Výsledky genetických příkladů

MONOHYBRIDISMUS:

1)   Výsledek Chí kvadrát testu = 1,52, tabulková hodnota 5,99 (N = 2; P = 0,05). 1,52 < 5,99 … Závěr: Znak se vyštěpil v poměru, jaký jsme očekávali.

2)   **a)** rodiče: Ww x Ww, potomci: WW, 2Ww, ww, **b)** křížení se žlutou tykví (WW x ww – všichni bílí, Ww x ww – bílí a žlutí)

3)   Hnědá barva je dominantní. Genotypy prvních rodičů: bb x bb, druhých rodičů: bb x  Bb, třetích rodičů Bb x Bb

4)   **a)** Černá barva je dominantní, hnědá recesivní. Odvozeno z dvou výsledků křížení černých samic a hnědých samců. **b)** Rodiče: Dd x dd (g=f: 1:1) a DD x dd (uniformní potomstvo).

5)   **a)** Genotypy Ww (bílé plody) x ww (žluté plody). **b)** Zpětné křížení. **c)** Výsledek Chí kvadrát testu = 1,68, tabulková hodnota je 3,84 (N = 1; P = 0,05). 1,68 < 3,84 … Závěr: Znak se vyštěpil v poměru, jaký jsme očekávali.

6)   **a)** Dlanité listy jsou dominantní. **b)** F2: g: 1:2:1, f: 3:1; B1: f: 1 (Ww - dlanité) : 1 (ww - vějířovité).

7)   **a)** Bb (modravá slepice) x BB (tmavý kohout) - potomci BB (tmaví) a Bb (modraví), g=f: 1:1 **b)** Bb (modravá slepice) x Bb (modravý kohout) - potomci BB (tmaví), 2Bb (modraví), bb (bílí), g=f: 1:2:1 **c)** Bb (modravá slepice) x bb (bílý kohout) - potomci Bb (modraví), bb (bílí), g=f: 1:1.

DIHIBRIDISMUS a POLYHIBRIDISMUS:

1)   **a)** 4 různé genotypy, **b)** 8 různých genotypů, **c)** 8 různých genotypů.

2)   g=f: 1:1:1:1:2:2:2:2:1:1:1:1:1:1:1:1:2:2:2:2:1:1:1:1

3)   **a)** RrBb (hrubosrsté černé) x Rrbb (hrubosrsté bílé) **b)** f: 3:3:1:1 **c)** Výsledek Chí kvadrát testu = 0,45, tabulková hodnota je 7,82 (N = 3; P = 0,05). 0,45 < 7,85 … Závěr: Znak se vyštěpil v poměru, jaký jsme očekávali.

4)   **a)** g: CcTT x Cctt, **b)** g = CCTt x CCtt (resp. jeden z rodičů může být i heterozygot v genu C, je jedno který, ale musí to být právě jeden), **c)** g = CcTt x CcTt

5) g = 1:1:1:1:2:2:2:2:1:1:1:1; f = 3:3:1:1

6) **a)** WWDd x wwdd, **b)** WwDd x wwdd, **c)** WwDd x WwDd

POLYMORFNÍ GENY

1) **a)** srst bude zbarvená, genotyp Cch, **b)** genotypy rodičů: Cca x chca

2) **a)** krevní skupiny A, B, AB, 0, **b)** genotypy rodičů IAIB x IBi, **c)** vyloučíme muže s krevní skupinou AB (nemůže mít dítě 0), **d)** 75% pravděpodobnost, že syn bude mít krevní skupinu B; u dcery je to stejné (na pohlaví to nezávisí), **e)** rodiče BxB mají dítě B, rodiče 0xAB mají dítě A, rodiče AxB mají dítě AB, rodiče 0x0 mají dítě 0

3) **a)** genotypy rodičů bb x Ab, potomci Ab, bb, **b)** koťata mohou mít skupinu A, B, AB

4) *A.* **a)** otcem nemůže být B, 0, **b)** otcem nemůže být AB, **c)** otcem nemůže být A, 0, **d)** otcem může být kdokoliv, nelze vyloučit nikoho

*B.* pravděpodobnost 75% (3/4) pro první dítě, pro další dítě opět 75% (3/4), že to budou dvě děti za sebou, **56,25% (9/16)**

*C.* muž s krevní skupinou AB může být otcem

5) první kocour měl skupinu A s genotypem AA, druhý kocour měl skupinu A, genotyp Ab

DĚDIČNOST A POHLAVÍ

1) **a)** chromozom X, dědičnost úplně vázaná na pohlaví; **b)** při křížení červenookých samic a bělookých samců získáme uniformí červenooké potomstvo (samičky a samci 1:1), při křížení červenookých samců a bělookých samic získáme červenooké samice a bělooké samce (1:1)

