

Genetika - úlohy

Príklad 1

Predpokladajme, že u človeka je tmavohnedá farba očí (H) dominantná oproti modrej (h). Príslušný gén je lokalizovaný autozómovo.

- a) Akú farbu očí zdedí dieťa modrookého otca s tmavookou matkou, v ktorej rode sa už niekoľko generácií dedí len tmavohnedá farba očí?
- b) Akú farbu očí – a s akou pravdepodobnosťou – môže zdediť dieťa modrookého otca a hnedookej matky, ktorej otec bol modrooký?
- c) Všetky deti hnedookého muža a modrookej ženy boli hnedooké. Aké genotypy mali všetci členovia rodiny?
- d) Modrooký muž, ktorého obaja rodičia mali hnedé oči, oženil sa s hnedookým dievčaťom, pričom jej otec bol modrooký a matka hnedooká. Ich jediné dieťa má hnedé oči. Aké sú genotypy dieťaťa, obidvoch jeho rodičov a všetkých štyroch prarodičov?

Príklad 2

Ak zjednodušíme skutočnosť, pravorukosť (praváctvo) je dedičná autozómovo dominantne, ľavorukosť (ľaváctvo) recesívne.

- a) Aké budú v tomto znaku deti pravorukého otca, v ktorého rode sa nevyskytol žiadny ľavák, a ľavorukej matky?
- b) A aká je pravdepodobnosť pravorukosti či ľavorukosti v ďalšej generácii, ak raz bude partnerom takéhoto dieťaťa
 - pravák – homozygot,
 - pravák – heterozygot,
 - ľavák? .

Príklad 3

Bezrohosť dobytky (P) je dominantná nad rohatosťou (p). Bezrohý býk sa páril s tromi kravami:

- s rohovou kravou A, pričom vzniklo bezrohé teľa,
- s rohovou kravou B, pričom vzniklo rohaté teľa,
- s bezrohovou kravou C, pričom vzniklo rohaté teľa.

Aké boli genotypy všetkých štyroch zvierat a ich potomkov?

Príklad 4

Alela pre čiernu farbu srsti rohatého hovädzieho dobytky je dominantná oproti alele pre hnedú farbu.

- a) Aké potomstvo získame v generácii F_1 , keď skrížime homozygotne čierneho býka s hnedými kravami?
- b) Aké bude potomstvo v generácii F_2 ?
- c) Aké bude potomstvo zo spätného kríženia hybridného býka z generácie F_1 s hnedou kravou?

Príklad 5

Pri ovse je imunita proti hrdzi dominantný znak, kým citlivosť na ňu recesívny znak.

- Aký bude ovos hybridnej generácie F_1 , keď jedna z rodičovských rastlín je proti hrdzi homozygotne imúnna a druhá citlivá ?
- Aká bude generácia F_2 ?
- Aké bude potomstvo, ktoré vznikne krížením dvoch citlivých jedincov z generácie F_2 ?
- Aké formy vzniknú pri krížení homozygotne imúnnej rastliny generácie F_2 s hybridom z F_1 ?

Príklad 6

Pri rajčiakoch je červená farba plodu (R) dominantná oproti žltej (r). Uveďte genotypy a fenotypy potomstva, ktoré vzniklo krížením :

- RR x RR
- RRxRr
- RR x rr
- Rr x Rr
- Rr x rr
- rr x rr

Príklad 7

Jednofarebná ulita slimákov je podmienená génom MM, pásikovitá mm.

Úloha :

- Aké sú genotypy rodičovských jedincov, ak v potomstve po krížení nastáva štiepenie 1:1?
- Aký genotyp a fenotyp by museli mať jedince, ktorých krížením by vzniklo fenotypovo rovnorodé potomstvo?

Príklad 8

Základná genetická informácia o genetickej podmienenosti krvných skupín				a Rh faktora:
krvná skupina	homozygot		heterozygot	kodominantná dedičnosť
A	dominantný $I^A I^A$ $I^B I^B$	recesívny ii	$I^A i$	$I^A I^B$
B			$I^B i$	
AB				
0				
<u>Rh faktor</u>	<u>Rh⁺Rh⁺</u>	Rh ⁻ Rh ⁻	Rh ⁺ Rh ⁻	

Uvedenú symboliku používajte pri riešení príkladov.

