

2.9 Тема. Критерий достоверности разности

Цель. Знакомство с методами вычисления основных биометрических показателей количественных признаков.

Определив значения ошибок, вычисляют показатель критерия достоверности (t) путем деления выборочного параметра на его ошибку:

$$t_{\bar{X}} = \frac{\bar{X}}{m_{\bar{X}}}; \quad t_d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{m_d}; \quad t_{\sigma} = \frac{\sigma}{m_{\sigma}}; \quad t_r = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (27)$$

Величина критерия достоверности (t) связана с величиной вероятности (P) получения данного периметра, а именно:

t=1	P=0,683
t=1,96	P=0,95
t=2,58	P=0,99
t=3,0	P=0,997
t=3,29	P=0,999
t=4,0	P=0,9999

Эти данные показывают, каковая вероятность того, что вычисленный выборочный параметр достоверно отражает уровень такого же параметра генеральной совокупности. Если в конкретном примере $t=1,96$, а $P=0,95$, то это значит, что из 100 выборок в 95 будет получено такое же значение параметра, какое получено в данной выборке, где $t=1,96$.

Для устранения влияния объема выборки на величину t были разработаны таблицы значения критерия t при трех уровнях вероятности с учетом наблюдений и числа степеней свободы ν . Эти таблицы составлены Стьюдентом для малых и больших выборок (таблица 2.9.1). Под числом степеней свободы понимают число наблюдений, уменьшенное на число ограничений: $n-1$, $n-l$ и т.п. Эта таблица пригодна для определения критерий достоверности для средних арифметических, достоверности разности, коэффициентов корреляции.

За минимальный порог достоверности в подавляющем большинстве исследований применяется первый порог. Если критерий достоверности разности равен или превышает первый порог, то это значит, что надежность не менее 0,95. Если критерий равен или превышает второй или третий порог, то надежность равна $P \geq 0,99$ и $P \geq 0,999$.

Таблица 2.9.1 – Стандартные значения критерия Стьюдента

ν	P=0,95	P=0,99	P=0,999	ν	P=0,95	P=0,99	P=0,999
1	12,7	63,7	637,0	13	2,2	3,0	4,1
2	4,3	9,9	31,6	14-15	2,1	3,0	4,1
3	3,2	5,8	12,9	16-17	2,1	2,9	4,0

4	2,8	4,6	8,6	18-20	2,1	2,9	3,9
5	2,6	4,0	6,9	21-24	2,1	2,8	3,8
6	2,4	3,7	6,0	25-28	2,1	2,8	3,7
7	2,4	3,5	5,3	29-30	2,0	2,8	3,7
8	2,3	3,4	5,0	31-34	2,0	2,7	3,7
9	2,3	3,3	4,8	35-42	2,0	2,7	3,6
10	2,2	3,2	4,6	43-62	2,0	2,7	3,5
11	2,2	3,1	4,4	63-175	2,0	2,6	3,4
12	2,2	3,1	4,2	176-∞	2,0	2,6	3,3

Пример 1.

Живая масса дочерей равна: $\bar{X} \pm m = 530 \pm 10$ кг, $n=20$;

живая масса матерей равна: $\bar{X} \pm m = 500 \pm 12$ кг, $n=20$, $d=530-500=30$ кг.

$$M_d = \pm \sqrt{10^2 + 12^2 - 2 \times 0.6 \times 10 \times 12} = \pm 10;$$

$$t_d = \frac{30}{10} = 3.$$

По таблице Стьюдента находим, что $P > 0,99$, следовательно разность достоверна.

Пример 2. Живая масса дочерей равна: $\bar{X} \pm m = 520 \pm 12$ кг, $n=20$;

живая масса матерей равна: $\bar{X} \pm m = 500 \pm 15$ кг, $n=20$, $d=520-500=20$ кг.

$$M_d = \pm \sqrt{12^2 + 15^2 - 2 \times 0.6 \times 10 \times 12} = \pm 12.4;$$

$$t_d = \frac{20}{12.4} = 1.8.$$

По таблице Стьюдента находим, что $P < 0,95$, следовательно разность недостоверна.

Задание 1. Достоверны ли различия в живой массе у овец гиссарской породы трех типов конституции при доверительных вероятностях 0,95 и 0,99 по следующим данным:

Тип конституции.....	Грубая	Крепкая	Нежная
Живая масса, кг.....	82,4±1,10	78,9±0,84	69,9±0,88

Задание 2. Определите достоверность разности между настригом шерсти овец в связи с различным типом гемоглобина и породой

Порода	Тип гемоглобина					
	А		АВ		А	
	n	Настриг шерсти, кг	n	Настриг шерсти, кг	n	Настриг шерсти, кг
Советский меринос	14	5,39±0,19	125	5,69±0,06	268	5,45±0,04
эдилбаевская	21	3,1±0,09	40	2,97±0,06	75	3,05±0,03

Контрольные вопросы.

1. Что такое доверительные вероятности?
2. Какие доверительные вероятности можно использовать в биологических, зоотехнических и ветеринарных исследованиях?
3. Как определяется достоверность выборочных показателей?
4. Как оценивается достоверность разности между средними величинами двух выборок?