

НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ - ОСНОВА РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ РОСТА КАРПА

В.В. Шумак

*Учреждение образования «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь,
e-mail: versa@tut.by*

STANDARD SHOWINGS OF STOCK BREEDING – THE BASIS FOR DEVELOPMENT OF CARP GROWING MODEL

V.V. Shumak

*Educational institution “State University of Polessie”,
Pinsk, Belarus,
e-mail: versa@tut.by*

Реферат. В статье разработаны формулы для проведения анализа и комплексной оценки полученных рыбоводных результатов по племенной работе с карпом. Полученные результаты отражают эффективность процесса выращивания. Разработана модель роста в течении 175 суток для племенного сеголетка карпа. При удлинении срока выращивания до года и сохранении комфортных условий содержания, значение массы сеголетка карпа может достигать 1,7 кг. Подтверждается проведенными расчетами в модели роста, что в реальности достигается среднештучная масса двухлетка карпа в 660 г и выше. Племенной материал двухлетка карпа, используемый для формирования пополнения маточного стада, достигает массы 1 кг.

Ключевые слова: нормативы, сеголеток, рост, коэффициент массонакопления.

Abstract. In the paper there were designed the formulae for analyzing and complex evaluation of piscicultural results on carp stock breeding. The results obtained display the efficiency of growing process. There was developed the growing model for 175 days for pedigree one year old carp individual. If the growing period is extended to one year and comfortable keeping conditions are maintained, the mass of one year old carp individual may attain 1,7 kg. It is confirmed by calculations in growing model that inreality average mass of two year old carp fish makes 660 g and more. Pedigree material of two year old carp fish used for supplementing the mother stock increasing generation attains 1 kg mass.

Key words: standards, one year old fish, growing, mass accumulation ratio.

Введение

В условиях производственных рыбохозяйственных предприятий большое внимание уделяют выращиванию стандартного сеголетка карпа среднештучной массой не менее 25 г. В то же время для выращивания племенного материала сеголетка карпа требования по среднештучной массе выше 40 - 45 г по 2 зоне рыбоводства при разреженных плотностях посадки. Селекционно-племенная работа всегда имела огромное влияние на результативность ведения рыбного хозяйства, и сейчас выходит на качественно новый уровень, ее значимость повышается. Для обеспечения полноценного физиологического состояния рыбы в зимний период, применяют различные методы интенсификации рыбоводства в летний период. Интенсификация ведения селекции и племенной работы в рыбоводстве, заключается в совершенствовании существующих подходов в оценке результативности мероприятий. Так, в прудах проводилось создание и поддержание естественной кормовой базы на высоком уровне, осуществлялось кормление искусственными комбикормами, поддерживался благополучный гидрохимический и газовый режим.

Материал и методика исследований

Материалом для анализа темпа массонакопления племенного карпа являлись сеголетки и двухлетки чистопородных групп карпов из коллекции племенного стада СПУ «Изобелино» (2011 г.)

Анализ и оценку эффективности выращивания племенного посадочного материала карпа проводили многие именитые ученые [1, 2]. Процесс выращивания рыбы в естественной среде прудов очень подвержен влиянию условий окружающей среды.

Комплексный показатель оценки полученного племенного посадочного материала карпа по имеющимся рыбоводным данным представляет собой сочетание единичных показателей. Так, Плохинским Н.А. был предложен комплексный показатель такой оценки, который применяется до сих пор [3].

Любое хозяйственное действие должно быть обосновано. Расширение работ подразумевает широкое тиражирование селекционных достижений, создание и эффективную эксплуатацию маточных стад новых объектов рыбоводства [4]. Завоз рыбы допускается только с разрешения ветеринарных служб и из хозяйств, благополучных по карантиниремым заболеваниям. Перевозки проводятся со строжайшим соблюдением всех правил профилактики и выдержкой в карантинных прудах [5].

Указывалось на то, что прирост и кратность увеличения массы тела характеризуют процесс массонакопления рыбы, дополняя друг друга, но с разных позиций [6]. В данной работе предпринята попытка объединения разных единичных показателей в один комплексный показатель, описывающий рост племенного сеголетка карпа на основе технологических нормативов.

