

6.3 Кіші іріктеулердегі екіфакторлы кешен дисперсиясын есептеу

Мақсаты. Кіші іріктеулердегі екіфакторлы кешен дисперсиясын есептеу әдістерімен танысу.

Белгінің дисперсиясы бір немесе басқа фактордың әсерінен ғана емес, сонымен қатар А және В факторларының өзгермелі белгіге бірегей әрекетінен де болады. Сондықтан екіфакторлы кешеннің дисперсиялық талдауы C_y, C_x, C_A, C_B, C_z дисперсияларымен бірге C_{AB} факторларының бірегей әсерін айқындап алу қажет.

Бұл дисперсиялардың формуласы келесідей:

Жалпы дисперсия: $C_y = \sum v^2 - N$, где $N = \frac{(\sum v)^2}{n}$;

Жалпыфакториалды дисперсия: $C_x = \sum h - N$;

А факторынан дисперсия: $C_A = \sum h_A - N$;

В факторынан дисперсия: $C_B = \sum h_B - N$;

АВ факторынан дисперсия: $C_{AB} = C_x - C_A - C_B$;

Қалдықты дисперсиялар: $C_z = \sum v^2 - \sum h_x$.

C_y, C_x, C_z дисперсиялары бірфакторлы кешендегідей есептелінеді. C_A және C_B факториалды дисперсияларын есептегенде, $\sum h_A$ және $\sum h_B$ шамасын алу үшін тор жеке өңделеді.

Мысал. Тауықтардың жұмыртқа салуына жануарлар жемінің және күн жарықтығы ұзақтығының әсерін анықтау. Жалпы, факториалды және қалдықты дисперсияларды есептеу үшін қажетті мәліметтер 6.3.1 кестесінде келтірілген.

Кесте 6.3.1 Кіші іріктеулердегі екіфакторлы біркелкі кешенді өңдеу

	Жануар жемі жоқ рацион (A ₁)		Жануар жемі бар рацион (A ₂)		Σ
	Жарық күн 8-10 сағ (B ₁)	Жарық күн 12-14 сағ (B ₂)	Жарық күн 8- 10 сағ (B ₁)	Жарық күн 12- 14 сағ (B ₂)	
V (жұмыртқа салуы)	157, 162, 166, 158, 167, 164	170, 178, 185, 180, 173, 175	188, 193, 192, 184, 199, 190	190, 211, 198, 204, 220, 207	4411
v^2	24649, 26244, 27556, 24964, 27889, 26896	28900, 31684, 34225, 32400, 29929, 30625	35344, 37249, 36884, 33856, 39601, 36100	36100, 44521, 39204, 41616, 48400, 42849	817685
n_x	6	6	6	6	24

$\sum v_x$	974	106	1146	1230	4411
$(\sum v_x)^2$	948676	1125721	1312316	1512900	-
$\sum h_x = \frac{\sum (v_x)^2}{n}$	158113	187620	218719	252150	816602

C_A және C_B факториалды дисперсиясын есептеу үшін қажетті мәліметтер 6.3.2 кестесінде келтірілген

Кесте 6.3.2 А және В факторлары бойынша кешенді өңдеу

Факторлар бойынша кластар	фактор N	$\sum v_x$	$(\sum v_x)^2$	$H = \frac{(\sum h_x)^2}{n}$
A_1	12	2035	4141225	345102
A_2	12	2376	5645376	470448
А факторы бойынша	24	4411	-	815550
B_1	12	2122	4494400	374533
B_2	12	2291	5248681	437390
В факторы бойынша	24	4411	-	811923

6.3.1 және 6.3.2 кестесіндегі мәліметтерді жоғарыда келтірілген формулаларға қоя отырып дисперсияларды есептейді.

