

УДК 597.554.3 : 597—152.6 : 597—15

**ВЛИЯНИЕ ЗАРЕГУЛИРОВАНИЯ СТОКА ДНЕПРА  
НА БИОЛОГИЮ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КРАСНОПЕРКИ****Валид Хамид Ибрагим**

В Днепре до зарегулирования стока плотинами гидроэлектростанций красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*) была одной из широко распространенных промысловых рыб и занимала значительное место в уловах. Основными местами ее обитания были заросшие пойменные водоемы — озера, старицы и протоки, а также речные заводи с илистым дном. Будучи теплолюбивой рыбой, красноперка держалась преимущественно на хорошо прогреваемых мелководьях, защищенных от ветра и волнения.

В настоящее время Днепр представляет собой каскад из пяти водохранилищ (Киевское, Кременчугское, Днепродзержинское и Запорожское), каждое из которых имеет свои особенности морфометрии и режима.

Водохранилища эти относительно мелководны. Площади с двухметровой глубиной составляют соответственно 40, 24, 18, 31, 36% акватории каждого из этих водоемов. Только Каховское водохранилище относительно глубоководно — площадь мелководий в нем составляет 5% (табл. 1).

Киевское водохранилище имеет открытую вершину (Днепровский и Припятьский отроги) и речные притоки; Каневское, Кременчугское, Днепровские также имеют притоки. Лишь Каховское водохранилище имеет только один приток — небольшую степную речку Конку. Роль открытых вершин водохранилищ и притоков в воспроизводстве рыб очень велика, так как на речных поймах находятся лучшие нерестилища.

В зависимости от глубины водохранилища, характера осенне-зимней сработки и уровня режима, а также гидрологических и гидрохимических условий формирование водной растительности во всех водохранилищах Днепра шло по-разному. Наиболее заросшими оказались Ки-

Таблица 1  
Основные данные по морфологии Днепровских водохранилищ

Показатели	Водохранилище					
	Каховское	Киевское	Каневское	Кременчугское	Днепродзержинское	Днепровское
Площадь, тыс. га	215,5	96,7	64,2	225,2	56,7	41
Средняя глубина, м	8,4	4,0	3,5	6,0	4,3	8
Полный объем, км <sup>3</sup>	18,2	3,73	2,64	13,5	2,45	3,3
Площадь мелководий до 2 м						
тыс. га	10,7	31,0	20,5	41,0	17,8	15,8
%	5,0	40,0	24,0	18,0	31,0	36,0

евское и Днепродзержинское водохранилища, в значительной степени — Кременчугское. Здесь растут сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.), рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.), рдест курчавый (*Potamogeton crispus* L.), рдест разнолистный (*Potamogeton heterophyllus* Schreb.) и другие водные растения. Наиболее бедно зарослями водной растительности Каховское водохранилище. В Каневском водохранилище, самом молодом в каскаде Днепра, формирование водной растительности не закончено.

Таким образом, условия жизни красноперки в отдельных водоемах оказались различными, что сказалось на ее численности и распределении.

Уловы красноперки в Киевском водохранилище стали выше, чем были в Днепре до зарегулирования стока, и наоборот, резко упали в Каховском водохранилище (табл. 2).

Таблица 2

Уловы красноперки в Каховском и Киевском водохранилищах (в ц)

Годы	Каховское	Киевское	Годы	Каховское	Киевское
1956	57	Нет сведений	1964	Нет сведений	11,3*
1957	57	» »	1965	» »	14,0
1958	292,5	» »	1966	365	151,3
1959	927	» »	1967	34	211,5
1960	61	» »	1968	4,0	90,0
1961	41	» »	1969	6,23	539
1962	Нет сведений	18,8*	1970	—	301,7
1963	» »	17,7*	1971	—	48

\* До зарегулирования.

Таким образом, зарегулирование стока Днепра по-разному отразилось на биологии красноперки; ее численность заметно возросла там, где сохранились типичные для нее места обитания, и наоборот, резко снизилась там, где условия ее жизни нарушились.

Рассмотрим влияние зарегулирования стока Днепра на биологию красноперки на примере двух водохранилищ — Каховского и Киевского.

