

Vazba vloh a vazbová rovnováha a nerovnováha

pokračování

PŘÍKLAD 29

Jaká je rovnovážná četnost gamet v populaci z příkladu 27? Vypočtete nerovnováhu v generaci t a generaci $t+3$, jestliže $r=1/2$ a $r=1/4$.

PŘÍKLAD 27

Četnosti gamet v určité populaci jsou v generaci t : $P_{11t}=0,13$ $P_{12t}=0,17$ $P_{21t}=0,17$ a $P_{22t}=0,53$. Vypočtete podíly gamet v dalších třech generacích, jestliže a) $r=1/2$, b) $r=1/4$.

? 1) rovnovážná četnost gamet v populaci

1) ? je rovnovážná v generaci t a $t+3$

1.2) a) $r=1/2$

b) $r=1/4$

$P_{11t} = 0,13$

$P_{12t} = 0,17$

$P_{21t} = 0,17$

$P_{22t} = 0,53$

1) ALBLOWT čísel

$$r_{1t} = 0,13 + 0,14 = 0,3$$
$$r_{2t} = 0,14 + 0,13 = 0,4$$
$$q_{1t} = 0,3$$
$$q_{2t} = 0,4$$

GAMET v rovnováze vnitřně jako

$$P_{11t} = r_{1t} q_{1t} = 0,3 \cdot 0,3 = \underline{0,09}$$
$$P_{12t} = \underline{0,21}$$
$$P_{21t} = \underline{0,21}$$
$$P_{22t} = \underline{0,49}$$

\Rightarrow Odkaz na kapitulu 85 (18) \Rightarrow v populaci 4% koncovníků

? 1) rovnováha čísel gamet v populaci

1) ? 4% koncovníků v populaci t a $t+1$

107 a) $r = 1/2$
 $r = 1/4$

$$r_{11t} = 0,13$$
$$r_{12t} = 0,14$$
$$r_{21t} = 0,14$$
$$r_{22t} = 0,13$$

2) YAK VORAK YE ROROVNOUTHA V GORVACI t

$$d_t = P_{11t} - P_{11e} = 0,13 - 0,09 = \underline{0,04}$$

(tpeyio mak i mo P_{12} mo. DEL OCHWOU HA ZAMENKO)

$$d_t = P_{12t} - P_{12e} = 0,14 - 0,21 = -0,09$$

v GUP. t+3 ?

$$d_{t+3} = (1-r)^3 d_t \quad (d_{t+n} = (1-r)^n d_t)$$

a) $\underline{d_{t+3}} = (1-0,1)^3 \cdot 0,04 = (0,727) \cdot 0,04 = \underline{0,005}$

b) $\underline{d_{t+3}} = (1-0,2)^3 \cdot 0,04 = \underline{0,0169}$

Rovnovaha
ylnu dltos
LET

PŘÍKLAD 30

U *Drosophila melanogaster* jsou na chromozomu 3 lokalizovány tři geny determinující různé alozymy: esterázu-6 (alely $E6^F$ a $E6^S$), esterázu-C (alely EC^F a EC^S) a octanoldehydrogenázu (alely Odh^F a Odh^S). Pořadí těchto genů na chromozomu je $E6 - EC - Odh$. Hodnota rekombinace mezi $E6$ a EC je 0,122, mezi EC a Odh 0,002. Zjistěte, zda mezi geny $E6$ a EC je vazbová nerovnováha. Je-li zde nerovnováha, zjistěte hodnotu d relativně k hodnotě teoretického maxima nebo minima. Použijte údaje z příkladu 3 na str. 17.

PŘÍKLAD 3

Z určité přírodní populace *Drosophila melanogaster* bylo odchyceno 660 oplozených samiček, které byly zakladateli velké experimentální populace. Asi po 5 měsících (10 generací) bylo testováno 489 třetích chromozomů vzhledem ke genům kódujícím alozymy: esterázu-6 (alely $E6^F$ a $E6^S$), esterázu-C (alely EC^F a EC^S) a octanoldehydrogenázu (alely Odh^F a Odh^S). Pořadí těchto genů na třetím chromozomu je známé: $E6 - EC - Odh$. Byly zjištěny tyto četnosti alelových kombinací:

$E6^F EC^F Odh^F$	152	$E6^S EC^F Odh^F$	264	$E6^F EC^F Odh^S$	7	$E6^S EC^F Odh^S$	13
$E6^F EC^S Odh^F$	15	$E6^S EC^S Odh^F$	29	$E6^F EC^S Odh^S$	1	$E6^S EC^S Odh^S$	8

Vypočítejte alelové četnosti a jejich směrodatné odchylky pro všechny geny. V tomto případě je odhad alelových četností v populaci roven alelovým četnostem ve vzorku a odhady variance podle rovnice 1.2 jsou platné.

