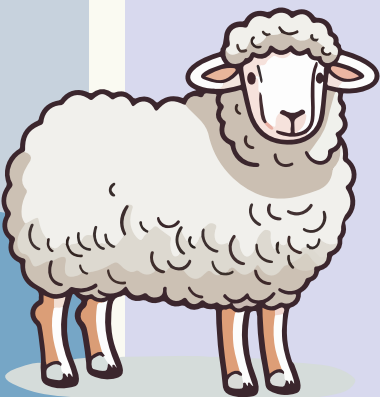




GENETICKÉ EXPERIMENTY, KTERÉ ZAHÝBALY SVĚTEM

Jméno a příjmení: _____

Třída: _____



Ahoj! Jmenuji se Dolly a jsem možná ta nejslavnější ovce na světě. Moje narození bylo jedinečné – nejsem obyčejné jehně, ale první klonovaná ovce z tělní buňky dospělého jedince!

Vědci si jednoho dne vzali buňku z mléčné žlázy dospělé ovce a vzali z ní jádro, ve kterém byla celá genetická informace. Potom vzali vajíčko od jiné ovce, ale odstranili z něj jeho vlastní jádro. Takto prázdné vajíčko spojili s jádrem mé "dárkyně DNA" pomocí elektrického impulsu. Představ si to jako malý elektrický šok, který dal buňce signál, aby se začala dělit!

Když se z buněk vyvinulo malé embryo, vědci ho vložili do dělohy náhradní matky – jiné ovce, která mě nosila, dokud jsem se nenarodila. Ale i když mě porodila, moje genetická maminka byla ta první ovce, od které pocházela moje DNA a roto jsem jí byla úplně podobná!

*Doplň správná slova do textu:

Dolly byla první _____ ovce, která vznikla z _____ buňky dospělé ovce. Vědci vzali jádro z buňky mléčné _____ a vložili ho do vajíčka, ze kterého bylo odstraněno jeho vlastní _____. K tomu, aby se buňky začaly dělit, byl použit _____ impuls. Embryo bylo poté vloženo do dělohy _____ matky.

*Seřaď správně jednotlivé kroky klonování ovce Dolly:

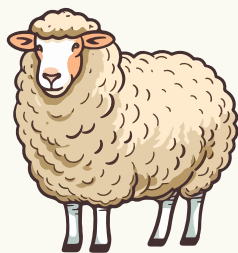
(Číslo 1–5, podle správného pořadí)

- ☐ Přenesení jádra z tělní buňky do vajíčka bez jádra
- ☐ Implantace embrya do dělohy náhradní matky
- ☐ Odběr jádra z mléčné žlázy dospělé ovce
- ☐ Stimulace buňky elektrickým impulsem ke spuštění dělení
- ☐ Narození ovce Dolly

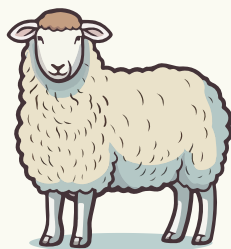
***Představ si, že vědci naklonují ovci s jinou barvou srsti. Jakou barvu bude mít klon jestliže?**

- Dárkyně DNA bude mít hnědou srst
- Náhradní matka bude mít bílou srst

Nakresli klon se správnou barvou srsti a vysvětli proč bude mít danou barvu.

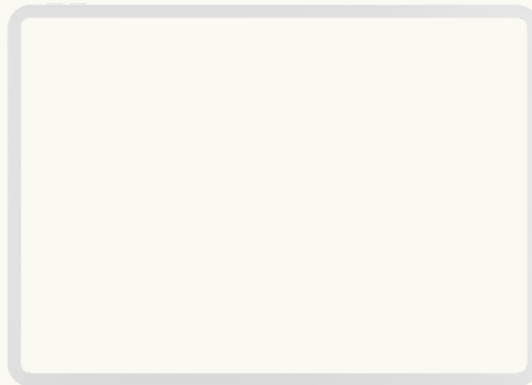


Dárkyně
DNA



Náhradní
matka

Klon:



***Přiřadte k sobě správné dvojice:**

Experimenty Gregora Mendela s hrachem ☐

Objev DNA jako nositele genetické informace ☐

Objev struktury DNA ☐

Projekt lidského genomu ☐

Klonování ovce Dolly ☐

☐ Zmapování celého lidského genomu

☐ Prokázání role DNA v dědičnosti

☐ První úspěšné naklonování savce z dospělé buňky

☐ Formulace základních zákonů dědičnosti

☐ Odhalení způsobu, jakým je genetická informace uložena

GENETICKÁ DETEKTIVKA: ZÁHADA BÍLÝCH OČÍ



Byla temná noc, když se v laboratoři profesora Morgana stalo něco nečekaného. Mezi stovkami octomilek s červenýma očima se objevil samec s očima bílýma jako sníh. Jak je to možné? Byla to náhoda, genetická mutace, nebo snad dílo neznámého vetřelce?