Результаты исследований и их обсуждение

Целью данной работы является изучение качества племенного материала карпа и оценка рыбоводных результатов по комплексным показателям. Расширение работ позволяет тиражировать не только подходы к оценке эффективности выращивания племенного посадочного материала, но и моделировать рост рыбы при осуществлении производственной деятельности и получении товарной продукции. Разработанные и излагаемые в статье подходы к моделированию возможных максимальных значений среднештучной массы рыбы можно применять к другим видам рыб при изучении их нормативных показателей выращивания. Оценить проявление хозяйственно полезных признаков в процессе выращивания помогает всесторонний анализ влияния разных факторов.

Критерии оценки выращенного посадочного материала рыбы могут быть достаточно разными. Но при ведении рыбоводства в прудовых хозяйствах в естественных условиях со всеми климатическими особенностями свойственными определенным территориям была разработана нормативная документации по рыбоводству.

По материалам Рыбоводно-биологических норм для эксплуатации прудовых хозяйств изданных в 1985 году по разработкам Всесоюзного научно-производственного объединения по рыбоводству (ВНПО по рыбоводству), Всесоюзного научно-исследовательского института прудового рыбного хозяйства (ВНИИПРХ) под руководством Министерства рыбного хозяйства СССР [7] работают хозяйства и сейчас (табл. 1). Селекционно-племенная работа выделена отдельно и занимает особое место в комплексе мероприятий по повышению эффективности рыбного хозяйства и обеспечению научно-технического прогресса в рыбоводстве.

Таблица 1 – Нормативные значения по племенной работе с сеголетком карпа

показатели	значения показателей						
Зоны рыбоводства	1	2	3	4	5	6	7
Количество дней с температурой выше 15°C	60-75	76-90	91-105	106-120	121-135	136-150	151-175
Естественная рыбопродуктивность, кг/га	70	120	150	200	220	240	260
Общая рыбопродуктивность, кг/га	272	414	660	720	960	1080	1200
Плотность посадки, шт/га	17000	23000	30000	30000	30000	30000	30000
Выход, %	40	40	40	40	40	40	40
Среднестачная масса, г (по нормативам)	40	45	55	60	80	90	100

Но многие параметры можно рассматривать несколько по-иному в соответствии с накоплением и поступательным развитием знаний. Разработанные нормативы представляли собой материал для проведения расчетов. Расчеты проводились по следующей формуле:

$$K_m = (E/(P \times V \times M_0))^{1/T}, \quad (1)$$

где, K_m – коэффициент массонакопления, E – естественная рыбопродуктивность, кг/га; P – плотность посадки, шт/га; V – выход, как нормированный коэффициент от 0 до 1; M_0 – начальная масса личинки, кг/шт;

T – максимальное или минимальное количество дней с температурой выше 15⁰C для изучаемой зоны рыбоводства.

Рассчитанные в таблице 2 коэффициенты потенциального накопления живой массы представляют собой комплексные показатели, которые учитывают возможности выростных площадей, в каждой из зон рыбоводства.

При работе с данной формулой и ориентируясь на достижение нормативной среднештучной массы, а также, обеспечение общей рыбопродуктивности получаем несколько более высокие показатели коэффициента массонакопления. Полученные значения описывают рост сеголетка при принятом уровне интенсификации рыбоводства.

При расчете данного коэффициента по естественной рыбопродуктивности не учитывается конечная масса сеголетка, все показатели описывают скорее технологический процесс, регламентированный в нормах. Данное значение показателя не менее информативно, чем далее проведенные исследования роста племенного сеголетка карпа.

Соизмерить коэффициенты массонакопления по двум разным зонам рыбоводства невозможно, но вполне реально использовать при оценке качества племенного сеголетка выращенного в одной зоне рыбоводства. Сеголеток может быть выращен с использованием мероприятий по интенсификации процесса рыбоводства, а может содержаться на естественной кормовой базе с минимальными затратами, но тогда достигнутая среднештучная масса будет изменяться от 10 г в первой зоне рыбоводства до почти 22 г в седьмой зоне рыбоводства. Расчет проводился по каждой зоне рыбоводства по следующей формуле:

$$M_T = M_0 \times (K_m)^T, \quad (2)$$

где, M_T – потенциальное массонакопление, M_0 – начальная масса личинки, кг/шт;

T – максимальное или минимальное количество дней с температурой выше 15⁰C для изучаемой зоны рыбоводства, в зависимости от того, какие берутся для расчета и значения коэффициента массонакопления.

