

Genetika

1. Co to je genetika

Nauka o dědičnosti a proměnlivosti se nazývá genetika. **Dědičnost** je proces, kdy rodiče předávají na své potomky určité vlastnosti (kombinace znaků a vlastností od obou rodičů). **Proměnlivost** je, že každý člověk (až na jednovaječná dvojčata) vypadá jinak, i sourozenci od stejných rodičů vypadají jinak.

2. Trocha pojmů

V každé buňce (až na červené krvinky, které jsou bezjaderné), se nachází jádro. V jádře je uložena naše genetická informace ve formě dvouvláknové šroubovice – DNA (deoxyribonukleová kyselina). Vlohy (= alely) jsou kódovány na určitém úseku DNA. Gen nese informaci o určité vlastnosti.

3. Jak se ale určitá vlohá prosadí?

Zajímá tě, proč máš hnědé oči a tvá sestra šedé, když maminka má hnědé a tatínek šedé?

Když se spojí spermie a vajíčko, dají vzniknout kompletní sadě genetických vlastností budoucího jedince (některé budoucí znaky jsou ovlivněny i vnějším prostředím, ale těmi se zde zabývat nebudeme). Například barva očí je dána při splynutí spermie a vajíčka.

Vajíčko nese informaci o matčině barvě očí (hnědá) a o otcově barvě očí (šedá). Záleží na tom, který gen se prosadí – bude aktivní = dominantní a který bude potlačen (neaktivní = recesivní). Ve chvíli, kdy je ve vajíčku dominantní gen pro hnědé oči a ve spermii je recesivní gen pro šedé oči, bude mít miminko hnědé oči. Bude-li to naopak, bude mít miminko oči šedé.

Dominantní alela se značí velkým písmenem, recesivní alela malým písmenem. V následující tabulce uvedu několik příkladů na barvě očí pro snazší pochopení toho, jak se geny mohou mixovat.

Příklad 1. Maminka má oči hnědé a u ní je barva očí kódována recesivními alelami „aa“. Tatínek má oči šedé a tato barva je kódována dominantními alelami „BB“. Každému potomkovi předá maminka jeden gen „a“ a tatínek jeden gen „B“. Každý potomek bude mít oči šedé po tatínkovi, protože maminčina barva očí je recesivní znak.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

		Tatínek		
		B	B	
Maminka	a	aB	aB	Potomci jsou aB – tudíž všichni mají šedé oči (od tatínka dostali po jedné dominantní alele (šedá) a od maminky dostali druhou alelu recesivní (hnědá)
	a	aB	aB	

Příklad č. 2. Maminka má oči hnědé kódované recesivními alelami „aa“. Tatínek má oči šedé, ale kódované znaky bB. Z toho bude vyplývat následující:

		Tatínek		
		b	B	
Maminka	a	ab	aB	Potomci mající sadu alel aB, budou mít barvu očí po otci – šedou. Zbývající 2 potomci s alelami „ab“ to budou mít 50:50, jakou barvu očí budou mít.
	a	ab	aB	

4. Narodí se mi bratříček nebo sestřička?

Člověk a 99,9% organismů na zemi dostávají 50% genů od otce a 50% genů od matky. To znamená, že jsme diploidní jedinci (di = dva – je zapotřebí, aby každý rodič poskytl jeden chromozom). Ženské pohlaví je kódováno chromozomy XX, mužské pohlaví chromozomy XY.

Aby vznikl život, musí se spojit spermie a vajíčko. Vajíčko nese vždy chromozom¹ X, tudíž záleží na spermiu, jaký chromozom do vajíčka donese – zda spermie nese chromozom X, nebo Y.

5. Přenášení genetických poruch (příklad na barvosleposti).

Barvoslepost je neschopnost rozlišovat některé barvy – například dvojici červenou a zelenou. Tato porucha se přenáší na recesivní alelu „x“ od matky. Matka přenašečka (znamená to, že matka vidí, ale nemoc přenáší) má tuto poruchu přebitou dominantní alelou, takže vidí. Problém nastává u synů – pojďme se na to podívat spolu v přehledné tabulce:

		Tatínek	
		X	Y
Maminka	x	xX	xY
	X	XX	XY

Mohou se narodit 4 různé potomci. Řekli jsme si, že barvoslepost způsobuje recesivní alelu „x“, ale může být přebita dominantní alelou „X“. Tudíž dítě (holčička) „xX“ bude nemoc přenášet, ale sama ne onemocní. Potomci „XX“ (holčička) a „XY“ (chlapec) jsou zdraví. Poslední potomek „xY“ bude

¹ chromozom je zjednodušeně srolovaná DNA

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

barvoslepý, protože se prosadí účinek recesivní alely „x“ (alela „Y“ není dostatečně silná, aby přebila účinky tohoto onemocnění). Pravděpodobnost, že se narodí dítě barvoslepé (když je otec zdravý a matka přenašečka) je 25% (čtvrtina narozených dětí bude barvoslepých).

