

F₂ dagi ajralishning statistik xarakteri.

Erkinlik darajasi har xil bo'lgan holatlarda χ^2 ning qiymatini ko'rsatuvchi
Fisher jadvali

Erkinlik darajasi-ning soni (n ¹)	Ehtimollik (R)						
	0,99	0,95	0,80	0,50	0,20	0,05	0,01
1	0,000157	0,0393	0,0642	0,455	1,642	3,841	6,635
2	0,101	0,103	0,446	1,386	3,219	5,991	9,210
3	0,115	0,352	1,005	2,366	4,642	7,815	11,341
4	0,297	0,711	1,649	3,357	5,989	9,488	13,277
5	0,554	1,145	2,343	4,351	7,289	11,070	15,086
6	0,872	1,635	3,070	5,348	8,558	12,592	16,812
7	1,239	2,167	3,822	6,346	9,803	14,067	18,475
8	1,646	2,733	4,594	7,344	11,030	15,507	20,090
9	2,088	3,325	5,380	8,343	12,242	16,919	21,666
10	2,558	3,940	6,179	9,342	13,442	18,307	23,209

77-masala*. G'o'za o'simligida tolaning qo'ng'ir rangda bo'lishi oq rangi ustidan to'liqsiz dominantlik qiladi. Qo'ng'ir tolali g'o'za o'simliklari oq tolali o'simliklar bilan chatishtirilganda, F₁ da olingan o'simliklarning hammasi novvot rang tolali bo'lgan. F₁ o'simliklari o'zaro chatishtirilib, ikkinchi avlodda (F₂) 246 ta qo'ng'ir tolali, 468 ta novvot rang tolali va 232 ta oq tolali o'simliklar olingan. CHatishtirish uchun olingan o'simliklarning genotipini, χ^2 (xi-kvadrat) ni aniqlang.

Masaslaning echilishi:

Belgi	Gen
Qo'ng'ir tola	Fr ^{Br}
Oq tola	Fr ^{br}
Novvot rang tola	Fr ^{Br} Fr ^{br}

F₂ da 1 : 2 : 1 nisbatda fenotip bo'yicha ajralish ketishi o'rganilayotgan belgining monofaktoral belgi ekanligidan, shuningdek, to'liqsiz dominantlik qilishidan darak beradi. SHularga asoslangan holda boshlang'ich g'o'za o'simliklarining genotipini belgilaymiz:

qo'ng'ir tolali P ♀ Fr^{Br} Fr^{Br} g Fr^{Br} F₁ Fr^{Br} Fr^{br} - novvot rang tolali novvot rang tolali P ♀ Fr^{Br} Fr^{br} g Fr^{Br}, Fr^{br} F₂	oq tolali ♂ Fr^{br} Fr^{br} Fr^{br} novvot rang tolali ♂ Fr^{Br} Fr^{br} Fr^{Br}, Fr^{br} Fr^{Br} Fr^{Br} - 1 qo'ng'ir tolali Fr^{Br} Fr^{br} - 2 novvot rang tolali
--	--

$F_1^{br} F_1^{br}$ - 1 oq tolali

Masalaning ikkinchi shartiga ko'ra, olingan amaliy sonlarning nazariy kutilgan sonlarga qanchalik mos kelishini aniqlash uchun χ^2 usulidan foydalanamiz. Buning uchun avvalo olingan amaliy sonlar asosida ajralish ketishda hosil bo'ladigan fenotipik sinflar bo'yicha jadval tuzamiz. So'ngra material hajmini tashkil etuvchi barcha sinflar sonlari ko'rsatkichining yig'indisidan ajralishning ehtimollik formulasiga muvofiq (1 : 2 : 1) har bir sinfnig nazariy jihatdan kutilgan soni (q) hisoblab chiqiladi. So'ngra har bir sinf uchun olingan amaliy sonlarning nazariy kutilayotgan sonlardan farqi (d) topiladi. Har bir sinfnig farqini ko'rsatuvchi sonlar kvadratga ko'tarilib, har bir sinf uchun nazariy kutilayotgan songa bo'linadi - d^2/q .