До сооружения плотины Каховской ГЭС в зоне затопления будущего Каховского водохранилища красноперка была широко распространена; ее уловы здесь в период 1948—1952 гг. в среднем составили 611 ц в год при колебании от 241 до 736 ц (Кононов и др., 1955).

После сооружения в 1955 г. Каховской ГЭС водами водохранилища была затоплена вся пойма и пойменные водоемы. В течение первых двух лет существования этого водоема в нем исчезла почти вся водная и земноводная растительность (Зеров, 1967, Сальников, 1962 и др.).

В первый год существования Каховского водохранилища уловы красноперки составили всего 57 ц (0,2% от общего улова рыбы), а в последние годы вообще не превышали 6,23 ц в год (0,05% общего улова) (см. табл. 2). Правда, вероятно, часть выловленной красноперки попадала в «мелочь 2-й группы».

Условия размножения фитофильных рыб в водохранилище по сравнению с рекой до зарегулирования ухудшились: недостает субстратов при нересте, неблагоприятны уровенный и температурный режимы и т. д. (Сальников, 1962). В частности, Н. Е. Сальников отмечает, что на размножении рыб в Каховском водохранилище отрицательно сказывается медленный прогрев воды весной, сильное волнение и взмучивание воды в прибрежной зоне. Особенно неблагоприятны довольно резкие суточные колебания уровня воды, в результате которых гибнет икра, личинки и молодь.

Ухудшились и условия размножения красноперки; численность ее в водохранилище стала падать, что связано с сокращением в водохранилище зоны зарослей.

П. Г. Сухойван (1962) отмечает, что в результате недостатка нерестилищ, неравномерности наполнения водохранилища и прогрева масс воды днем рыбы с порционным икрометанием в большинстве случаев не только не выметывают вторую порцию икры, но даже не всегда выметывают и первую. В 1972—1973 гг. нами отмечено, что красноперка в некоторых случаях выметывала только первую порцию икры, хотя при благоприятных условиях она выметывает три порции.

Темп роста красноперки в водохранилище стал выше, чем был в Днепре до зарегулирования стока (табл. 3).

Условия нагула красноперки в Каховском водохранилище улучшились, что объясняется, возможно, сокращением ее численности в этом водоеме, а также улучшением кормовой базы на мелководьях и расширением нагульного ареала.

Из данных, приведенных в табл. 3, видно, что во всех возрастных группах красноперка стала значительно крупнее, чем была в реке до зарегулирования.

Более высокий, чем в реке, темп роста красноперки привел к ее более раннему половому созреванию. В реке самцы и самки впервые начинают созревать в 3 года, в массе созревают в 4 года, а в водохранилище соответственно в возрасте 2 и 3 года, или в среднем на 1 год раньше (табл. 4), хотя незначительное количество неполовозрелых рыб встречается до пятилетнего возраста.

С увеличением общих размеров рыбы в водохранилище увеличилась и плодовитость красноперки (табл. 5).

Красноперка нерестится обычно с начала мая по первую декаду июля при температуре воды от 16 до 23° С. Первая порция, наибольшая по количеству икринок, выметывается в первой декаде мая, вторая — через 15—20 дней.

До зарегулирования красноперка на нерест выходила на пойму и откладывала икру на луговую растительность, в Каховском водохранилище — преимущественно на мягкую погруженную водную растительность, причем на больших глубинах.

Сеголетки красноперки, как показали, наши наблюдения, обычно держатся неподалеку от нерестилищ, где они «родились», поэтому данные по улову сеголетков в различных участках водохранилища дают представление об основных местах воспроизводства красноперки и ее распределении в Каховском водохранилище (табл. 6).

Молодь красноперки (в шт. на один замет улова) в разных участках Каховского водохранилища за 1964—1970 гг. распределяется следующим образом: вершина — 28,5, середина — 12,7, низовье — 5,5 (Ващенко, 1973).

Из приведенных данных видно, что по мере продвижения к плотине Каховской ГЭС, т. е. с увеличением глубины, численность красноперки уменьшается.

Несмотря на более высокую, чем в реке, плодовитость красноперки в водохранилище, «урожай» молоди зависит преимущественно от гидрометеорологических условий в период нереста, а также от уровня режима и наличия нерестовых субстратов (табл. 7).

