

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА
НА ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЕ ПРУДА**

Шумак Виктор Викторович, д.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет
Viktor V. Shumak, D.Sc., vshumak@yandex.ru
Polessky State University

В работе изучалась эффективность выращивания посадочного материала карпа, собраны и обработаны рыбоводные данные для оценки эффективности потребления естественных кормов пруда при моделировании роста сеголетков карпа с учетом их выживаемости.

Ключевые слова: *сеголеток, карп, модель, рост, пруд, естественные корма.*

Разработка технологий выращивания рыбы на естественной кормовой базе водоема применяется с самых первых опытов перехода от рыболовства к рыбоводству. Но именно естественная кормовая база связывает рыболовство и рыбоводство в единую цепь технологического использования природных ресурсов самым рациональным способом при соблюдении ряда основополагающих принципов.

Целью данной работы явилась оценка эффективности использования естественных кормов на базе определения скорости роста посадочного материала карпа по итогам выращивания. Для чего, в 2020 году проводились исследования по выращиванию сеголетков карпа на базе участка Дубое, ОАО «Рыбхоз «Полесье», Брестская область, Республика Беларусь, которое расположено в климатических условиях среды соответствующей III зоне рыбоводства. Был задействован в опыте пруд В-2, площадью 8 га, средней глубиной 1,1 м, с расчетом выращивания посадочного материала карпа на естественной кормовой базе. Для проведения исследований была взята личинка карпа используемая в качестве посадочного материала.

Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств были использованы для оценки рыбоводных данных [1], а также, учтены сведения из научных трудов по выращиванию карпа на естественной кормовой базе прудов.

Автором разработана программа моделирования роста рыбы, которая может быть использована в качестве основы для разработки технологии выращивания сеголетков карпа как с использованием искусственных кормов, так и без их применения [2].

При работе с моделью выращивания сеголетков карпа изучались затраты естественного корма на рост рыбы. Программа позволяла разрабатывать варианты роста рыбы при разной выживаемости и полноты использования естественных кормов, с учетом соответствующих показателей контрольных обловов. Методологической основой изучения факторов повышения эффективности

рыбохозяйственной деятельности является эмпирическое исследование и теоретическое моделирование технологических процессов.

Уровень организации и реализации производственных процессов на рыбохозяйственном предприятии определяет получаемые результаты выращивания рыбы. Ныне реализуемые технологии выращивания карпа на естественной кормовой базе предоставляют возможности оценки уровня интенсификации производственного процесса в применении средств мелиорации рыбохозяйственных угодий. Современные технологии выращивания товарного карпа в прудах базируются на поддержании комфортных условий содержания в течение всего вегетационного периода с обязательным кормлением рыбы.

Широкое проведение мелиоративных приемов способствовало повышению уровня продуктивности рыбохозяйственных угодий. Применяемые технологии рыбоводства отражают уровень интенсификации производственного процесса на конкретном предприятии.

Количество пищи, проходящее через пищеварительный тракт, а следовательно, и интенсивность потребления корма определяются у карпа температурой окружающей среды [3].

Естественная пища, в частности зоопланктон и зообентос, как источник минерального питания карпов, содержит все необходимые элементы в физиологически сбалансированных соотношениях в соответствии с солевым составом воды и поэтому является важным дополнением к рационам, нивелирующим недостатки минеральной части корма [4].

Поступательное развитие технологических приемов подразумевает обеспечение максимально возможного роста посадочного материала, наличие в кормах необходимых количеств питательных веществ, витаминов и микроэлементов.

Выращивание сеголетка карпа было начато с зарыбления выростного пруда В-2 заводской личинкой в количестве 500 тыс. шт. с 03.06.2020 года, было закончено обловом 02.12.2020 года. Определение количества потребленного естественного корма проводилось в соответствии с рекомендациями [5].

Нарушений технологии прудового выращивания посадочного материала карпа в течение периода исследования не отмечалось, шло накопление живой массы к концу опыта. Рыбохозяйственные показатели опытного выращивания представлены в таблице 1.

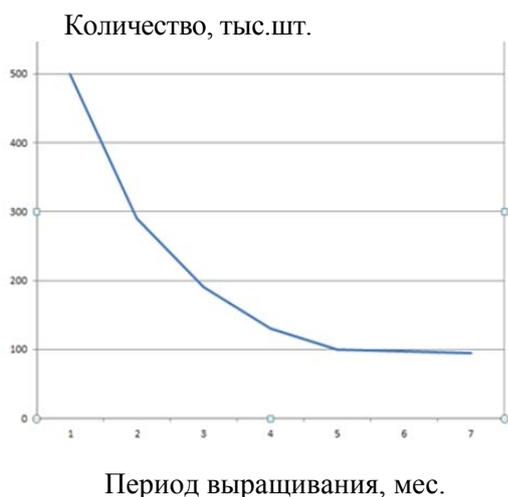
Таблица 1 – Рыбохозяйственные показатели выращивания рыбы на естественных кормах ОАО «Рыбхоз «Полесье», участок «Дубое», 2020 г.

Среднештучная масса, г	Количество, шт/пруд	Общая масса, кг	Выход, %	Среднештучная масса, г	Общая масса рыбы, кг	Рыбопродуктивность, кг/га
зарыбление			облов			
0,004	500000	2,0	18,8	15	1410	176

Данные по контрольным обловам, по массе и количеству выловленной рыбы использовали для разработки модели ее роста, а также, расчетов эффективности затрат естественного корма и определения величины естественной продуктивности изучаемой площади. Температурный режим, кислородный режим, рН среды опытного пруда удовлетворяли рыбоводным требованиям, были сопоставимы с нормативами и значительно от них не отличались.

