

INTERAKCE NEALELNÍCH GENŮ

I. ročník, letní semestr

v. 2020

© Antonín Šípek, jr. & Aleš Panczak, ÚBLG 1. LF a VFN



Krátké opakování:

- **Monogenní (jednotková) dědičnost**
 - podíl alel téhož genu (lokusu) při utváření fenotypu hybrida
 - rozdíly ve stupni dominance alel
- **Dihybridismus**
 - 16tipolní tabulka genotypových kombinací
 - genotypové a fenotypové štěpné poměry
- **Alelní a nealelní geny**

Interakce („nealeleních“) genů

- **na genetické determinaci** určitých znaků **se spolupodílejí** alely dvou, tří a více genů
 - **geny modifikátory, modifikátorové geny** - určité gény jen **pozměňují** (modifikují) stupeň projevu jiných tzv. **nealelních genů** (tj. jiných lokusů)
 - **genová interakce** - pokud alely určitých genů zcela **zásadně mění** fenotypový účinek alel jiných genů/lokusů, znak tak vzniká **spolupůsobením** dvou nebo více **nealelních genů** (různých lokusů)
- popsány **geny komplementární, epistatické nebo suplementární** - podle toho, jak rovnoměrně se jednotlivé geny na výsledném fenotypu uplatňují, přehled v tabulkách na str. 47 a 48 *Kot*.
- **význam modelových příkladů** z rostlinné a zejména savčí genetiky – u člověka je analýza situace komplikovanější.

Genový účinek

Kam by přibližně patřily interakce nealelních genů?