Vazba vloh a vazbová rovnováha a nerovnováha

100% ↓

$$\begin{array}{l} E_6 - F_1 S \\ E_c - F_1 S \\ Odh - F_1 S \end{array}$$

% ROZPOČÍVANÍ

E_6	E_c	$r = 0,122$
E_c	Odh	$r = 0,002$

? YINBEU E_6 E_c VÁZBOVÁ ROVNÓVAHA (NEROVNÓVAHA)

? JE-LI ROV NEROVNÓVAHA VYHÝBÁ SA. HODNOTU A RELATIVNÓ K HODNOTE TEORÉTIKÉHO MAXIMA (dmax)

ODP 2 PR 3

$$\begin{array}{r} E_6^F E_c^F = 119 \\ SF = 244 \\ FS = 16 \\ JS = 34 \\ \hline 489 \end{array}$$

1) ALGEBRA FRAKCI

$$E_6^F = 119 + 16 / 489 = 0,3579$$
$$E_6^S = 0,6421$$
$$E_c^F = 0,8916$$
$$E_c^S = 0,1084$$

→ pozorovat!

Vazba vloh a vazbová rovnováha a nerovnováha

$$P_{11} = \epsilon_6^F \epsilon_6^F = (0,3579 \cdot 0,8916) \cdot 489 = \underline{\underline{116,05}}$$

$$P_{12} = S \cdot K = \underline{\underline{280}}$$

$$P_{21} = F \cdot S = \underline{\underline{18,94}}$$

$$P_{22} = S \cdot J = \underline{\underline{35}}$$

$$\begin{aligned} \chi^2_1 &= 0,016 + 0,032 + 0,52 + 0,24 = \\ &= \underline{\underline{0,828}} \end{aligned}$$

- ? Yozna $\epsilon_6^F \epsilon_6^F$ vazba rovnováha (nerovnováha)
? Je-li roz nerovnováha vzhledem k hodnotě a relativně k hodnotě teoretického maxima (dnax)

0,016 2 0,032 3

$$\epsilon_6^F \epsilon_6^F = 119$$

$$S F = 244$$

$$F S = 16$$

$$S J = \frac{34}{489}$$

Hodnoty χ^2 pro pravděpodobnost P = 0,95 až 0,001 pro N = 1 až 30

N	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,004	0,016	0,064	0,15	0,46	1,07	2,71	3,84	5,41	6,64	10,83
2	0,103	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	4,61	5,99	7,82	9,21	13,82
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,67	6,25	7,82	9,84	11,34	16,27
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	7,78	9,49	11,67	13,28	18,47
5	1,15	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	9,24	11,07	13,39	15,09	20,52
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	10,65	12,59	15,03	16,81	22,46
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	12,02	14,07	16,62	18,48	24,32
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	13,36	15,51	18,17	20,09	26,13
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	14,68	16,92	19,68	21,67	27,88
10	3,94	4,87	6,18	7,27	9,34	11,78	15,99	18,31	21,16	23,21	29,59
11	4,57	5,58	6,99	8,15	10,34	12,90	17,28	19,68	22,62	24,73	31,26
12	5,23	6,30	7,81	9,03	11,34	14,01	18,55	21,03	24,05	26,22	32,91
13	5,89	7,04	8,63	9,93	12,34	15,12	19,81	22,36	25,36	27,69	34,53
14	6,57	7,79	9,47	10,82	13,34	16,22	21,06	23,69	26,87	29,14	36,12
15	7,26	8,55	10,31	11,72	14,34	17,32	22,31	25,00	28,26	30,58	37,70
16	7,96	9,31	11,15	12,62	15,34	18,42	23,54	26,30	29,63	32,00	39,25
17	8,67	10,09	12,00	13,53	16,34	19,51	24,77	27,59	31,00	33,41	40,79
18	9,39	10,87	12,86	14,44	17,34	20,60	25,99	28,87	32,35	34,81	42,31
19	10,12	11,65	13,72	15,35	18,34	21,69	27,20	30,14	33,69	36,19	43,82
20	10,85	12,44	14,58	16,27	19,34	22,78	28,41	31,41	35,02	37,57	45,32

00000000000000000000 0,4 ⇒ rovnováha vazbová
⇒ Rovnováha vazbová

PŘÍKLAD 31

Proveďte analýzu vazbové nerovnováhy pro geny EC a Odh s použitím údajů v příkladu 3 na str. 17. (Pozn. Pro výpočet hodnoty χ^2 je nejjednodušší nejdříve vypočítat $\rho = \langle d \rangle / (\langle p_1 \rangle \langle p_2 \rangle \langle q_1 \rangle \langle q_2 \rangle)^{1/2}$, poněvadž $\chi^2 = \rho^2 N$, kde N je celkový počet zkoumaných chromozomů; ρ je hodnota korelace mezi alelami přítomnými na témže chromozomu).