Таблица 2 – Расчетные значения коэффициентов массонакопления по племенной работе с сеголетком карпа

показатели	значения показателей						
Зоны рыбоводства	1	2	3	4	5	6	7
Среднестуточная масса, г (по нормативам)	40	45	55	60	80	90	100
Max Км по естест рп	1,012108	1,012696	1,010120	1,011423	1,010796	1,010245	1,09758
Min Км по естест рп	1,009675	1,010711	1,008765	1,010084	1,009671	1,009285	1,008414
Max Км по общей рп	1,035265	1,029333	1,026701	1,023719	1,023178	1,021480	1,020037
Min Км по общей рп	1,028114	1, 024714	1,023100	1,020923	1,020750	1,019456	1,017266
Среднестуточная масса, г (по Max Км по естест рп)	10,294	13,043	12,500	16,667	18,333	20,000	21,667
Среднестуточная масса, г (по Min Км по естест рп)	10,294	13,043	12,500	16,667	18,333	20,000	21,667
Среднестуточная масса, г (по Max Км по общей рп)	40,000	45,000	55,000	60,000	80,000	90,000	100,000
Среднестуточная масса, г (по Min Км по общей рп)	40,000	45,000	55,000	60,000	80,000	90,000	100,000

Из таблицы 2 видно, что максимальные значения соответствовали минимальному количеству дней регламентированных для зоны рыбоводства. Максимальные значения коэффициента массонакопления значительно превышали минимальные значения и могли служить интервалом тех контрольных цифр, которые бы отражали качество полученного посадочного материала в виде сеголетка карпа. При расчете по реальным рыбоводным результатам полученные значения должны быть в интервале расчетных значений по нормативам для каждой зоны рыбоводства соответственно. Тогда качество сеголетка карпа будет удовлетворять требованиям предъявляемым технологическим нормативом.

Так, в 2011 году были выращены сеголетки шести коллекционных групп карпа разного происхождения на базе СПУ «Изобелино» (табл. 3). Статистическая обработка проведена с использованием методики Рокицкого П.Ф. [8] . Породы карпа белорусской селекции представлены лахвинским чешуйчатым карпом и двумя отводками изобелинского карпа (смесь чешуйчатая и три прим), а импортные породы югославским, немецким и зеркальным черепетским карпом, причем последний был впервые завезен в СПУ «Изобелино». Средняя масса сеголетков различных пород и отводок колебалась от 21,0 до 39,5 г, что несколько ниже, чем было запланировано в соответствии с нормативами 45,0 г. Плотность посадки составляла, также в соответствии нормативами, 23 тыс. экз/га.

Таблица 3 – Рыбохозяйственные показатели сеголетков карпа ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Порода, отводка		Средняя масса, г	Выживаемость, %	Общая рыбопродуктивность, кг/га
Изобелинский карп	смесь чешуйчатая	21,0±1,15	58,6±0,64	283,90±2,29
	три прим	35,5±0,55	36,3±0,69	296,78±1,12
	лахвинский чешуйчатый	33,1±0,54	79,1±0,46	602,18±1,12
югославский		39,5±0,97	61,1±0,62	555,09±1,26
немецкий		24,5±1,09	75,0±1,02	422,63±2,73
черепетский		29,6±0,84	54,8±0,28	373,08±0,76

Провели анализ рыбоводных данных в соответствии с предложенной выше методикой, так чтобы плотность посадки, выход, рыбопродуктивность единицы площади указывали качество полученного посадочного материала путем расчета комплексного показателя коэффициента массонакопления по началу, и по окончании нормативных значений ограничения 2 зоны рыбоводства в днях, к которой относится СПУ «Изобелино» (табл. 4).

Максимальные значения коэффициента массонакопления удовлетворяют интервалу по нормативным значениям. Эти же породы превысили 30 г рубеж по среднештучной массе таблица 3. Самая высокая среднештучная масса соответствует югославскому карпу 39,5 г.