Co se ale stane, když maminka bude přenašečka a tatínek bude barvoslepý?

Maminka je přenašečka a má k dispozici tuto sadu alel: „xX“. Tatínek je barvoslepý a má tuto sadu alel: „xY“. Potomci mohou zdědit tyto kombinace:

		Tatínek	
		x	Y
Maminka	x	xx	xY
	X	xX	XY

V tabulce je vidět, že dcera „xx“ a syn „xY“ budou barvoslepi. Dcera „xx“ bude přenašečka a poslední potomek – syn „XY“ bude zdravý. Tudiž je 50% šance, že se narodí dítě barvoslepé (polovina možností), 25% šance na dceru přenašečku (čtvrtina možností) a šance, že se narodí dítě úplně zdravé je pouhých 25% (čtvrtina možností).

6. K čemu je vědní obor genetik?

V současné době dokážou vědci dešifrovat většinu informací zapsaných v molekule DNA. To znamená, že umějí přečíst genetický kód. Ale vlivem mutací a rozdílných vlastností, které jsme dostali od rodičů, je každý genetický kód trochu jiný.

Určitě jste slyšeli v televizi, či jste četli na internetu o genovém inženýrství. Je to poměrně mladý obor genetiky, který provádí zásahy do genetického kódu a zkoumá vliv na organismus (nutno podotknout, že na lidech se tyto zásahy neprovádějí. Nejčastěji se jedná o bakterie a primitivní živočichy. Pokusy ovšem již proběhly na prasatech a třeba ovčích).

Genové inženýrství pomáhá i v medicíně. Lidé trpící cukrovkou (diabetes) často potřebují inzulín. Kde ho ale vzít? Vědcům se povedlo přenést genetickou informaci z lidské buňky, která umí tvořit inzulín do buňky bakteriální. A tyto speciálně upravené bakteriální buňky tvoří inzulín. Inzulín se odebírá bakteriálními buňkami a prodává diabetikům.

7. Otázky a úkoly na závěr

V textu jsem se zmínila o inzulínu. Co to je a jaká je jeho funkce v organismu?

Inzulín je hormon regulující hladinu glukózy v krvi (zajišťuje prostupnost glukózy z krve do buňky).

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Najdi na internetu, co to je šlechtění (například psů, koček, koní a jiné) a napiš o tom několik vět. Proč se využívá šlechtění i u rostlin?

Při šlechtění se používají vybraní jedinci nesoucí požadovaný znak. Často dochází ke křížení vzdáleně příbuzných jedinců a proto jsou tak časté nemoci a vady.

Poslední dobou se hodně mluví o geneticky modifikovaných (= upravovaných) organismy. Co to je? Proč se tak rostliny upravují? K čemu je to dobré? Jaké to má klady a jaké to má zápory?

Jedná se o umělý zásah do DNA. Takovéto změny nelze dosáhnout přirozenou cestou. Upravené rostliny jsou odolné vůči běžným chorobám, mají větší výnosnost. Výhodou je odolnost a výnosnost, ale negativem je, že nikdo nedokáže odhadnout, jaký dopad to bude mít na lidi a planetu v budoucnu.

Zjisti, k čemu slouží genetická poradna. Kdy by tam měli lidé zajít?

Genetická poradna slouží ke zjišťování, na kolik % (odhadem) je pravděpodobnost narození zdravého potomka. Pokud se v rodině opakuje určité onemocnění, či jsou rodiče starší, je doporučeno vyšetření. Předchází se tak tomu, aby se narodil nemocný potomek.

Maminka má oči modré, které jsou kódované recesivními alelami „aa“. Tatínek má oči hnědé kódované dominantními alelami „BB“. Jaké oči budou mít potomci?

Potomci budou mít oči hnědé po tatínkovi.

Maminka je přenašečka záhadné nemoci, která se přenáší na recesivním pohlavním chromozomu. Tatínek je zdravý. Jak to bude s potomky?

		Tatínek	
		X	Y
Maminka	x	xX	xY
	X	XX	XY

Dva potomci (dcera a syn) jsou přenašeči. Dva potomci (dcera a syn) jsou úplně zdraví.