Из табл. 7 видно, что наиболее урожайные поколения 1963, 1964, 1965 и 1966 гг. (средняя урожайность — 34,1 шт. на улов), наименее — 1973 г. (1,3 шт. на улов).

Зарегулирование стока нижнего течения Днепра отразилось и на возрастной структуре популяции красноперки (табл. 8).

Таблица 3

**Длина и масса красноперки в Казовском и Киевском водохранилищах  
и в различных участках Днепра**

Возраст, годы	Количество исследованных рыб	Длина, см		Масса, г	
		средняя	прирост	средняя	прирост
<b>Каховское водохранилище, 1972 г.</b>					
2	4	8,7	8,7	14,7	14,7
	3	8,0	8,0	13,0	13,0
3	19	9,4	0,7	19,7	5,0
	28	10,8	2,8	19,5	16,5
4	22	14,1	4,7	76,7	57,0
	87	15,4	4,6	93,7	64,2
5	32	17,9	3,8	155,5	78,8
	153	19,3	3,9	195,0	101,3
6	18	21,4	3,5	248,0	93,1
	109	22,3	3,0	290,0	95,0
7	12	23,0	1,6	328,7	80,1
	75	23,8	1,5	370,0	80,0
8	1	29,0	6,0	620,0	291,3
	25	26,0	2,2	494,8	124,8
9	—	—	—	—	—
	4	30,2	42,0	655,0	160,2
<b>Киевское водохранилище, 1972 г.</b>					
3	26	15,7	15,7	94	94
	96	16,9	16,9	126	126
4	53	17,6	1,9	138	44
	307	18,3	1,4	150	24
5	469	19,1	1,5	151	13
	434	20,2	1,9	215	65
6	204	20,3	1,2	217	66
	193	21,9	1,7	271	56
7	151	21,2	0,9	229	12
	57	25,0	3,1	451	18
<b>Верховье Днепра (Жуков, 1965 г.)</b>					
1	83	3,2	3,2	0,8	0,8
2	83	6,6	3,4	7,5	6,7
3	75	9,6	3,0	23	15,5
4	57	12,4	2,8	49	26,0
5	18	14,6	2,2	80	31
6	1	16,3	1,7	112	32
<b>Днепр (Костюченко, 1962 г.)</b>					
1	32	3,2	3,2	0,8	0,8
2	32	6,3	3,1	6,5	5,7
3	32	9,0	2,7	19	12,5
4	26	11,0	3,0	35	16
5	4	12,8	1,8	35	20

Примечание. В дробях числитель — самцы, знаменатель — самки.

Таблица 4

Соотношение половозрелых и неполовозрелых рыб (в %) в различных возрастных группах красноперки (Каховское водохранилище, весна 1972 г.)

Состояние	Возраст, годы					
	2	3	4	5	6	
Половозрелые						
самки	40	35,9	18,8	17,0	14,2	95
самцы	30	52,8	74,4	81,4	85,8	380
всего	70	88,7	93,2	98,4	100	475
Неполовозрелые						
всего	30	11,3	6,8	1,6	—	20
Итого	100	100	100	100		495

Таблица 5

Плодовитость красноперки в нижнем течении Днепра (тыс. шт. икринок)

Водный режим	Длина рыб, см	Средняя плодовитость		Число рыб, шт.	Источник
		абсолютная	относительная		
После зарегулирования Каховское водохранилище)	27,0—31	230	353	9	Валид Хамид Ибрагим, 1972
		161,5—375,2	295—521		
До зарегулирования стока	27,8—33	158	386	8	Сыроватская, 1927
		95,7—232	252—540		

Таблица 6

Уловы сеголетков красноперки (шт. на улов) по участкам Каховского водохранилища в 1972 г.