Har bir bo'linmada olingan qiymatlar yig'indisi topilib, χ^2 qiymati aniqlanadi. Buni quyidagi jadval ko'rinishida ifodalash mumkin:

Material	Material hajmi		
	946 ta o'simlik		
	qo'ng'ir rang	novvot rang	oq rang
Faktik olingan son	246	468	232
Nazariy kutilgan son (q) 1 : 2 : 1 nisbatda	236,5	473	236,5
Farq (d)	+ 9,5	- 5	- 4,5
d^2	90,25	25	20,25
d^2 / q	0,3816	0,0528	0,0856
$\chi^2 = \sum \frac{d^2}{q}$	0,5200		

Endi aniqlangan χ^2 ning qiymati ehtimollik nuqtai nazaridan baholanadi. Buning uchun maxsus Fisher jadvalidan foydalaniladi. Bunda χ^2 ning qiymati bo'yicha olingan amaliy sonning nazariy kutilgan songa mosligining ehtimolligini (P) aniqlash uchun avvalo erkinlik darajasi topiladi. Erkinlik darajasi $n - 1$ ga teng. Bizning misolimizda bu son 2 ga (3 - 1) teng. χ^2 ning qiymatiga yaqin sonni Fisher jadvalining 2-qatoridan topiladi. Jadval ko'rsatkichiga ko'ra, P ning qiymati 0,80-0,50 orasida yotadi. Bu olingan amaliy sonlarning monoduragay chatishtirishda F_2 da kutilgan nazariy sonlarga mos ekanligini ko'rsatadi.

78-masala*. Gultojibarglari to'q sariq rangli g'o'za o'simliklari gultojibarglari och sariq rangda bo'lgan o'simliklar bilan chatishtirilganda, F_1 da olingan o'simliklar gultojibargi to'q sariq rangda bo'ladi. SHunday duragay o'simliklar chatishtirilganda, keyingi avlodda olingan o'simliklarning 403 tasi to'q sariq gultojibargli, 129 tasi esa och sariq gultojibargli bo'lgan. Ota-ona o'simliklarning genotipini va F_2 dagi ajralishning χ^2 qiymatini aniqlang.

Masalaning echilishi:

Masala shartiga ko'ra, F_1 da faqat to'q sariq gultojibargli o'simliklarning rivojlanishi Mendelning birinchi qonuniga ko'ra chatishtirish uchun olingan o'simliklarning genotip

Gultojibarglari to‘q sariq Y_1
 Gultojibarglari och sariq y_1
 CHanglari to‘q sariq P_1
 CHanglari och sariq p_1
 Olingan birinchi avlod duragaylarining bir xilligi, chatishtirish uchun olingan ota-ona o‘simliklarining gomozigotaliligidan darak beradi.

	gultojibarglari to‘q sariq, changlari och sariq		gultojibarglari och sariq, changlari to‘q sariq
P	♀ $Y_1Y_1p_1p_1$	X	♂ $y_1y_1P_1P_1$
G	Y_1p_1		y_1P_1
F ₁	$Y_1y_1P_1p_1$ - gultojibarglari to‘q sariq, changlari to‘q sariq		

	gultojibarglari to‘q sariq, changlari to‘q sariq		gultojibarglari to‘q sariq, changlari to‘q sariq
P	♀ $Y_1y_1P_1p_1$	X	♂ $Y_1y_1P_1p_1$
g	$Y_1P_1, Y_1p_1, y_1P_1, y_1p_1$		$Y_1P_1, Y_1p_1, y_1P_1, y_1p_1$
F ₂	$\left. \begin{array}{l} 1. Y_1Y_1P_1P_1 = 1 \\ 2. Y_1Y_1P_1p_1 = 2 \\ 3. Y_1y_1P_1P_1 = 2 \\ 4. Y_1y_1P_1p_1 = 4 \end{array} \right\} 9 Y_1_P_1_ - \text{gultojibarg to‘q sariq, chang to‘q sariq}$ $\left. \begin{array}{l} 5. Y_1Y_1p_1p_1 = 1 \\ 6. Y_1y_1p_1p_1 = 2 \end{array} \right\} 3 Y_1_pp - \text{gultojibarg to‘q sariq, chang och sariq}$ $\left. \begin{array}{l} 7. y_1y_1P_1P_1 = 1 \\ 8. y_1y_1P_1p_1 = 2 \end{array} \right\} 3 y_1y_1P_1_ - \text{gultojibarg och sariq, chang to‘q sariq}$ $9. y_1y_1p_1p_1 = 1 \quad \rightarrow 1 y_1y_1p_1p_1 - \text{gultojibarg och sariq, chang och sariq}$		