$$\text{Шама } H = \frac{(\sum v)^2}{n} = \frac{4411^2}{24} = \frac{19456921}{24} = 810705;$$

$$C_y = \sum v^2 - H = 817685 - 810705 = 6980;$$

$$C_x = \sum h - H = 816602 - 810705 = 5897;$$

$$C_A = \sum h_A - H = 815550 - 810705 = 4845;$$

$$C_B = \sum h_B - H = 811923 - 810705 = 1218;$$

$$C_{AB} = C_x - C_A - C_B = 5897 - 4845 - 1218 = 166;$$

$$C_z = \sum v^2 - \sum h_x = 817685 - 816602 = 1083.$$

Біздің мысалымызда белгінің өзгергіштігіне АВ бірегей әрекеті А және В факторларының әсер үлесі тең:

$$\eta^2_A = \frac{C_A}{C_y} = \frac{4845}{6980} = 0,695, \text{ немесе } 69,5\%;$$

$$\eta^2_B = \frac{C_B}{C_y} = \frac{1218}{6980} = 0,175, \text{ немесе } 17,5\%;$$

$$\eta^2_{AB} = \frac{C_{AB}}{C_y} = \frac{166}{6980} = 0,018, \text{ немесе } 1,8\%.$$

Бостандық дәрежесінің саны тең: $v_x = l_A - l_B - 1 = 2 \cdot 2 - 1 = 3$; $v_A = l_A - 1 = 2 - 1 = 1$; $v_B = l_B - 1 = 2 - 1 = 1$; $v_{AB} = v_A \cdot v_B = 1 \cdot 1 = 1$; $v_z = n - l_A \cdot l_B = 24 - 2 \cdot 2 = 20$; $v_y = n - 1 = 24 - 1 = 23$.

Түзетілген дисперсиялар тең:

$$\sigma^2_x = \frac{5897}{3} = 1966; \quad \sigma^2_A = \frac{4845}{1} = 4845; \quad \sigma^2_B = \frac{1218}{1} = 1218; \quad \sigma^2_{AB} = \frac{166}{1} = 166;$$

$$\sigma^2_z = \frac{1083}{20} = 54.$$

Берілген мысалдағы әрбір дисперсияның дұрыстығын көрсететін Фишер коэффициенті тең:

$$F_x=26,4; F_A=90,4; F_B=22,5; F_{AB}=3,08.$$

Біздің мысалымыз үшін ықтималдықтың үш деңгейіндегі F кестелік мағынасы тең:

$$\text{Бостандық дәрежесі } 20-3. F_{0,95}=3,1; F_{0,99}=4,9; F_{0,999}=8,1.$$

$$\text{Бостандық дәрежесі } 20-1. F_{0,95}=4,3; F_{0,99}=8,1; F_{0,999}=14,8.$$

Ендеше, қорегі және күн ұзақтығынан болатын дисперсия, $p=0,999$ болғанда дұрыс. А және В факторларының бірегей әрекетінің дисперсиясы дұрыс емес, яғни есептелген F (3,08) бостандық дәрежесінің 20-1 F кестелік мағынасынан төмен.

Тапсырма 1. Ұрпақтарының жұмыртқа салуына аралардың тұқымдық қасиеті мен жатыр сапасының әсері туралы келесі мәліметтер бар:

Ара тұқымы	А ₁			А ₂		
	В ₁	В ₂	В ₃	В ₁	В ₂	В ₃
Ұрғашыларының жұмыртқа салуы	14	14	15	14	20	16
	10	14	17	17	18	17
	15	15	16	20	18	20
	14	17	13	16	16	17
	16	15	14	15	20	18
	12	16	15	20	19	20

Ұрғашы аралардың жұмыртқа салу белгісі бойынша ұрпақтарының өнімділігіне тұқымдық қасиетінің және жатыр құрамының әсерін анықтаңыз.

Тапсырма 2. Екі жер участогында арпаның – Винер және Нутанс екі сұрыпы бойынша шығымдылығы сыналды. Сынақ нәтижесі келесідей болып шықты:

Қайталануы	Арпа өнімі, ц/га			
	№ 1 участогында		№ 2 участогында	
	Винер	Нутанс	Винер	Нутанс
Бірінші	27,0	32,6	19,7	23,8
Екінші	25,6	35,0	17,0	23,0
Үшінші	25,5	33,7	21,1	25,7
Төртінші	27,1	31,9	20,1	22,4
Бесінші	27,0	33,0	19,6	20,9
Алтыншы	25,7	33,2	23,4	23,6

Осы мәліметтерді дисперсиялық талдау әдісімен өңдеп және сұрыптардың шығымдылығы жөнінде негізгі статистикалық қорытынды жасаңыз.

Бақылау сұрақтары.

1. Дисперсиялық кешендер немен сипатталады?
2. Екіфакторлы дисперсиялық кешенді қалай құрады?
3. Дисперсиялық талдауды жүргізгенде қандай статистикалық элементтерді қолданады?