Polygenní
dědičnost

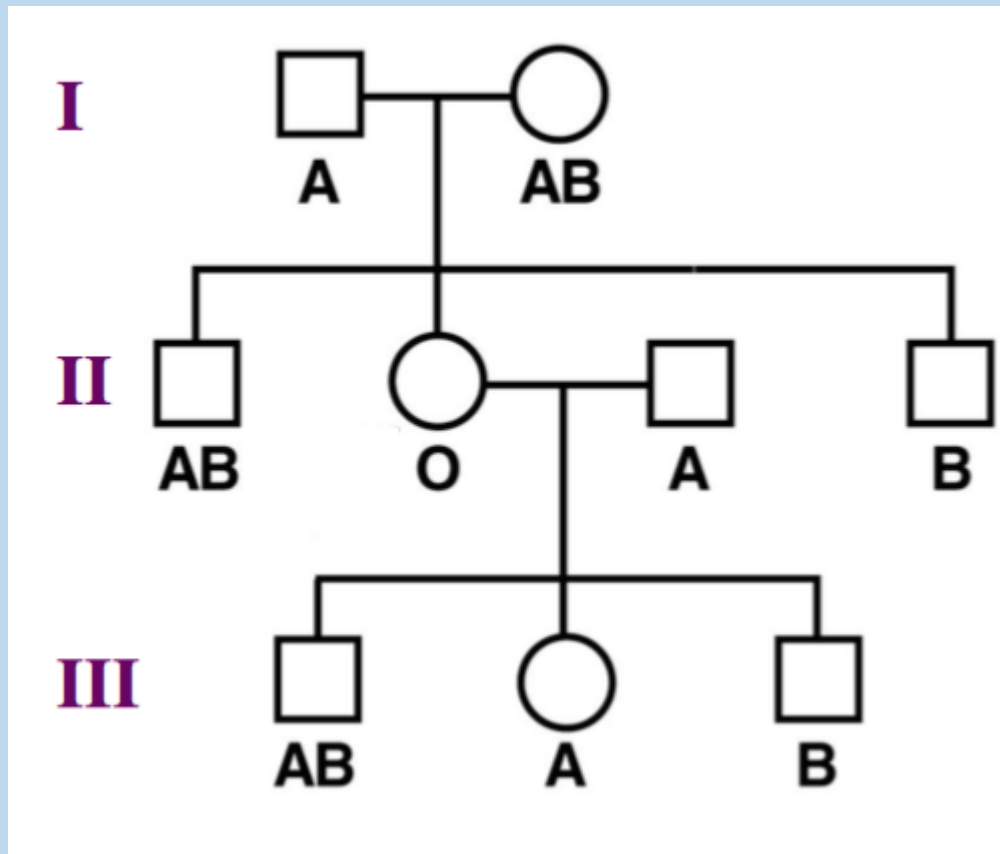
Monogenní
dědičnost

Interakce



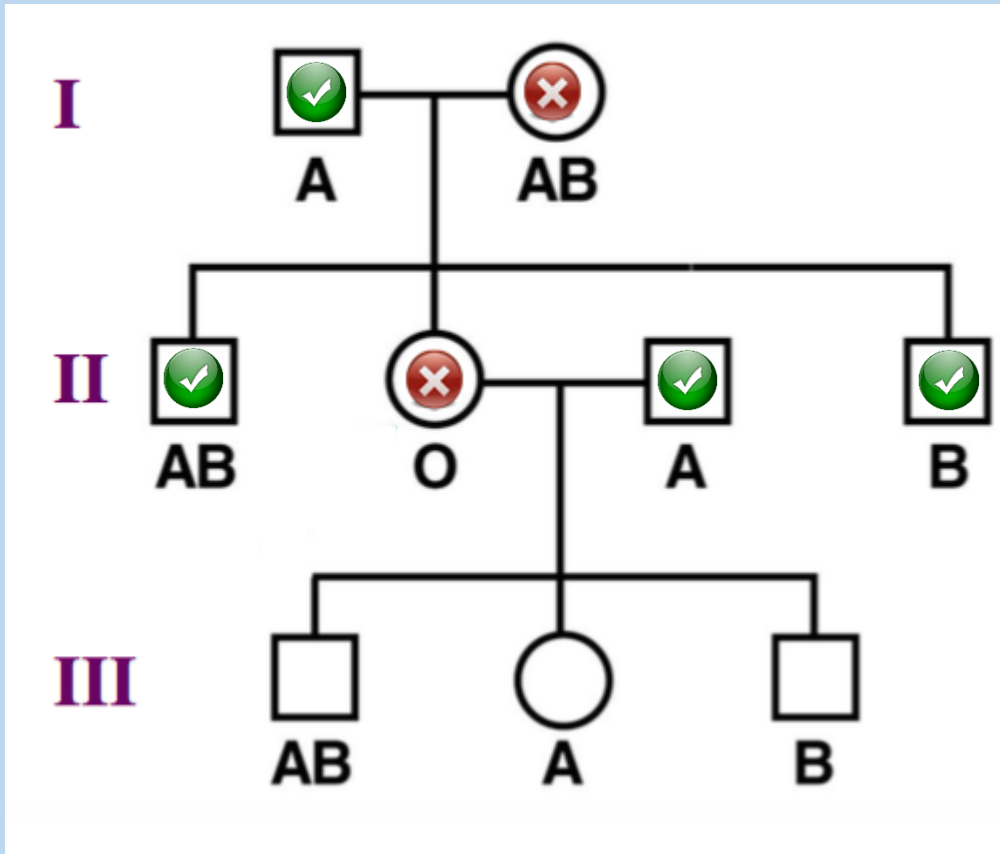
Genová interakce u člověka

Analyzujte rodokmen zachycující fenotypy krevní skupiny systému ABO v jedné indické rodině...



U kterých jedinců je jasná diskrepance?