F₂ da to‘rtta fenotipik sinflar kuzatilib, ularning nisbati 9 : 3 : 3 : 1.

Endi χ^2 ning qiymatini aniqlaymiz.

Material	Material hajmi			
	548 ta o‘simlik			
	to‘q sariq gultojibarg, to‘q sariq chang	och sariq gultojibarg, to‘q sariq chang	to‘q sariq gultojibarg, och sariq chang	och sariq gultojibarg, och sariq chang
Faktik olingan son	329	97	86	36
Nazariy				

kutilgan son (q) 9 : 3 : 3 : 1 nisbatda	308,5	102,75	102,75	34,25
Farq (d)	+ 20,75	- 5,75	- 16,75	+ 1,75
d ²	430,5625	33,0625	280,5625	3,0625
d ² / q	1,3967	0,3217	2,7305	0,0894
$\chi^2 = \sum \frac{d^2}{q}$	4,5383			

$$P = 0,50 - 0,20$$

P ning qiymati olingan faktik sonlarning nazariy kutilgan sonlarga mos kelishini ko'rsatadi.

105-masala*. YOng'oqsimon tojli tovuqlar gulsimon tojli xo'rozlar bilan chatishtirilib, keyingi avlodda 4 ta bargsimon tojli, 5 ta no'xatsimon tojli, 13 ta gulsimon tojli va 12 ta yong'oqsimon tojli individlar olindi. Boshlang'ich ota-ona parrandalar va avlodlarning genotipini aniqlang. Olingan natijalarni χ^2 metodi yordamida tekshiring.

Masalaning echilishi:

Keyingi avlodda har ikki gen bo'yicha retsessiv gomozigotali (aabb) parrandaning bo'lishi boshlang'ich tovuq va xo'rozlarning genotiplarida bu genlarning retsessiv allellari ishtirok etishidan darak beradi.

	yong'oqsimon toj		gulsimon toj
P	♀ AaBb	X	♂ Aabb
g	AB, Ab, aB, ab		Ab, ab
F ₁	AABb - yong'oqsimon toj Aabb - gulsimon toj AaBb - yong'oqsimon toj Aabb - gulsimon toj AaBb - yong'oqsimon toj Aabb - gulsimon toj aaBb - no'xatsimon toj aabb - bargsimon toj		

yong'oqsimon tojli parrandalar - 3/8 qism

gulsimon tojli parrandalar - 3/8 qism

no'xatsimon tojli parrandalar - 1/8 qism

bargsimon tojli parrandalar - 1/8 qism

Olingan natijalarni χ^2 (xi-kvadrat) metodi yordami bilan tekshiramiz:

Material	n	YOng'oqsimon Toj	Gulsimon Toj	No'xatsimon toj	Bargsimon toj
----------	---	---------------------	-----------------	--------------------	------------------

Olingan faktik Son	34	12	13	5	4
Nazariy kutilgan son (3:3:1:1) nisbatda	34	12,75	12,75	4,25	4,25
Farq (d)	0	- 0,75	+ 0,25	+ 0,75	- 0,25
d ²		0,5625	0,0625	0,5625	0,0625
d ² / q		0,044	0,004	0,132	0,014
$\Sigma \chi^2 = d^2/q$		0,194			

$$P = 0,99 - 0,95$$

P ning qiymati 3:3:1:1 nisbatda olingan faktik sonlarning nazariy kutilgan sonlarga mos kelishini ko'rsatadi.