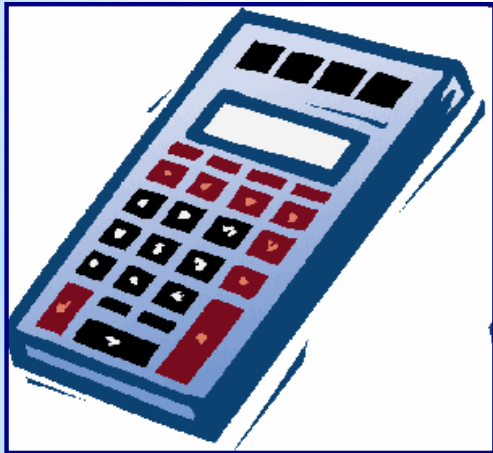
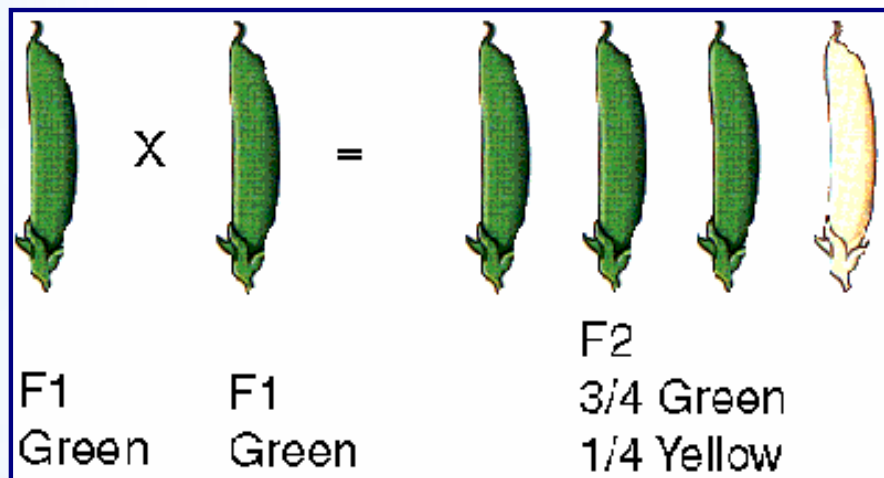
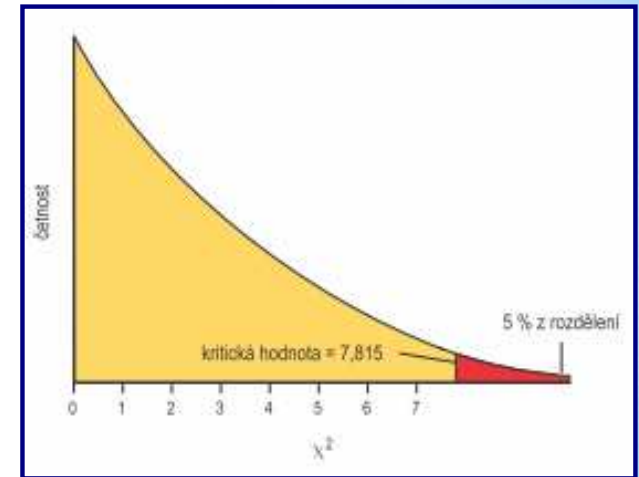


Chí-test (Chí-kvadrát, χ^2 , Test dobré shody)



$$\chi_N^2 = \sum \frac{(x_i - e_i)^2}{e_i}$$



Chí-test (Chí-kvadrát, χ^2 , Test dobré shody)

- slouží ke statistickému testování shody mezi očekávanými a pozorovanými hodnotami
- pro naše genetické účely – testování shody mezi očekávanými a pozorovanými počty jedinců v jednotlivých fenotypových nebo genotypových třídách
= testujeme, zda se pozorovaný fenotypový/genotypový poměr shoduje s teoretickým (očekávaným)

$$\chi_N^2 = \sum \frac{(x_i - e_i)^2}{e_i}$$

x_i = naměřené (zjištěné) hodnoty

e_i = očekávané hodnoty

N = počet stupňů volnosti, $N = n - 1$

n = počet sčítanců (počet fenotypových/genotypových tříd)

Chí-testem vypočítaná hodnota se pak srovnává s kritickou hodnotou odpovídající zvolené hladině významnosti (nejčastěji 5 %) při daném počtu stupňů volnosti (viz. příklad)

Příklad: V populaci F_2 bylo 404 jedinců $A-$ a 129 aa . Vypočítejte pomocí testu χ^2 , zda se tento číselný poměr shoduje s ideálním poměrem 3:1.

$$\chi_N^2 = \sum \frac{(x_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$\begin{array}{l} x_i: 404 \quad : 129 \\ e_i: 399,75 \quad : 133,25 \end{array}$$

Celkem je 533 jedinců a testujeme poměr 3:1 $533/4 = aa$ $x 3 = A-$

$$N = n-1 = 2 - 1 = 1$$

$$\chi_N^2 = \frac{(404 - 399,75)^2}{399,75} + \frac{(129 - 133,25)^2}{133,25} = 0,045 + 0,136 = 0,181$$

Kritická hodnota na 5% hladině významnosti pro 1 stupeň volnosti je 3,84

viz. tabulka

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	10,83	12,43	14,57	16,26	19,33	22,78	28,59	31,53	34,81	37,57	45,32
21	11,55	13,21	15,41	17,17	20,41	23,87	29,99	32,91	36,19	38,93	46,91
22	12,27	13,99	16,25	18,08	21,49	24,96	31,41	34,29	37,57	40,29	48,50
23	12,99	14,77	17,09	18,99	22,57	26,04	32,83	35,67	38,93	41,67	50,09
24	13,71	15,55	17,93	19,90	23,65	27,12	34,25	37,05	40,29	43,05	51,68
25	14,43	16,33	18,77	20,81	24,73	28,20	35,67	38,43	41,67	44,43	53,27
26	15,15	17,11	19,61	21,72	25,81	29,28	37,09	40,01	43,29	45,81	54,86
27	15,87	17,89	20,45	22,63	26,89	30,36	38,51	41,39	44,91	47,19	56,45
28	16,59	18,67	21,29	23,54	27,97	31,44	39,93	42,77	46,53	48,57	58,04
29	17,31	19,45	22,13	24,45	29,05	32,52	41,35	44,15	48,15	50,01	59,63
30	18,03	20,23	22,97	25,36	30,13	33,60	42,77	45,53	49,73	51,61	61,22

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

Příklad: V populaci F_2 bylo 404 jedinců $A-$ a 129 aa . Vypočítejte pomocí testu χ^2 , zda se tento číselný poměr shoduje s ideálním poměrem 3:1.

$$\chi_N^2 = \sum \frac{(x_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$\begin{array}{l} x_i: 404 \quad : 129 \\ e_i: 399,75 : 133,25 \end{array}$$

Celkem je 533 jedinců a testujeme poměr 3:1 $533/4 = aa \quad \times 3 = A-$

$$N = n-1 = 2 - 1 = 1$$

$$\chi_N^2 = \frac{(404 - 399,75)^2}{399,75} + \frac{(129 - 133,25)^2}{133,25} = 0,045 + 0,136 = 0,181$$

Kritická hodnota na 5% hladině významnosti pro 1 stupeň volnosti je 3,84

⇒ zjištěná hodnota $0,181 < 3,84$, tedy na 5% hladině významnosti nebyl nalezen rozdíl mezi zjištěnými a předpokládanými hodnotami a tedy byl potvrzen štěpný poměr 3 : 1