- Ktoré krvné skupiny môžu zdediť, resp. ktoré nemôžu zdediť deti otca so skupinou A a matky so skupinou 0? Ako je to v opačnom prípade, keď skupinu A má matka a skupinu 0 otec.
- Ktoré krvné skupiny môžu zdediť deti rodičov, z ktorých jeden má skupinu A a druhý B?
- Matka má krvnú skupinu 0 a otec skupinu AB. Môže mať niektoré ich dieťa krvnú skupinu zhodnú s niektorým z rodičov?
- Obidvaja rodičia majú heterozygotne krvnú skupinu A. Aká je pravdepodobnosť, že ich prvorodené dieťa (syn) zdedí krvnú skupinu A? A aká je táto pravdepodobnosť, ak prvorodeným potomkom bude dcéra?
- Obidvaja rodičia majú heterozygotne krvnú skupinu B. Aká je pravdepodobnosť, že ich prvé dve deti budú mať skupinu B?

- e) Z troch súrodencov má prvý krvnú skupinu B, druhý 0 a tretí A. Aké krvné skupiny majú rodičia?
- f) Matka má krvnú skupinu 0 a jej dieťa skupinu B. Matka označuje za otca muža, ktorý má skupinu A. Môže byť tento muž skutočne otcom jej dieťaťa?

Príklad 9

Zistite, ako sa bude dediť Rh faktor v určených rodičovských pároch a označte krúžkom potomstvo a matku, kedy sa bude vyžadovať pridanie imunoglobulínu anti Rh⁺ počas gravidity a po jej ukončení, alebo výmena krvi dieťaťa hneď po narodení v dôsledku fetálnej erytroblastózy :

- a/ matka rh⁻ rh⁻ x otec Rh⁺ rh⁻,
b/ matka Rh⁺ Rh⁺ x otec rh⁻ rh⁻,
c/ matka rh⁻ rh⁻ x otec Rh⁺ Rh⁺

Príklad 10

Zistite, aké farby kvetov nocovky (a v akých číselných pomeroch) sa získajú krížením rastlín týchto genotypov (R -červená, r -biela farba, navzájom intermediárne):

- a) RR x RR
b) RR x Rr
c) RR x rr
d) Rr x Rr
e) Rr x rr
f) rr x rr

Príklad 11

Papuľka má známe formy dávajúce čisté línie so širokými listami a iné s úzkymi listami. Keď skrížime homozygotné rastliny obidvoch foriem, získame potomstvo s listami strednej šírky.

- a) Aké potomstvo získame v generácii F₂?
b) Aký bude výsledok kríženia homozygotne úzkolistej formy rastliny s hybridnou rastlinou?

Príklad 12

Už vieme, že guľatý tvar plodu (O) rajčiakov je dominantný oproti vajcovitému (o), červená farba plodu (R) je dominantná oproti žltej (r). Aké budú genotypy a fenotypy potomstva pri dihybridnom krížení:

- a) RROO x rroo
b) RrOo x rroo
c) RrOo x RrOo
d) RRoo x rrOO
e) Rroo x rrOo

Príklad 13

Vyjadrite genotypy rodičov i potomstva rajčiakov pri nasledovných kríženíach. Guľatý tvar plodu (O) rajčiakov je dominantný oproti vajcovitému (o), červená farba plodu (R) je dominantná oproti žltej (r).

- a) rodičia: červené guľaté x žlté vajcovité; potomstvo: len červené guľaté;

- b) rodičia: červené guľaté x žlté vajcovité; potomstvo: červené guľaté, červené vajcovité, žlté guľaté a žlté vajcovité;
 c) rodičia: červené vajcovité x žlté guľaté; potomstvo: červené guľaté a žlté guľaté;
 d) rodičia: červené vajcovité x žlté guľaté; potomstvo: len červené guľaté.

Príklad 14

Predpokladajme, že u človeka dominuje hnedá farba očí (H) nad modrou (h) a praváctvo (R) nad ľaváctvom (r).

- a) Modrooký pravák, ktorého otec bol ľavák, sa oženil s hnedookou ženou s ľaváctvom. Žena pochádzala z rodiny, kde všetci členovia boli po celé generácie hnedookí. Aký fenotyp z hľadiska uvedených znakov budú mať ich deti?
 b) Hnedooký muž sa oženil s modrookou ženou, obaja boli praváci. Ich prvé dieťa malo modré oči, bolo však ľavoruké. Aké budú ďalšie deti z tohoto manželstva, čo sa týka uvedených znakov?
 c) Modrooký muž sa oženil s hnedookou ženou, obaja boli praváci. Mali dve deti, pričom jedno bolo ľavoruké s hnedými očami a druhé pravoruké s modrými očami. V ďalšom manželstve s inou ženou, ktorá bola tiež pravoruká a hnedooká, mal tento muž deväť detí, pričom všetky boli hnedooké a praváci. Aké genotypy mal muž a obidve ženy?