Таблица 4 –Расчетные показатели качества сеголетков племенного карпа ($\bar{x} \pm S \bar{x}$)

Порода, отводка		Max Км по нормативам	Min Км по нормативам	Max Км по расчетам	Min Км по расчетам	Вывод по качеству
Изабелинский карп	смесь чешуйчатая	1,029333	1, 024714	1,019060	1,016072	не удовлетворяют
	три прим	1,029333	1, 024714	1,026126	1,022018	удовлетворяют
лахвинский чешуйчатый		1,029333	1, 024714	1,025177	1,021220	удовлетворяют
югославский		1,029333	1, 024714	1,027569	1,023231	удовлетворяют
немецкий		1,029333	1, 024714	1,021131	1,017815	не удовлетворяют
черепетский		1,029333	1, 024714	1,023672	1,019953	не удовлетворяют

Моделировали потенциал роста племенного сеголетка карпа, добавляя к рассчитанным коэффициентам массонакопления по технологическим параметрам еще и коэффициенты массонакопления рассчитанные от начального и конечного их значения. Для того, чтобы выстроить ряд значений коэффициентов массонакопления от исходных значений от 1 до 7 зоны рыбоводства, разработана формула понижения значений, позволяющая откорректировать результаты, полученные опытным путем усилиями большого числа ученых и рыбоводов. Расчет понижающего коэффициента (K_p) рассчитывался по следующей формуле:

$$K_p = (K_{m7}/K_{m1})^{1/6}, \quad (3)$$

где, K_{m7} – минимальный коэффициент массонакопления для 7 зоны рыбоводства, K_{m1} – минимальный коэффициент массонакопления для 1 зоны рыбоводства.

Принимали обратное значение степени равное 6, так как между значениями для 1 и 7 зон рыбоводства существует 6 промежутков, в соответствии с количеством дней с температурой выше 15⁰С которые регламентируют данные зоны. Минимальные значения брались для того, чтобы достоверно описать процессы роста сеголетка при максимальном количестве дней в соответствии с нормами принятыми для 1 и 7 зон рыбоводства.

Моделирование возможностей роста племенного карпа проводили по расчетным значениям в таблице 5. Понижающий коэффициент был рассчитан по формуле 3 и составил 0,998234. Он был использован для расчета следующих показателей коэффициента массонакопления, начинали с 1 зоны рыбоводства определяли коэффициент массонакопления для 2 зоны, и так далее, заканчивая 7 зоной рыбоводства.

$$K_{M(n+1)} = K_{Mn} \times K_p, \quad (4)$$

Расчет коэффициентов массонакопления провели по формуле 4.

Таблица 5 – Моделирование значений роста племенного сеголетка карпа

показатели	значения показателей						
Интервалы	1	2	3	4	5	6	7
Количество дней в интервале	75	15	15	15	15	15	25
Общее количество дней	75	90	105	120	135	150	175
Min Км по общей рп	1,028114	1,029333	1,023100	1,020923	1,020750	1,019456	1,017266
Среднестуточная масса, г	40,000	57,689	81,258	110,858	150,855	201,412	308,993
Расчетный Км по общей рп	1,028114	1,026298	1,024485	1,022675	1,020869	1,019066	1,017266
Среднестуточная масса, г	40,000	59,042	84,868	118,799	161,943	214,979	329,806

По сути проведенных расчетов, за 175 дней выращивания карпа при оптимизации технологических параметров процесса возможно достижение среднестуточной массы почти 310 г, при том, что принимаются за значения коэффициенты массонакопления ранее рассчитанные в таблице 2. После окончания ограничения по одной зоне рыбоводства по дням, применялся коэффициент массонакопления в пределах следующей зоны рыбоводства по дням. Первая зона рыбоводства вошла целиком, тогда как, все последующие вошли в расчеты только по своим интервалам в днях (лучше, конечно, в сутках, но сохраняем единицы измерения в соответствии с нормативами).

Процессы моделирования роста племенного карпа можно продлить до 325 суток выращивания, тогда обеспечим получение товарной рыбы уже в пределах одного календарного года. Полученное ранее расчетное значение понижающего коэффициента сохраним, но периоды снижения - 25 суток. Тогда, просчитали еще 5 этапов роста при снижении коэффициента массонакопления и повышении среднештучной массы рыбы (табл. 6).

Таблица 6 – Расчетные значения модели роста племенного сеголетка карпа

показатели	значения показателей						
Интервалы	1	2	3	4	5	6	7
Количество дней в интервале	175	25	25	25	25	25	25
Общее количество дней	175	200	225	250	275	300	325
Расчетный Км по общей рп	1,017266	1,015469	1,013675	1,011885	1,010097	1,008313	1,006532
Среднештучная масса, г	329,806	484,089	679,825	913,4279	1174,239	1444,256	1699,562

Таким образом, рассчитанные значения выращивания карпа в течении года позволяют ожидать среднештучной массы в 1,7 кг, при соблюдении всех требований по технологии содержания рыбы.