Районы	Орудия лова	
	тканка	мальковая волокуша
Вершина	6,1	4,9
Середина	0,72	1,7
Низовье	0,29	—

Таблица 7

Урожай сеголетков красноперки по годам в Каховском водохранилище (шт. на один улов мальковой волокуши)

Годы	Урожай, шт. на один улов	Годы	Урожай, шт. на один улов
1963	16,3	1969	3,6
1964	31,6	1970	7,5
1965	60,4	1971	6,2
1966	28,4	1972	2,4
1967	9,0	1973	1,3
1968	9,6		

Таблица 8

Возрастной состав красноперки в промысловых уловах (в %)

Место лова	Возраст (годы)									Источник
	2	3	4	5	6	7	8	9		
Базавлукские плавни (нижний Днепр)	0,5	50,0	41,7	7,8	—	—	—	—	205	Кононов и др., 1955
Каховское водохранилище	1,63	8,7	19,2	30,5	20,9	14,1	4,3	0,7	612	Валид Хамид Ибрагим, 1972



Если в Каховском водохранилище в уловах встречаются рыбы от 2 до 9 лет, то до зарегулирования стока в районе Базавлукских плавней, одном из главных мест обитания красноперки, — только от 2 до 5 лет.

Возможно, увеличение продолжительности жизни красноперки в водохранилище, несмотря на возросшую в десятки раз интенсивность рыболовства по сравнению с интенсивностью до зарегулирования, — своеобразная реакция вида на неблагоприятные условия размножения. Большое количество разновозрастных особей в составе нерестового стада, видимо, лучше использует ограниченный нерестовый ареал в Каховском водохранилище.

Как мы уже отмечали, в отличие от Каховского в Киевском водохранилище по сравнению с периодом до зарегулирования стока, судя по уловам (см. табл. 2), численность красноперки не уменьшилась, но даже возросла.

Это прежде всего объясняется особенностями морфометрии этого водоема — обширными площадями мелководий, множеством островов, проток, защищенных заливчиков и бухт и, наконец, незарегулированной вершиной водохранилища, где два ее отрога, Днепровский и Припятьский, за границей выклинивания подпора переходят в реки. Кроме того, после зарегулирования стока верхнего течения Днепра и образования Киевского водохранилища нерестовый и нагульный ареалы красноперки не только не уменьшились по сравнению с рекой, но даже, наоборот, увеличились. Прежде всего это связано с увеличением зарослевой зоны в собственно водохранилище и наличием заливаемой поймы в реках, связанных с водохранилищем (Днепр, Припять, Тетерев и др.).

Интересно проследить, как отразились на биологии красноперки благоприятные условия жизни. Материал в Киевском водохранилище был собран А. Г. Глуценко в 1971—1972 гг. в районе Сорокашичей, в верхней части Киевского водохранилища, наиболее мелководной и заросшей водной и земноводной растительностью.

В Киевском водохранилище у красноперки нерест носит четко порционный характер. Например, весной 1972 г. в районе Сорокашичи первая порция икры выметывалась 14—15 мая при температуре воды 15—16°, а вторая — 19—21 мая при температуре 18—20° С.

Неравномерность созревания и порционность икрометания подтверждается и данными гистологических исследований гонад красноперки. По определению В. Л. Зубенко, гонады красноперки из Киевского водохранилища в IV стадии зрелости включает ряд комплексов ооцитов. Старшая генерация представлена ооцитами фазы E, которые достигают дефинитивного размера — 1200—1400 мкм. Вероятно, они и составляют первую порцию икры. Вторую и третью порции представляют ооциты

Таблица 9

Возрастной состав красноперки в промысловых уловах весной в Киевском водохранилище (в %)

Пол	Возраст					
	3	4	5	6	7	
Самки	0,1	11,7	58,8	29,4	—	730
	8,8	28,3	39,8	17,8	5,3	1087
Самцы	—	—	66,5	31,2	2,3	383
	2,9	6,9	50,9	22,6	16,7	903
Оба пола	0,1	12,3	57,0	29,4	1,2	11113
	4,7	19,2	43,4	21,1	11,6	1990

Примечание. В дробях числитель — 1971 г., знаменатель — 1972 г.

е фазах  $D_6$ — $D_3$ , находящиеся на различных стадиях накопления желтка, их диаметр колеблется от 400 до 800 мкм. Переход от фазы  $D_4$  к фазе  $E$  занимает, по-видимому, не более 10—12 дней. Таким образом, красноперка потенциально способна выметывать четыре порции икры, хотя условия, складывающиеся в каждом году, влияют на развитие половых продуктов.

