

Лабораторное занятие по определению эффективности отбора в рыбоводстве.

1. Эффективность отбора по полигенным признакам за целое поколение вычисляется по формуле: $R_i = S_d \times h^2$ (1)

Данный показатель может называться как эффект селекции и по разному обозначаться ($\Delta S = \Delta C = R$).

2. S_d – селекционный дифференциал – это разница в средней величине до и после отбора: $S_d = \bar{X}_o - \bar{X}$ (2)

3. h^2 – коэффициент наследуемости признака.

Таблица 1. Наследуемость некоторых селекционных и морфологических признаков у разных видов рыб.

Признак	Виды рыб				
	Радужная форель	Карп	Канальный сомик	Тиляпия	Пелядь
Масса тела у молоди	0,12	0,21	0,42	0,04	–
Масса тела у взрослых рыб	0,17	0,32	0,49	0,1	–
Длина тела у молоди	0,24	0,21	0,12	0,06	0,14
Длина тела у взрослых рыб	0,17	0,3	0,61	0,12	–
Жизнеспособность	0,14	0,13	–	–	0,2
Относительная плодовитость	0,2	–	–	–	0,2
Общее число позвонков	0,66	0,65	0,71	0,68	0,9

4. Интенсивность отбора – это селекционный дифференциал выраженный числом стандартных отклонений: $i = S_d / \sigma$ (3)

5. Исходя из выше предложенной формулы можно рассчитать селекционный дифференциал по другому: $S_d = i \times \sigma$ (4)

6. Подставив новые значения в формулу № 1, получаем: $R = i \times \sigma \times h^2$ (5)

7. Коэффициент напряженности отбора (V) – это количество отобранных особей, выраженное в процентах от общего количества. В работах с рыбами напряженность отбора колеблется в пределах от 0,1 до 50%.

$$V = \frac{n \times 100\%}{N} \quad (6)$$

8. Коэффициент напряженности отбора (V) тесно связан с интенсивностью отбора (i).

Таблица 2. Значения интенсивности отбора при разных значениях напряженности отбора.

V, %	50	40	30	25	20	15	10	5	1	0,5	0,1
i	0,8	0,97	1,16	1,27	1,4	1,55	1,76	2,06	2,66	2,89	3,37

9. Интервал между поколениями (I) вычисляется в годах. Данный показатель зависит от вида рыб и места их районирования. Например, для карпа разводимого в нашей зоне $I = 5$ лет.

10. Для вычисления эффекта отбора из расчета на 1 год использую формулу:

$$R = \frac{S_d \times h^2}{I} \quad (7)$$

10. Задачи:

Задача 1. Необходимо рассчитать эффект селекции в ряду поколений при условии, что напряженность отбора находится на уровне 5%, а среднее квадратическое отклонение 45 г.

1. Устанавливаем значение интенсивности отбора из таблицы №2. При $V=5\%$, $i=2,06$.

2. Рассчитываем : $R_i = i \times \sigma \times h^2 = 2,06 \times 45 \times 0,3 = 27,81 = 28$

3. определяем суммарный эффект селекции сложивая постепенно все эффекты за предыдущие поколения: $R_{\Sigma} = 28 + 25 = 53 + 22 = 75 + 20 = 95 + 19 = 114$

Показатель	Поколение				
	1	2	3	4	5
h^2	0,3	0,27	0,24	0,22	0,2
σ	45	45	45	45	45
i	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06
R_i	28	25	22	20	19
R_{Σ} - суммарный селекционный эффект	28	53	75	95	114

Выводы: как показывают табличные данные, увеличение средней массы карпа на 100 и более граммов можно будет ожидать только к пятому поколению при таком значении интенсивности отбора.

Задача 2. Необходимо рассчитать интенсивность отбора и эффект селекции за одно поколение и один год, если известно, что средняя масса 2-х леток карпа составляет 500 г. Средняя масса карпов отобранных на племя равна 725 г. Среднее квадратическое отклонение составляет 75 г.

