

6.1 Кіші іріктеулердегі бірфакторлы кешен дисперсиясын есептеу.

Мақсаты. Бірфакторлы кешен дисперсиясын есептеу әдістерімен танысу.

Егер белгіге бір ғана реттеу факторының әсері сыналса, дисперсиялық кешен бірфакторлы деп аталады. Бірфакторлы дисперсиялық кешендер біркелкі және біркелкі емес болуы мүмкін. Осыған қарамастан бірфакторлы кешендердің дисперсиялық талдау техникасы өзгеру көрсеткіштерінің есебіне міндетті түрде үйлеседі.

Жалпы дисперсияны (C_y) есептеу үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$C_y = \sum v^2 - N, \quad N - \text{аралық шама, ол тең: } N = \frac{\sum (v^2)}{n}. \quad (53)$$

Қалдықты дисперсияны (C_z) мына формула бойынша есептейміз:

$$C_z = \sum v^2 - \sum h_x, \quad \text{где } \sum h_x = \frac{\sum (v)^2}{n}. \quad (54)$$

Факториалды дисперсияны (C_x) мына формула бойынша есептейміз) мына формула бойынша есептейміз:

$$C_x = \sum h_x - N. \quad (55)$$

Мысал. Жаңа туылған бұзаулардың тірі салмағына ежелерінің жасының әсері. Есептеу реті және қажетті мәліметтер 6.1.1 кестеде көрсетілген.

Кесте 6.1.1 Кіші іріктеудегі бірфакторлы кешенді өңдеу

Көрсеткіштер	Толықжасты ежелері	31-36 ай.	Ежелерінің жасы 25-30 ай	Σ
v (туылғандағы тірі салмағы)	35, 36, 40, 38, 43, 42	38, 32, 40, 34, 35, 31	35, 37, 30, 31, 32	609
v^2	1225, 1296, 1600, 1444, 1849, 1764	1444, 1024, 1600, 1156, 1225, 961	1225, 1369, 900, 961, 1024	22067
N	6	6	5	17
Σv	234	210	165	609
$(\Sigma v)^2$	$234^2=54756$	44100	27225	-
$\sum h_x = \frac{\sum (v)^2}{n}$	9126	7350	5445	21921
$\bar{X} = \frac{\sum v}{n}$	39	35	33	35,8

Н аралық шамасын есептеу үшін 6.1.1 кестесінің 4 және 3 жолдарындағы жинақ көрсеткіштері қолданылады.

$$H = \frac{\sum(v^2)}{n} = \frac{609^2}{17} = 21817.$$

C_y , C_x , C_z дисперсияларын жоғарыда келтірілген формулаға кестедегі мәліметтеріді қоя отырып есептейміз:

$$C_y = 22067 - 21817 = 250;$$

$$C_x = 21912 - 21817 = 104;$$

$$C_z = 22067 - 21921 = 146.$$

Есептеу дұрыстығы қосынды арқылы жүргізіледі: $C_y = C_x + C_z$, т.е. $104 + 146 = 250$. Бұл жағдайда есептеу дұрыс.

Өзгермелі белгіге әртүрлі факторлардың әсер ету дәрежесі (үлесі) C_x және C_y , C_z және C_y дисперсиялары арасындағы қатынаспен анықталады; бұл қатынасты η^2 арқылы белгілейміз. Яғни, ескерілген факторлардың әсер ету үлесі $\eta^2_x = \frac{C_x}{C_z}$ тең, ал ескерілмеген факторлар үшін $\eta^2_z = \frac{C_z}{C_y}$.

Біздің мысалымызда ескерілген факторлар үлесі тең болады:

$$\eta^2_x = \frac{104}{250} = 0,415, \text{ или } 41,5 \%$$

Ескерілмеген факторлар үлесі:

$$\eta^2_z = \frac{146}{250} = 0,585, \text{ или } 58,5 \%$$

Факториалды дисперсия дұрыстығы, яғни белгінің өзгергіштігіне әсер ету немесе фактордың әсер ету үлесінің дұрыстығы Фишер коэффициентімен (F) анықталады. Фишер коэффициентін есептеу үшін бостандық дәрежесінің санын (v) және түзетілген дисперсия - девиата (σ^2) санын анықтау қажет.