Если учитывать естественную продуктивность пруда в сумме 1200 кг, по 150 кг/га, отмечали ее превышение на 26 кг/га. По данным исследований представлены показатели, которые позволили детализировать процессы выживаемости (Рисунок 1), накопления живой массы рыбы (Рисунок 2), показатели среднештучного прироста (Рисунок 3), коэффициенты массонакопления (Рисунок 4).

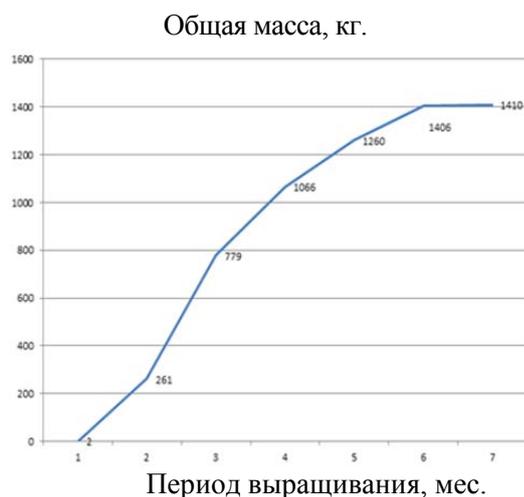
Грамотно применяемые математические методы, позволили детализировать процессы накопления живой массы рыбы, что дало возможность уточнить динамику роста общей массы рыбы (таблица 2).



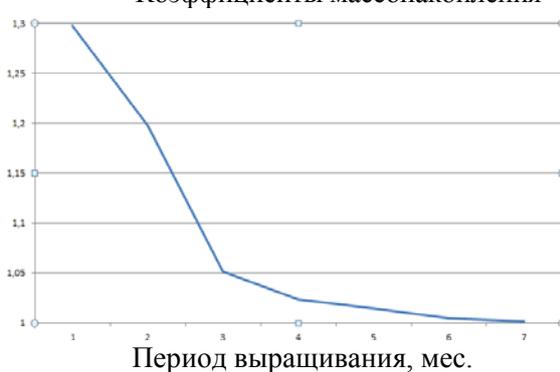
Период выращивания, мес.
Рисунок 1 – Показатели выживаемости
 Среднештучная масса, г.



Период выращивания, мес.
Рисунок 3 - Показатели роста рыбы



Период выращивания, мес.
Рисунок 2 – Показатели накопления общей массы
 Коэффициенты массонакопления



Период выращивания, мес.
Рисунок 4 - Динамика коэффициентов массонакопления

Таблица 2 – Показатели роста и моделируемые по датам контрольных обловов и моделируемые значения выживаемости

Даты	03.06.20	04.07.20	03.08.20	02.09.20	02.10.20	03.11.20	01.12.20
Количество, шт	500000	290000	190000	130000	100000	97000	94000
Среднештучная масса, г	0,004	0,9	4,1	8,2	12,6	14,5	15,0
Общая масса рыбы, кг	2,0	261,0	779,0	1066,0	1260,0	1406,5	1410

Индивидуальный рост рыбы одного и того же вида с возрастом постенно снижается, нормативными значениями для каждого технологического периода могут быть показатели соответствующие уровню интенсификации производственного процесса. Каждому отдельному виду рыбы свойственны эффективные соотношения затрат вещества на прирост, обмен и потери, которые отражают процессы обмена веществ в исследуемом организме.

По данным именитых ученых перспективы переноса работ по влиянию разных факторов на развитие и рост живых организмов на новые уровни настолько обширны, что требуют привлечения знаний и методов исследований из других областей знаний. Что подтверждает необходимость применения различных математических методов в изучении обмена веществ при товарном выращивании рыбы.

В итоге, отмечена высокая эффективность использования естественных кормов сеголетками

карпа. На основе моделирование массонакопления выращиваемой рыбы получены значения больших отходов в первые три месяца выращивания сеголетков карпа, около 80 % особей погибало. Выход за весь период выращивания составил 18,8 % от посаженной на выращивание личинки, что значительно ниже нормативных значений. А, среднестатистическая масса 1 экземпляра карпа составила 15 г, т.е. отмеченный выход обеспечил накопление достаточно высокой штучной массы.

Детализация роста карпа дает основания для расчетов технологических показателей выращивания и моделирования всего производственного процесса.

Список использованных источников

1. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств / Под общ. редакцией В. И. Федорченко. – М. : ВНИИПРХ, 1985. – 56 с.
2. Шумак, В. В. Методы повышения эффективности использования водоемов комплексного назначения : монография / В. В. Шумак. – Минск : Мисанта, 2014. – 366 с.
3. Стебеньев, И. В. Кормление карпа при выращивании в прудах общехозяйственного назначения / И. В. Стебеньев, А. В. Аристов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства: матер. научной и учебно-методической конф. профессор.-препод. состава, науч. сотрудников и аспирантов факультера ветеринарной медицины и технологии животноводства. – Витебск. 2014. – С. 267-272.
4. Гришин, Б. О. Оценка развития естественной кормовой базы прудов рыбного хозяйства «Меркурий» при выращивании рыбопосадочного материала карпа / Б. О. Гришин, С. А. Кражан, Н. П. Чужма // Рыбогосподарська наука України. – Киев. 2015. – №3 (33) – С. 34-45.
5. Баранова, В. П., Максимова, Л. П., Сахаров, А. М. Определение количества потребленного рыбами естественного и искусственного корма по уравнению энергетического баланса // В кн.: Интенсификация разведения карповых рыб. - Л.: Изв. ГОСНИОРХ .1974. – Т.88. – С.47–64.