Príklad 15

Pri hrachu je vysoký vzrast (T) dominantný nad zakrpateným (t), zelené struky (G) sú dominantné nad žltými (g) a guľaté semená (R) nad hranatými (r).

- a) Aký bude fenotyp, ak skrížime homozygotne zakrpatenú rastlinu so zelenými strukmi a hranatými semenami s homozygotnou vysokou rastlinou so žltými strukmi a guľatými semenami? Aké gaméty bude vytvárať F_1 ? Aký bude fenotyp F_2 a potomstva, ktoré vznikne krížením F_1 s obidvomi rodičmi?
 b) Aké bude potomstvo z kríženia týchto genotypov:
 - TT Gg Rr x tt Gg rr,
 - Tt GG Rr x Tt Gg Rr,
 - tt gg Rr x Tt Gg rr,
 - Tt Gg rr x tt Gg Rr?

Príklad 16

U sliepok je ružicovitý hrebeň podmienený dominantnou alelou R, hráškovitý hrebeň podmieňuje dominantná alela P. Ak sú v genóme prítomné obidve alely spoločne, je hrebeň orechovitý. Jedinci dvojnásobne recesívni majú hrebeň jednoduchý.

- a) Aký bude tvar hrebeňa u potomstva v nasledujúcich kríženiach:
 - Rr Pp x Rr Pp,
 - RR Pp x rr Pp,
 - rr PP x Rr Pp,
 - Rr Pp x Rr pp,
 - Rr pp x rr Pp,

Príklad 17

<u>Zistite genotyp otca pre každú dvojicu matka - dieťa podľa uvedených genotypov:</u>		
<u>Genotyp matky v krvnej skupine a fenotyp v Rh</u>	<u>Genotyp dieťaťa v krvnej skupine a fenotyp v Rh</u>	<u>Genotyp otca v krvnej skupine a fenotyp v Rh</u>
I ^A i Rh ⁺	ii Rh ⁺	
I ^B i Rh ⁻	ii Rh ⁻	
ii Rh ⁻	I ^A i Rh ⁺	
I ^A i Rh ⁺	I ^A I ^B Rh ⁺	
I ^A I ^B Rh ⁻	I ^A I ^B Rh ⁻	

Príklad 18

U kukurice je prítomnosť alel C a R nevyhnutná pre červené sfarbenie aleurónu, neprítomnosť ktorejkoľvek z nich má za následok biele sfarbenie aleurónu. Ak je za prítomnosti C a R prítomná ešte alela P, bude sfarbenie aleurónu purpurové. V prípade, že C a R nie sú prítomné (jedna z nich alebo obidve), alela P nemá na farbu aleurónu žiadny účinok

a) Aké bude sfarbenie aleurónu v potomstve z nasledovných krížení:

- Cc Rr pp x cc Rr Pp,
- cc RR Pp x Cc Rr pp,
- CC rr Pp x Cc Rr pp,
- Cc Rr Pp x Cc Rr Pp?

Príklad 19

Sfarbenie peria papagájca vlkovaného (andulky) je podmienené interakciou dvoch génov – v prítomnosti alely F sa tvorí žltý lipochróm, alelo O podmieňuje syntézu melanínu. Vzťah prítomnosti jednotlivých alel a farby peria je nasledovný:

F - žlté zafarbenie peria

O - modré

fo - biele

FO - zelené

a) Napíšte schému kríženia papagájca s homozygotne zeleným sfarbením peria s papagájcom s bielym sfarbením až do generácie F₂. Zistite fenotypový štiepny pomer v F₁ a F₂ generáciách.

b) Aké fenotypy môžu vzniknúť, ak budeme krížiť heterozygotne (v obidvoch génoch) zeleného papagájca s bielym?

Príklad 20

Keď homozygotný jedinec pre štyri dominantné znaky je skrížený s iným, ktorý je naopak recesívny homozygot vo všetkých týchto štyroch znakoch, aký podiel jedincov v generácii F₂ sa bude pri dostatočne vysokom počte potomkov podobáť jednému a aký druhému rodičovi z generácie P?

Príklad 26

Aké deti sa môžu narodiť z manželstva hemofilika s daltoničkou?

Príklad 26