По предложенной форме расчетов можно провести моделирование роста товарной рыбы после проведения зимовки. Если годовик будет иметь среднештучную массу 40 г, то за период следующего летнего выращивания с сохранением рассчитанных выше значений коэффициентов массонакопления товарная рыба может достичь среднештучной массы более 1 кг, в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Моделирование значений роста двухлетка карпа

показатели	значения показателей						
Интервалы	1	2	3	4	5	6	7
Количество дней в интервале	365	25	25	25	25	25	25
Общее количество дней	365	25	50	75	100	125	150
Расчетный Км по общей рп	1,028114	1,026298	1,024485	1,022675	1,020869	1,019066	1,017266
Среднештучная масса, г	40	76,54119	140,1315	245,4604	411,3698	659,612	1011,929

При моделировании выращивания товарного двухлетка использованы рассчитанные ранее коэффициенты массонакопления, которые сохраняют свою суть по окончании зимнего содержания. Отмечено, что на коэффициент массонакопления влияет среднештучная масса, генетически заложенный потенциал роста и время выращивания, естественно с сохранением комфортных условий содержания. В условиях 2 и 3 зоны рыбоводства Республики Беларусь при ведении карпового хозяйства наблюдается в реальности достижение среднештучной массы карпа в 660 г, что соответствует категории отборного карпа. При выращивании ремонтного поголовья отмечается вес в 1 кг и более. По итогам моделирования определен потенциал роста карпа и коэффициенты массонакопления.

Заключение

Сравнивая показатель оценки сеголетка племенного карпа по Плохинскому Н.А. и предложенный в работе, отметим, что разработанные формулы комплексно оценивают полученные рыбоводные результаты и при этом следует, что на итог влияет сам процесс выращивания. А конечные результаты выглядят как подтверждение сделанных выводов. Также, исследователь тратит гораздо меньше времени на обработку материала.

При проведении моделирования процесса роста в течении 175 суток получили возможный результат максимальной среднештучной массы для племенного сеголетка карпа в 330 г. Но это не максимальный предел. При удлинении срока выращивания и сохранении комфортных условий содержания, значение среднештучной массы сеголетка карпа может быть еще выше. Таким образом, моделирование выращивания карпа в течении года позволяют ожидать среднештучной массы в 1,7 кг, при поддержании комфортных условий по технологии содержания рыбы

При моделировании выращивания товарного двухлетка были использованы рассчитанные ранее коэффициенты массонакопления, которые сохраняют свою суть по окончании зимнего содержания. Определено, что на

коэффициент массонакопления влияет среднештучная масса, генетически заложенный потенциал роста и время комфортных условий выращивания. В Республике Беларусь наблюдается в реальности достижение среднештучной массы двухлетка карпа в 660 г и выше, что соответствует категории отборного карпа. Племенной ремонтный материал карпа, используемый для формирования пополнения маточного стада, достигает массы 1 кг.

Список использованных источников

1. Кирпичников, В.С. Генетика и селекция рыб/Л.: «Наука», 1987. – 520 с.
2. Катасонов, В.Я. Поддубная, А.В. Методы комплексной оценки при селекции рыб// Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры/ Сб.науч.тр. Вып. 78. - М.:ВНИРО, 2002. - с.141-146
3. Плохинский, Н.А. Биометрия./М.: Изд-во МГУ, 1970. – с. 367.
4. Таразевич, Е.В. Проблема сохранения генофонда карпов в Республике Беларусь/ Е.В. Таразевич, М.в. Книга, А.П. Семенов, В.В. Шумак // Проблемы интенсификации производства продукции животноводства: тезисы докладов Международной научно-практической конференции (9-10 октября 2008 г.). – Жодионо, 2008. – С.118-119.
5. Шумак, В.В. Селекция рыб: курс лекций/ В. В. Шумак, В.В. Ус, Е.В. Таразевич. – Минск: Мисанта, 2013. - 245 с.
6. Таразевич, Е.В. Селекционно-генетические основы создания и использования белорусских пород и породных групп карпа: монография/ Е.В. Таразевич – Минск: Тонпик, 2009.– 224 с.
7. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств/Под общей редакцией Федорченко В.И. /М.: ВНИИПРХ, 1985. – 56 с.
8. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика/ Мн.: «Высшая школа», 1973. – 412 с.