Bombay fenotyp

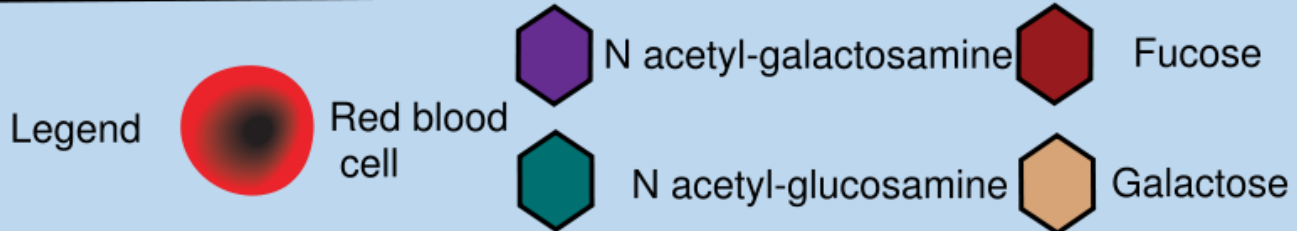
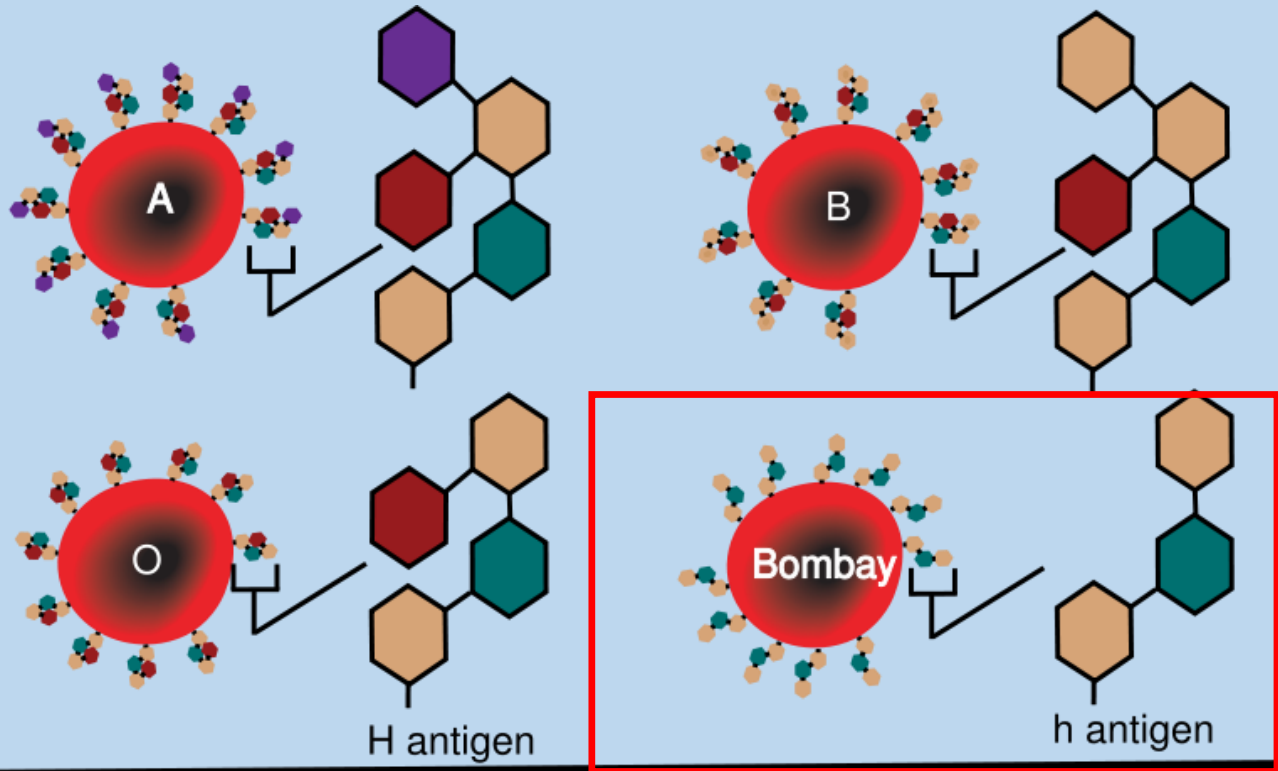
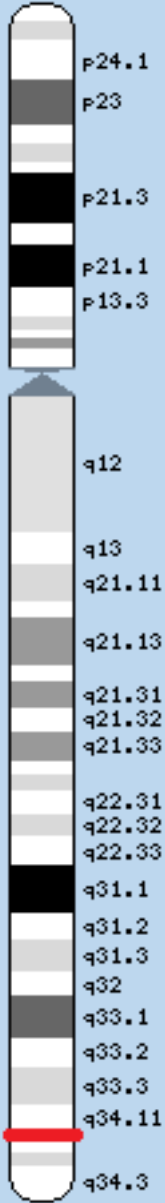