Profesor Morgan se rozhodl záhadu objasnit. Zkřížil bílookého samce se samicí s červenýma očima a s napětím čekal na výsledek. Všichni potomci měli oči červené. Záhada se zdála vyřešena... ale pak přišel zvrát! Když se tito potomci rozmnožili, část jejich mláďat měla opět bílé oči – a všichni s tímto znakem byli samci!

Jak je to možné? Co způsobilo, že se bílé oči objevily znovu? Proč se to stalo jen u samců? Profesor Morgan je na stopě velkého objevu, ale potřebuje vaši pomoc! Pomozte profesorovi objasnit tuto genetickou záhadu a stát se uznávanými detektivy laboratoře!



Úkol 1: PODIVNÉ SYMBOLY

Profesor Morgan si do svého deníku zapsal podivné symboly: RR, Rr, rr, X, Y.

- Zjistěte, co znamenají symboly RR, Rr, rr v genetice. Co znamenají symboly X a Y?

RR, Rr, rr – _____

R – _____

r – _____

RR – _____

Rr – _____

rr – _____

X, Y – _____

Samice:

Samci:

Úkol 2: TAJEMSTVÍ DĚDIČNOSTI U OCTOMILEK (PRVNÍ GENERACE - F1)

Profesor Morgan zkoumá, jak se dědí vlastnosti u octomilek. Chce zjistit, jak se kombinují geny pro barvu očí.

- Pomozte profesorovi Morganovi zjistit, jaké budou potomci, pokud zkříží bílookého samce (genotyp rr) s červenookou samicí (genotyp RR). Vytvořte tabulku, která ukáže, jaké genotypy a fenotypy mohou mít jejich potomci.

[Nápověda: R - dominantní alela; r - recesivní alela]





Úkol 3: DRUHÁ GENERACE - F2

Profesor Morgan zkřížil potomky z první generace mezi sebou. V druhé generaci (F2) se objevily opět octomilky s bílýma očima! Ale proč jen samci?

- Použijte Punnettův čtverec pro křížení dvou octomilek z F1 generace (Rr). Jaké genotypy a fenotypy budou mít potomci v F2 generaci?

Úkol 4: DĚDIČNOST VÁZANÁ NA POHLAVÍ

Profesor Morgan si myslí, že gen pro barvu očí je nějak spojen s pohlavím octomilek. Jak je to možné? Zkus podle získaných informací odpovědět na otázky:



- Co to znamená, že je gen pro barvu očí vázán na pohlaví?
- Jaké jsou rozdíly v dědičnosti u samic a samců, pokud je gen pro barvu očí vázán na pohlavní chromozom?
- Jaké budou výsledky křížení mezi samcem (XY) s bílýma očima (genotyp rr) a samicí (XX) s červenýma očima (genotyp RR)? Vysvětlete, proč se bílé oči objevují pouze u samců.

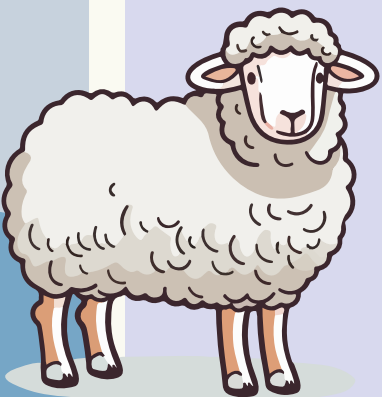




GENETICKÉ EXPERIMENTY, KTERÉ ZAHÝBALLY SVĚTEM

Jméno a příjmení: _____

Třída: _____



Ahoj! Jmenuji se Dolly a jsem možná ta nejslavnější ovce na světě. Moje narození bylo jedinečné – nejsem obyčejné jehně, ale první klonovaná ovce z tělní buňky dospělého jedince!

Vědci si jednoho dne vzali buňku z mléčné žlázy dospělé ovce a vzali z ní jádro, ve kterém byla celá genetická informace. Potom vzali vajíčko od jiné ovce, ale odstranili z něj jeho vlastní jádro. Takto prázdné vajíčko spojili s jádrem mé "dárkyně DNA" pomocí elektrického impulsu. Představ si to jako malý elektrický šok, který dal buňce signál, aby se začala dělit!

Když se z buněk vyvinulo malé embryo, vědci ho vložili do dělohy náhradní matky – jiné ovce, která mě nosila, dokud jsem se nenarodila. Ale i když mě porodila, moje genetická maminka byla ta první ovce, od které pocházela moje DNA a roto jsem jí byla úplně podobná!