В отличие от Каховского в Киевском водохранилище в весенних уловах встречаются рыбы от 3 до 7 лет (табл. 9). Рыбы более старшего возраста в уловах не зарегистрированы. Доминируют в уловах пятигодовики. В Каховском водохранилище также преобладают пятигодовики, но менее четко, чем в Киевском водохранилище.

Если в Каховском водохранилище часть красноперок созревает уже в двухгодичном возрасте, то в Киевском — в трехгодичном (см. табл. 4 и 9). Иными словами, если в Каховском водохранилище по сравнению с рекой до зарегулирования красноперка стала в среднем созревать на год раньше, то в Киевском по-прежнему в возрасте 3—4 лет. Это, по-видимому, связано с более северным положением Киевского водохранилища, хотя здесь красноперка всех возрастных групп крупнее, чем в Каховском, что свидетельствует о хороших условиях ее нагула.

В промысловых уловах встречаются рыбы от 13 до 27 см, но преобладают особи размером 18—22 см (табл. 10) и массой от 100 до 250 г.

Таблица 10

Размерный состав красноперки в промысловых уловах в Киевском водохранилище

Пол	Размер, см															
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<b>1971 г.</b>																
Самки	1	—	6	—	8	31	129	184	138	127	55	38	10	3	—	730
Самцы	—	—	1	5	90	145	99	35	7	1	—	—	—	—	—	383
Всего	1	—	7	5	98	176	228	219	145	128	55	38	10	3	—	1113
<b>1972 г.</b>																
Самки	—	—	3	55	31	124	204	284	175	106	48	25	18	12	2	1087
Самцы	—	—	—	52	46	198	226	206	129	32	12	2	—	—	—	903
Всего	—	—	3	107	77	322	430	490	304	138	60	27	18	12	2	1990

Численность красноперки в Киевском водохранилище увеличивается. Весной 1972 г. как по количеству особей, так и по массе красноперка занимала значительное место в уловах мелкочейными сетями (табл. 11).

Увеличение численности красноперки в Киевском водохранилище связано в основном с благоприятными условиями размножения и нагула, расширением по сравнению с рекой до зарегулирования нерестового и нагульного ареалов.

По-видимому, положительно сказывается на численности красноперки уменьшение количества основного хищника — щуки в связи с ухудшением условий ее размножения и интенсивным промыслом.

Если в Каховском водохранилище красноперка практически не имеет сейчас промыслового значения, так как ловится единично, то для Киевского водохранилища, где бывают периодические зимние заморы ры-

Таблица 11

Доля красноперки в уловах мелкочейными сетями в Киевском водохранилище (в %)

Шаг ячей, мм	По количеству	По массе
30	23,9	11,1
36	34,5	21,6
40	18,8	10,6

бы, она представляет значительный рыбохозяйственный интерес. Это связано не только с тем, что ее численность здесь увеличилась и она не конкурирует с другими рыбами, так как питается преимущественно растительностью, а главное потому, что способна переносить очень низкое содержание кислорода в воде (до  $0,5 \text{ см}^3/\text{л}$ ).

### Выводы

1. Зарегулирование стока Днепра вызвало резкое уменьшение численности красноперки в глубоководных водохранилищах с небольшими площадями мелководий и слабым развитием водной растительности (Каховское водохранилище), где она почти утратила промысловое значение.

В мелководных водохранилищах с широкой зарослевой зоной, островами, защищенными заливами, а также речными притоками (Киевское водохранилище) условия жизни для красноперки благоприятны, численность ее здесь возросла и она приобрела значительное промысловое значение.

2. Уменьшение численности красноперки в Каховском водохранилище связано, главным образом, с резким сокращением нерестового ареала и ухудшением условий естественного воспроизводства. Сократился и нагульный ареал красноперки, но благодаря ее низкой численности в водоеме обеспеченность пищей удовлетворительна.

В Киевском водохранилище, наоборот, нерестовый и нагульный ареалы расширились по сравнению с рекой до зарегулирования, условия размножения и нагула улучшились, что привело к быстрому возрастанию численности этой рыбы.