2) barva srsti koček: **a)** dědičnost úplně vázaná na pohlaví, gen leží na pohlavním chromozomu X, **b)** otec byl žlutý s genotypem XŽY, černá koťata byli samci, **c)** u potomstva je pravděpodobnost, že 25% bude žlutě zbarvených kočiček a 25% žlutě zbarvených kocourků

3) daltonismus: genotypy rodičů: XDXd x XdY

4) hemofilie: genotyp dcery: XHXh

5) barva srsti u dobytka: **a)** dědičnost pohlavím ovlivněná, v F2 generaci: MM jsou mahagonoví, mm jsou červenostrakatí, Mm jsou mahagonoví samci, nebo červenostrakaté samice **b)** genotypy rodičů: buď Mm x mm nebo mm x mm (nelze stanovit jednoznačně) **c)** tele je samice (červenostrakatá)

6) plešatost lidí: **a)** dědičnost pohlavím ovlivněná, **b)** muž je BbPp, žena bb\_p, ale nevíme s jistotou, jaká je její druhá alela (otec i bratři mohli být heterozygoti); děti budou modroocí nebo hnědoocí v poměru 1:1, plešatí i normální v závislosti na pohlaví a tom, zda je žena heterozygotka či recesivní homozygotka (je nutno spočítat obě varianty)

7) velikost ploutví ryb: **a)** dědičnost pohlavím ovládaná, v F2 generaci vzniknou samice jen s normálními ploutvemi, samci s recesivně homozygotním genotypem mají normální ploutve, samci s genotypy (ZZ a Zz) mají zvětšené ploutve, **b)** Zz x zz – samci zvětšené i normální ploutve, ZZ x zz – samci jen zvětšené ploutve

GENOVÉ INTERAKCE

1) prasata: duplicita kumulativní s dominancí, **a)** 9:6:1, **b)** *1)* 3 (červený):1(pískový), *2)* 1:2:1(červený:pískový:bílý)

2) barva kanárků: kompenzace, **a)** 10:3:3, **b)** 4(bílý):3(červený):1(žlutý), všichni jsou hladcí

3) andulky: reciproká interakce, **a)** 9:3:3:1, **b)** potomci: 3(zelení):1(žlutý) a potomci: 3(zelení):1(modří), **c)** genotypy rodičů: FFoo x ffOo, **d)** genotyp zelené andulky: FfOo

4) hlemýždi – komplementarita, **a)** 9(pruhy):7(bez pruhů), **b)** 1(pruhy):3(bez pruhů)

5) barva myši - recesivní epistáze, **a)** 9:3:4, **b)** uniformní potomstvo – žlutí, genotyp CcAa

6) barva slepic - inhibice, **a)** 13:3, **b)** 5(bezbarvý):3(zbarvený)

7) králíci uši – duplicita kumulativní bez dominance, 1:3:3:1 (uši 18cm:16cm:14cm:12cm)

8) dýně - dominantní epistáze, **a)** 12:3:1, **b)** 6(oranž):1(bílá):1(zelená)

9) ošupení kaprů - letální geny, **a)** 6(řádkový):3(šupinatý):2(hladký):1(lysec) + 4 úhyny, **b)** 2(řádkový):1(šupinatý) + 1 úhyn nebo 2(řádkový):1(šupinatý):2(hladký):1(lysec) + 2 úhyny (dvě varianty, protože nevíme, zda řádkový kapr je dominantní homozygot nebo heterozygot)

10) slepice – duplicita nekumulativní, **a)** 15(opeřené):1(neopeřené), **b)** 3(opeřené):1(neopeřené)

11) psi srst – recesivní epistáze, **a)** 9:4:3 (černá:zlatavá:hnědá), **b)** 3:4:1 (černá:zlatavá:hnědá)

12) tvar tykví - duplicita kumulativní s dominancí, **a)** 9(diskovitý):6(kulatý):1(protáhlý), **b)** genotypy rodičů: AaBb x Aabb (nebo aaBb)

13) barva hlodavců: 3(šedá divoká):8(albíni):3(šedá):1(černá divoká):1(černá)

14) barva vlasů u dětí: 27 (černé):18(tmavě hnědé):3(hnědé):16(albíni)

15) **a)** komplementarita 9:7, **b)** recesivní epistáze 9:3:4, c) duplicita nekumulativní 15:1

VAZBA GENŮ

1) cis AB/ab, úplná vazba – gamety AB, ab, neúplná vazba - gamety AB, ab, Ab, aB; trans Ab/aB, úplná vazba – gamety Ab, aB, neúplná vazba – gamety Ab,aB, AB, ab