*Doplň správná slova do textu:

Dolly byla první **klonovaná** ovce, která vznikla z **tělní** buňky dospělé ovce. Vědci vzali jádro z buňky mléčné **žlázy** a vložili ho do vajíčka, ze kterého bylo odstraněno jeho vlastní **jádro**. K tomu, aby se buňky začaly dělit, byl použit **elektrický** impuls. Embryo bylo poté vloženo do dělohy **náhradní** matky.

*Seřaď správně jednotlivé kroky klonování ovce Dolly:

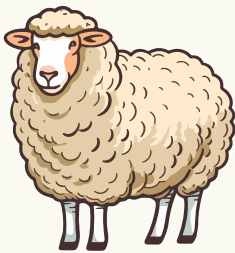
(Číslo 1–5, podle správného pořadí)

- 2** Přenesení jádra z tělní buňky do vajíčka bez jádra
- 4** Implantace embrya do dělohy náhradní matky
- 1** Odběr jádra z mléčné žlázy dospělé ovce
- 3** Stimulace buňky elektrickým impulsem ke spuštění dělení
- 5** Narození ovce Dolly

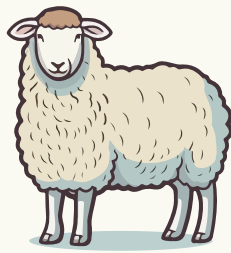
***Představ si, že vědci naklonují ovci s jinou barvou srsti. Jakou barvu bude mít klon jestliže?**

- Dárkyně DNA bude mít hnědou srst
- Náhradní matka bude mít bílou srst

Nakresli klon se správnou barvou srsti a vysvětli proč bude mít danou barvu.



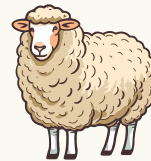
Dárkyně
DNA



Náhradní
matka

Klon:

**Klonovaná ovce bude mít
stejno barvu jako dárkyně
DNA**



Při klonování se nejdřív odstraní jádro z vajíčka, takže zůstane jen prázdné. Pak se do něj vloží jádro z buňky dárkyně, které obsahuje kompletní genetickou informaci, včetně genů pro barvu srsti. Náhradní matka pak jen poskytne prostředí pro embryo, ale na genetiku klonu nijak neovlivňuje.

***Přiřadte k sobě správné dvojice:**

Experimenty Gregora Mendela s hrachem

Objev DNA jako nositele genetické informace

Objev struktury DNA

Projekt lidského genomu

Klonování ovce Dolly

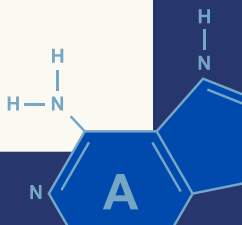
Zmapování celého lidského genomu

Prokázání role DNA v dědičnosti

První úspěšné naklonování savce z dospělé buňky

Formulace základních zákonů dědičnosti

Odhalení způsobu, jakým je genetická informace uložena



GENETICKÁ DETEKTIVKA: ZÁHADA BÍLÝCH OČÍ



Byla temná noc, když se v laboratoři profesora Morgana stalo něco nečekaného. Mezi stovkami octomilek s červenými očima se objevil samec s očima bílými jako sníh. Jak je to možné? Byla to náhoda, genetická mutace, nebo snad dílo neznámého vetřelce?

Profesor Morgan se rozhodl záhadu objasnit. Zkřížil bílookého samce se samicí s červenými očima a s napětím čekal na výsledek. Všichni potomci měli oči červené. Záhada se zdála vyřešena... ale pak přišel zvrát! Když se tito potomci rozmnožili, část jejich mláďat měla opět bílé oči – a všichni s tímto znakem byli samci!

Jak je to možné? Co způsobilo, že se bílé oči objevily znovu? Proč se to stalo jen u samců? Profesor Morgan je na stopě velkého objevu, ale potřebuje vaši pomoc! Pomozte profesorovi objasnit tuto genetickou záhadu a stát se uznávanými detektivy laboratoře!



Úkol 1: PODIVNÉ SYMBOLY

Profesor Morgan si do svého deníku zapsal podivné symboly: RR, Rr, rr, X, Y.

- Zjistěte, co znamenají symboly RR, Rr, rr v genetice. Co znamenají symboly X a Y?

RR, Rr, rr – symboly pro genotyp, tedy kombinaci alel (forem genu) pro barvu očí

R – dominantní alela pro červenou barvu očí.

r – recesivní alela pro bílou barvu očí

RR – octomilka má dvě alely pro červenou barvu – má červené oči

Rr – octomilka má jednu alelu pro červenou a jednu pro bílou barvu – alela pro červenou barvu je dominantní, octomilka má červené oči

rr – octomilka má dvě alely pro bílou barvu – má bílé oči

X, Y – symboly pro pohlavní chromozomy

Samice: mají dva chromozomy X (XX)

Samci: mají jeden chromozom X a jeden chromozom Y (XY)

Úkol 2: TAJEMSTVÍ DĚDIČNOSTI U OCTOMILEK (PRVNÍ GENERACE - F1)

Profesor Morgan zkoumá, jak se dědí vlastnosti u octomilek. Chce zjistit, jak se kombinují geny pro barvu očí.