1. $S_d = \bar{X}_o - \bar{X} = 725 - 500 = 225$ г.

2. $i = S_d / \sigma = 225 / 75 = 3$

3. Из табл. № 1 определим h^2 по массе молоди карпов. $h^2 = 0,21$

4. $R_i = i \times \sigma \times h^2 = 3 \times 75 \times 0,21 = 47,25 = 47$ г.

5. $R = \frac{R_i}{I} = 47,25 / 5 = 9,5$ г.

I

Выводы: При такой селекции средняя масса двухгодовиков карпа за 1 поколение (за пять лет работы) увеличится примерно на 47 грамм. За один год рыба будет прибавлять не более чем на 9,5 г.

Задача 3. Из 5000 двухлетков форели со средней массой 265 г отобрали для воспроизводства 500 рыб. Коэффициент изменчивости по изучаемому признаку составил $C_v = 17\%$. Необходимо рассчитать эффект селекции за 4 поколения массового отбора.

1. Рассчитаем напряженность отбора $V = \frac{n \times 100\%}{N} = \frac{500 \times 100\%}{5000} = 10\%$

2. Находим из табл. № 2 значение $i = 1,76$

3. Вычисляем значение сигмы $\sigma = (C_v \times \bar{X}) / 100 = (17 \times 265) / 100 = 45,05$ г.

4. Определим из табл. № 2 значение коэффициента наследуемости $h^2 = 0,12$.

5. Рассчитаем селекционный эффект за одно поколение:

$$R = i \times \sigma \times h^2 = 1,76 \times 45,05 \times 0,12 = 9,5 \text{ г.}$$

6. Ожидаемый селекционный эффект за 4 поколения составит:

$$R_t = R_4 = 9,5 \times 4 = 38 \text{ г.}$$

Задача 4. Необходимо рассчитать в каком поколении у форели масса тела увеличится на 80 г, если известно, что напряженность отбора находится на уровне 20%, $C_v = 12,5\%$, среднее значение признака = 400 г. Коэффициент наследуемости = 0,24 и в каждом поколении он уменьшается на 5%.

1. $\sigma = (C_v \times \bar{X}) / 100 = (12,5 \times 400) / 100 = 50 \text{ г.}$

2. Находим из табл. № 2 значение $i = 1,4$

3. Заполняем расчетную таблицу.

Показатель	Поколение					
	1	2	3	4	5	6
h^2	0,24	0,23	0,216	0,205	0,195	0,185
σ	50	50	50	50	50	50
i	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
R_i	16,8	16,1	15,12	14,35	13,65	12,95
R_{Σ} - суммарный селекционный эффект	16,8	33,7	48,82	62,37	76,02	88,97

Задача 5. Из 4000 двухлетков форели со средней массой 300 г отобрали для воспроизводства 1000 рыб. Коэффициент изменчивости по изучаемому признаку составил $C_v = 20\%$. Необходимо рассчитать эффект селекции за 3 поколения массового отбора.

1. Рассчитаем напряженность отбора $V = \frac{n \times 100\%}{N} = \frac{1000 \times 100\%}{4000} = 25\%$

2. Находим из табл. № 2 значение $i = 1,27$

3. Вычисляем значение сигмы $\sigma = (C_v \times \bar{X}) / 100 = (20 \times 300) / 100 = 60 \text{ г.}$

4. Определим из табл. № 2 значение коэффициента наследуемости $h^2 = 0,12$.

5. Рассчитаем селекционный эффект за одно поколение:

$$R = i \times \sigma \times h^2 = 1,27 \times 60 \times 0,12 = 9,14 \text{ г.}$$

6. Ожидаемый селекционный эффект за 3 поколения составит:

$$R_t = R_3 = 9,14 \times 3 = 27,43 = 27 \text{ г.}$$