2) c = 5, tj. u potomstva je 5x více nerekombinovaných gamet oproti rekombinovaným gametám, štěpný poměr B1 generace je: 5 (AaBb): 1 (Aabb):1 (aaBb): 5 (aabb), přepočteno na 1152 potomků: 480:96:96:480

3) pořadí genů: A, B, C, vzdálenost mezi geny: p(A,B) = 15,2 cM, mezi geny: p(B,C) = 4,5 cM

4) pořadí genů: N, S, K, L, vzdálenost mezi geny: p(N, S) = 3cM, p(S,K) = 30 cM, p (K, L) = 29 cM

NEMENDELISTICKÁ DĚDIČNOST

1) neuropatie: děti budou všechny zdravé

2) panašovanost: potomstvo bude bílé, zelené i panašované

3) panašovanost: potomstvo bude zelené (Normální)

4) točivost ulity: F1: levotočiví, F2 pravotočiví, F3 potomci jedinců DD a Dd z generace F2 budou pravotočiví, potomci jedinců dd z generace F2 budou levotočiví

5) potomek má genotyp Dd nebo dd a je levotočivý, matka genotyp dd, může být pravo- i levotočivá (nelze na základě informací rozhodnout)

6) všichni potomci nemocných matek budou také nemocní, tj. II/1, II/3, II/5, II/7, II/9, III/4, III/5, III/6, III/10, III/11, III/12, III/13

KVANTITATIVNÍ GENETIKA

1) myši 1. skupina – průměr 13,9; rozptyl 9,1; myši 2. skupina – průměr 20,7; rozptyl 0,82

2) **a)** prostředí se na fenotypu podílí z 10%, **b)** 50% - 40%, **c)** 85%

3) výška dětí 175 cm, rozptyl 64,75; výška rodičů 180 cm, rozptyl 67,25; kovariance 32,625; korelační koeficient 0,494; střední pozitivní korelace, heritabilita 0,503

4) šířka hlavy – průměr 3,15; směr odchylka 0,49; délka křídla – průměr 35,21; odchylka 7,68; kovariance 3,68; korelační koeficient r=0,98, silná pozitivní korelace

POPULAČNÍ GENETIKA

1) frekvence genotypů: 4% IAIA, 16% IAi, 16% IBIB, 32%IBi, 16% IAIB, 16%ii, frekvence fenotypů: 20% skupina A, 48% skupina B, 16% skupina AB, 16% skupina 0 (ve skutečnosti v naší populaci A u 42%, 0 u 38%, B u 12%, AB u 8%)

2) **a)** frekvence alely A=0,605, frekvence alely a= 0,395, **b)** očekávané počty: 36,6 (AA), 47,8 (Aa) 15,6 (aa); tj. chí kvadrát test = 0,186, tab. hodnota=5,99, vyštěpilo se v očekávaných poměrech, platí HW rovnováha)

3) modroocí 36 %

4) hnědoocí homozygoti 16 %, hnědoocí heterozygoti 48 %

5) frekvence dominantní alely 0,6 (60 %)

6) nemocní 1,96 %, přenašeči 24,08 %

*Poznámky k příkladu 2 u populační genetiky:*

*1) Alelové četnosti se tam nedají počítat z pozorovaných genotypových četností, protože my nevíme, zda v tom vzorku platí HW rovnováha (HW zákon); my to v bodě b) máme ověřit. K četnostem alel se tedy musíme dopočítat jinak: celkem je ve vzorku 100 studentů 200 alel. Každý dominantní homozygot má 2 dominantní alely, každý heterozygot jednu; četnost dominantní alely p(A) je tedy (38\*2+45)/200 = 121/200 = 0,605. Četnost recesivní alely je pak (17\*2+45)/200 = 79/200 = 0,395 (nebo 1-0,605=0,395).*

*2) Při srovnávání pomocí chí kvadrát testu není očekávaný poměr 1:2:1! (ten by platil při alelových četnostech p = q = 0,5). Ten poměr musíme spočítat (teď už) přes HW zákon (protože testujeme předpoklad, že HW rovnováha platí, a tedy že vzorce pro převod alelových na genotypové četnosti platí): P = p\*p = 0,605 \* 0,605 = 0,366 (zaokrouhleně); Q = q\*q = 0,395 \* 0,395 = 0,156; H = 2pq = 0,478. Tyto očekávané četnosti genotypů při HW rovnováze pak převedeme na očekávané počty studentů (protože jich je 100, je výpočet snadný) - očekáváme, že 36,6 studenta by mělo být genotypu AA, 47,8 Aa a 15,6 aa. Srovnáváme pak tedy chí kvadrátem pozorované a očekávané počty 38 vs. 36,6; 45 vs. 47,8; 17 vs. 15,6. Chí kvadrát tak vyjde cca 0,186, což je méně než tabulková hodnota 5,99 a HW rovnováha tedy ve vzorku platí*.