- Pomozte profesorovi Morganovi zjistit, jaké budou potomci, pokud zkříží bílookého samce (genotyp rr) s červenookou samicí (genotyp RR). Vytvořte tabulku, která ukáže, jaké genotypy a fenotypy mohou mít jejich potomci.

[Nápověda: R - dominantní alela; r - recesivní alela]

	R	R
r	Rr	Rr
r	Rr	Rr

- rr x RR

- Samec má genotyp rr (dvě recesivní alely pro bílé oči)
- Samice má genotyp RR (dvě dominantní alely pro červené oči)

- Všichni potomci budou mít genotyp Rr = Protože alela pro červené oči (R) je dominantní, všichni potomci budou mít červené oči



Úkol 3: DRUHÁ GENERACE - F2

Profesor Morgan zkřížil potomky z první generace mezi sebou. V druhé generaci (F2) se objevily opět octomilky s bílými očima! Ale proč jen samci?

- Použijte Punnettův čtverec pro křížení dvou octomilek z F1 generace (Rr). Jaké genotypy a fenotypy budou mít potomci v F2 generaci?

	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

G (pro F2) =

- 1/4 budou RR (červené oči)
- 2/4 budou Rr (červené oči)
- 1/4 budou rr (bílé oči)

F (pro F2) =

- 3/4 budou mít červené oči (RR a Rr).
- 1/4 bude mít bílé oči (rr).

Rr x Rr

- RR: Genotyp pro červené oči** (dvě alely pro červenou barvu)
- Rr: Genotyp pro červené oči** (jedna alela pro červenou a jedna pro bílou barvu, alela R je dominantní, takže fenotyp bude červené oči)
- rr: Genotyp pro bílé oči** (dvě alely pro bílou barvu očí, protože recesivní alela r je přítomna v dvojitém množství, takže fenotyp bude bílé oči)

- Bílé oči u octomilek jsou recesivní, pohlavně vázaný znak (na chromozomu X). Samci (XY) potřebují jen jednu recesivní alelu (r) na X chromozomu k projevu bílých očí.
- Samice (XX) potřebují dvě recesivní alely (rr). Proto se bílé oči objevují jen u samců, pokud samice nese alespoň jednu alelu (r).

Úkol 4: DĚDIČNOST VÁZANÁ NA POHLAVÍ

Profesor Morgan si myslí, že gen pro barvu očí je nějak spojen s pohlavím octomilek. Jak je to možné? Zkus podle získaných informací odpovědět na otázky:



- Co to znamená, že je gen pro barvu očí vázán na pohlaví?
- Jaké jsou rozdíly v dědičnosti u samic a samců, pokud je gen pro barvu očí vázán na pohlavní chromozom?
- Jaké budou výsledky křížení mezi samcem (XY) s bílými očima (genotyp rr) a samicí (XX) s červenými očima (genotyp RR)? Vysvětlete, proč se bílé oči objevují pouze u samců.

1) Dědičnost vázaná na pohlaví znamená, že gen pro daný znak se nachází na pohlavním chromozomu (X nebo Y)

- U octomilek je gen pro barvu očí vázán na chromozomu X
- Alela pro červené oči je dominantní, zatímco alela pro bílé oči je recesivní

2) Samice octomilek mají dva chromozomy X (XX), takže mohou mít buď obě alely pro červené oči (RR), nebo jednu pro červené a jednu pro bílé oči (Rr)

- Samci** mají jeden chromozom X a jeden chromozom Y (XY), takže mohou mít buď X chromozom s alelou pro červené oči (R), nebo X chromozom s alelou pro bílé oči (r).

3) Pokud zkřížíme samce (XY, rr) a samicí (XX, RR), výsledky budou:

- Samice (XX, RR) přenesou alelu pro červené oči (R)
- Samec (XY, rr) přenesou alelu pro bílé oči (r)
 - všechny samice budou mít genotyp X^Rr (červené oči), ale samci budou mít genotyp X^rY (bílé oči), protože X chromozom s alelou pro bílé oči (r) se uplatní pouze u samců
- Bílé oči se objevují pouze u samců, protože mají jen jeden X chromozom
 - Pokud tento X obsahuje alelu (r) pro bílé oči, neexistuje druhý X, který by ji potlačil
 - U samic, které mají dva X chromozomy, musí být obě alely (r), což je méně pravděpodobné