3. Как в Каховском, так и в Киевском водохранилищах красноперка относится к группе поздненерестующих рыб: в Каховском нерест обычно проходит в начале, а в Киевском — в середине мая. Икрометание — порционное. В благоприятных условиях Киевского водохранилища (обилие нерестового субстрата, защищенность от волнения, хорошая прогреваемость мелководий и т. п.) красноперка выметывает до четырех порций икры, в Каховском при неблагоприятных условиях редко одну-две а иногда и ни одной.

4. Темп роста красноперки в Киевском водохранилище, несмотря на более северное его расположение и несколько укороченный вегетационный период, лучше, чем в Каховском водохранилище и многих других водоемах (Кубанские лиманы, Днестровский лиман и др.), что связано, видимо, с хорошей обеспеченностью пищей.

5. Половой зрелости каховская красноперка достигает в возрасте 2—3 лет, т. е. в среднем на год раньше, чем в Днестре до зарегулирования стока и в Киевском водохранилище, продолжительность ее жизни также возросла, что, возможно, является своеобразной защитной реакцией вида на неблагоприятные условия жизни его представителей в Каховском водохранилище.

6. Являясь в значительной степени растительной рыбой, способной, кроме того, жить при очень низком содержании кислорода в воде (до  $0,5 \text{ см}^3/\text{л}$ ), красноперка, найдя благоприятные условия для естественного воспроизводства, стала полезным представителем ихтиофауны Киевского водохранилища, подверженного периодическим зимним заморам. Имеются перспективы для дальнейшего развития промысла красноперки в этом водохранилище.

В Каховском водохранилище из-за особенностей его морфологии и гидробиологических условий нельзя ожидать заметного увеличения численности красноперки. Ее промысел будет носить ограниченный характер, преимущественно в некоторых районах верхней части и в отдельных заливах этого водоема.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Ващенко Д. М. Видовой состав, распределение и численность молоди рыб в Каховском водохранилище.— В кн.: Рыбное хозяйство, Киев, 1973, вып. 16, с. 97—100.
- Жуков П. И. Рыбы Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1965, с. 415.
- Зеров К. К. Основные черты формирования растительности днепровских водохранилищ в первые годы существования. Киев, «Наукова думка», 1964. 248 с.
- Кононов В. А., Ващенко Д. М., Парадников А. М. К вопросу о направленном формировании икhtiофауны Каховского водохранилища. «Труды ВНИПРХа», 1955, т. 10, с. 5—12.
- Сальников Н. Е. Влияние условий существования на формирование рыбного населения и распределение рыб в Каховском водохранилище.— «Вопросы экологии», 1962, т. V, с. 193—195.
- Сыроватская Н. И. Материалы плодovitости рыб р. Днепра.— «Труды государственной икhtiологической опытной станции», 1927, вып. 1, т. III, с. 5—40.
- Сухойван П. Г. Изменение плодovitости рыб в Каховском водохранилище под влиянием новых условий существования.— «Вопросы экологии», 1962, т. V, с. 209—210.

### *Effect of the regulated Dnieper flow on the biology and distribution of rudd*

Valid Hamid Ibrahim

### SUMMARY

The regulation of the Dnieper flow on the account of construction of hydro-power schemes has affected in different ways the biology and abundance of rudd. So, the spawning and feeding grounds have been reduced in deep-water reservoirs, e. g. Kakhovsk Reservoir. It has led to a certain decline in the abundance and catches of rudd because of worse conditions of natural reproduction. At the same time the abundance of rudd in shallow-water reservoirs (Kiev Reservoir) has increased owing to some expansion of the spawning and feeding grounds.

The rudd from the Kakhovsk Reservoir release 1 or 2 portions of eggs (or none at times) whereas the specimens from the Kiev Reservoir release up to 4 portions of eggs under favourable conditions.

The growth rate has become higher in all reservoirs on the Dnieper and, thus, the fecundity has also increased. The rudd attain sexual maturity one year earlier, as a rule, than in the Dnieper proper before its flow was regulated.

Year	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Number of fish	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
Weight (g)	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
Length (cm)	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Sex ratio	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
Survival rate	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1