PŘÍKLAD 3

Z určité přírodní populace *Drosophila melanogaster* bylo odchyceno 660 oplozených samiček, které byly zakladateli velké experimentální populace. Asi po 5 měsících (10 generacích) bylo testováno 489 třetích chromozomů vzhledem ke genům kódujícím alozymy: esterázu-6 (alely $E6^F$ a $E6^S$), esterázu-C (alely EC^F a EC^S) a octanoldehydrogenázu (alely Odh^F a Odh^S). Pořadí těchto genů na třetím chromozomu je známé: $E6 - EC - Odh$. Byly zjištěny tyto četnosti alelových kombinací:

$E6^F EC^F Odh^F$ 152	$E6^S EC^F Odh^F$ 264	$E6^F EC^F Odh^S$ 7	$E6^S EC^F Odh^S$ 13
$E6^F EC^S Odh^F$ 15	$E6^S EC^S Odh^F$ 29	$E6^F EC^S Odh^S$ 1	$E6^S EC^S Odh^S$ 8

Vypočítejte alelové četnosti a jejich směrodatné odchylky pro všechny geny. V tomto případě je odhad alelových četností v populaci roven alelovým četnostem ve vzorku a odhady variance podle rovnice 1.2 jsou platné.

práci mo
B_L a Odh

EMA 3

FF = 416
FS = 20
JP = 44
JS = 9 Σ 489

1) Arrow dom

B_L $F = 416 + 20/489 = 0,8916$
 $J = 0,1084$

Odh $F = 0,9407$
 $J = 0,0593$

2) očištění $(0,8916 - 0,9407) \times 489$

FF = 410,1
27,9
49,9
3,1

! ACE ROVNOSTIČU NEBOJÍME TESTOVAT χ^2 , ALE
PODLU VZORU YIMSKO VUNE NO χ^2

$$\chi^2 = \rho^2 N$$

$$\rho = \frac{\langle d \rangle}{(\langle A_1 \rangle \langle A_2 \rangle \langle q_1 \rangle \langle q_2 \rangle)^{1/2}}$$

N = CELKOVÝ POČET ZKOUMANÝCH CHRONOZONŮ

ρ - HODNOTA KORELACE MEZI ALUZAMI BĚŽNĚMĚNĚ A A ŽIVÝCH
 CHRONOZONŮ (TĚŽ VE VÁZBOVÉ VEK.)

$$d = \frac{P_{11} \cdot P_{22} - P_{12} \cdot P_{21}}{(F_1 \times J_1) - (F_2 \times J_2)} = \frac{[(416)(9) - (20)(45)]}{4892} = 0,012$$

4892 - 46 10 VÍTEKŮ
 ⇒ MŮŽE BÝT

$$\rho = 0,1637$$

$$\chi^2 = (0,1637)^2 \cdot (489) = 13,0$$

→ test odpořád
 $P = 0,0005$

Hodnoty χ^2 pro pravděpodobnost P = 0,95 až 0,001 pro N = 1 až 30

N	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,004	0,016	0,064	0,15	0,46	1,07	2,71	3,84	5,41	6,64	10,83
2	0,103	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	4,61	5,99	7,82	9,21	13,82
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,67	6,25	7,82	9,84	11,34	16,27
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	7,78	9,49	11,67	13,28	18,47
5	1,15	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	9,24	11,07	13,39	15,09	20,52
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	10,65	12,59	15,03	16,81	22,46
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	12,02	14,07	16,62	18,48	24,32
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	13,36	15,51	18,17	20,09	26,13
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	14,68	16,92	19,68	21,67	27,88
10	3,94	4,87	6,18	7,27	9,34	11,78	15,99	18,31	21,16	23,21	29,59
11	4,57	5,58	6,99	8,15	10,34	12,90	17,28	19,68	22,62	24,73	31,26
12	5,23	6,30	7,81	9,03	11,34	14,01	18,55	21,03	24,05	26,22	32,91
13	5,89	7,04	8,63	9,93	12,34	15,12	19,81	22,36	25,36	27,69	34,53
14	6,57	7,79	9,47	10,82	13,34	16,22	21,06	23,69	26,87	29,14	36,12
15	7,26	8,55	10,31	11,72	14,34	17,32	22,31	25,00	28,26	30,58	37,70
16	7,96	9,31	11,15	12,62	15,34	18,42	23,54	26,30	29,63	32,00	39,25
17	8,67	10,09	12,00	13,53	16,34	19,51	24,77	27,59	31,00	33,41	40,79
18	9,39	10,87	12,86	14,44	17,34	20,60	25,99	28,87	32,35	34,81	42,31
19	10,12	11,65	13,72	15,35	18,34	21,69	27,20	30,14	33,69	36,19	43,82
20	10,85	12,44	14,58	16,27	19,34	22,78	28,41	31,41	35,02	37,57	45,32

$$x_c^2 = (0,1631)^2 \cdot (489) = \underline{13,0}$$

→ je to od rovnováhy
 $P = 0,0005$
→ významná vazbová nerovnováha

3) d_{max}
nová z hodnot 1,192 a 1,291
 $(0,1916 \times 0,0593) \rightarrow \underline{0,0529}$ \downarrow 0,102
 $d_{max} = 0,053$ \rightarrow

→ hodnota vzhľadom k nerovnováhe a relatívne k hodnote teoretickej maxima

$$\langle d \rangle / d_{max} = 0,012 / 0,053 =$$
$$= 0,226$$

→ 22,6%
TEOR. MAXIMA

VEĽKOSŤ NEROVNOSTI JE 22% Z MAXIMA
(SSNĚ SÚŽNO POUŽITIE)

Samostatně 32/82