Matka s krevní skupinou **AB** NEmůže mít potomka s krevní skupinou **O**

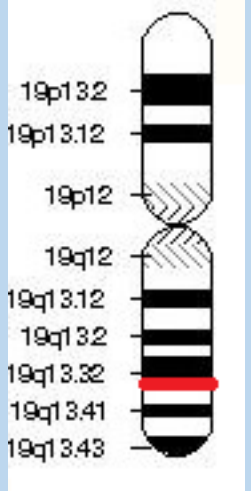
Tedy, pokud nám něco neuniklo...

Chr. 9

Bombay (bombajský) fenotyp



Chr. 19

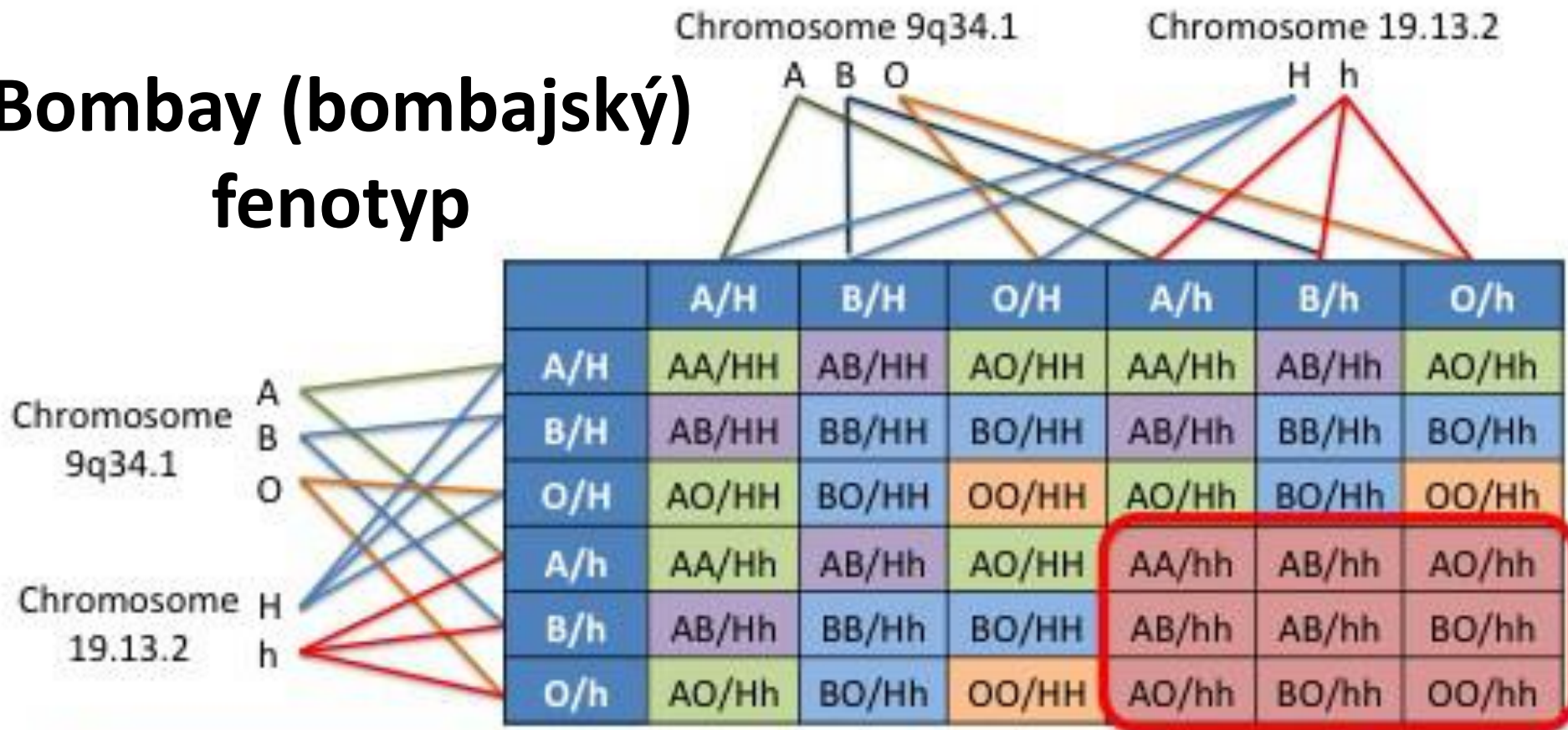


FUT1 gen (H/h)

ABO gen

Interakce – Recesivní epistáze

Bombay (bombajský) fenotyp



	Group A
	Group B
	Group AB
	Group O (H)
	Bombay Phenotype

The H antigen gene at 19q13.2 has two alleles. The H allele is dominant and codes for FUT1 which synthesizes the H antigen. The h allele codes for an inactive FUT1 and is recessive. Individuals who are hh have the Bombay phenotype irrespective to the ABO alleles they carry

Genové interakce v klinické genetice

- Klasickým příkladem **ne**-mendelovské dědičnosti.
- Původně též známé jako **interakce nealelních genů**
- **Přímá interakce** více než jednoho genu při tvorbě finální podoby znaku.
- Typickým mechanismem je ovlivnění stejné kaskády dějů různými geny.
- V širším slova smyslu je pojem dnes využíván například jako zdůraznění provázanosti jednotlivých regulačních, syntetických a/nebo metabolických kaskád
 - což znesnadňuje predikci fenotypu zejména u genů středního až malého účinku.

Na úrovni mikroskopické, celulární, subcelulární či molekulární se **vztahy mezi nealelními geny** často jeví jako prostý di- či polyhybridismus.

To platí zejména pro **reciprokou interakci**.

Molekulárně genetická podstata genových interakcí:

recesivní epistázi vysvětlujeme metabolickými řetězci, čili vícestupňovou syntézou stejného konečného produktu.

u komplementarity podmiňují dominantní alely komplementárních genů např. vznik dvou složek, jimiž je tvořen konečný produkt; chybí-li jedna z nich jako důsledek homozygocie recesivních alel příslušného genu, nemůže vzniknout ani konečný produkt.

Interakce nealelních genů

Duplicitní geny

Fenotypové
štěpné poměry

Genotypy

F₂ 15 : 1
Bc₁ 3 : 1

$A^{***} : aaaa$

nekumulativní
s dominancí

9 : 6 : 1 $A^*A^* : (A^*aa + aaA^*) : aaaa$
1 : 2 : 1

kumulativní
s dominancí

1 : 4 : 6 : 4 : 1
1 : 2 : 1

kumulativní
bez dominance

Bez ohledu na pořadí aktivních alel

	<i>AAAA</i>	<i>AAAa</i>	<i>AAaa</i>	<i>Aaaa</i>	<i>aaaa</i>
F₂	1	: 4	: 6	: 4	: 1
Bc			1	: 2	: 1

Zbarvení obilok u pšenice

př. 10/str. 51 Kot

Fenotypy

F₂

1 : 4 : 6 : 4 : 1

Genotypy

AAAA : AAAa : AAaa : Aaaa : aaaa
1 : 4 : 6 : 4 : 1

gamety	A_1A_2	A_1a_2	a_1A_2	a_1a_2
A_1A_2	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$
A_1a_2	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1A_1a_2a_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1a_1a_2a_2$
a_1A_2	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$a_1a_1A_2A_2$	$a_1a_1A_2a_2$
a_1a_2	$A_1a_1A_2a_2$	$A_1a_1a_2a_2$	$a_1a_1A_2a_2$	$a_1a_1a_2a_2$

Duplicitní geny kumulativní bez dominance

Zbarvení obilek u pšenice

př. 10/str. 51 *Kot*

Fenotypové štěpné poměry F_3