Факториалды дисперсия (C_x) үшін бостандық дәрежесінің саны минус бірлік факторы бойынша (l) класс сандарына тең.

$$v_x = l_x - 1; \text{ біздің мысалымызда } = 3 - 1 = 2.$$

Қалдықты дисперсия үшін (C_z) бостандық дәрежесінің саны класс сандарының минус (l) іріктеу (n) сандарына тең.

$$v_z = n - l_x; \text{ біздің мысалымызда } = 17 - 3 = 14.$$

Жалпы дисперсия (C_y) үшін бостандық дәрежесінің саны бірліксіз іріктеу (n) санына тең.

$$v_z = n - 1; \text{ біздің мысалымызда } = 17 - 1 = 16.$$

Түзетілген дисперсия немесе девиатаны (σ^2) (факториалды және қалдықты) дисперсияны сәйкес бостандық дәрежесінің санына бөлу арқылы есептейміз.

$$\text{Факториалды девиата тең: } \sigma^2_x = \frac{C_x}{v_x}; \text{ біздің мысалымызда } \sigma^2_x = \frac{104}{2} = 57.$$

Қалдықты девиата тең: $\sigma_z^2 = \frac{C_z}{v_z}$; біздің мысалымызда $\sigma_z^2 = \frac{146}{14} = 10.4$.

Фишер дұрыстығының коэффициенті факториалды түзетілген дисперсияны (девиатаны) қалдықты түзетілген дисперсияға бөлу арқылы шығарылады.

$F = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_z^2}$; біздің мысалымызда $F=5,5$.

Есептелген F мағынасын кестелік F мағынасымен салыстырады. F кестелік мағынасы берілген мысалда ықтималдықтың үш деңгейіне тең:

$F_{0,95}=3,7$; $F_{0,99}=6,5$; $F_{0,999}=11,8$.

Біздің мысалымызда есептелген F 5,5 тең, ендеше жаңа туылған бұзаулардың тірі саламағына ежелерінің жасының әсері дұрыс, ықтималдық деңгейі $p=0,95$.

Тапсырма 1. Әртүрлі жас шамасындағы ер адамдардың төрт тобында тамыр қанағысының 1 с ішіндегі жылдамдығы өлшенді. Нәтижесі келесідей болып шықты:

Ерлердің жас тобы	Тәжірибе нұсқасы (проб)			Орташа (\bar{X}_i)
	1	2	3	
Бірінші	7	10	12	9,67
Екінші	9	7	14	10,00
Үшінші	11	16	20	15,67
Төртінші	15	18	17	16,67

Осы топтардың орташа көрсеткіштері арасындағы айырмашылық дұрыс екендігін анықтаңыз.

Тапсырма 2. Емен жібек жұлдызқұртының жетілуіне жарық режимінің әсерін зерттеудегі нәтижелер келесідей болып шықты:

Тәжірибе нұсқалары	Коректендіру басындағы жұлдызқұрт саны	5 күн ішіндегі жұлдызқұрттардың тірі қалуы					Орташа топтар
		1	2	3	4	5	
Бақылау	150	9	8	7	8	17	9,8
Толықтай қараңғылық	150	10	10	9	8	17	10,8
Жарық 4 с	150	9	8	8	9	16	10,0
Жарық 8 с	150	8	7	8	7	15	9,0
Жарық 12 с	150	9	8	8	7	17	9,4

Осы мәліметтердің негізінде қандай қорытынды жасауға болады?

Бақылау сұрақтары.

1. Дисперсиялық талдаудың мақсаты неде?
2. Жалпы, факториалды және қалдықты дисперсия дегеніміз не?
3. Қандай дисперсиялық кешендер болады?