

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ КОМБИКОРМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДИ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА (ACIPENSER BAERII BRANDT, 1869) В УСЛОВИЯХ УЗВ

¹Севастеев С.В., ¹Качалов И.О.

¹Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

Аннотация. Современное осетроводство развивается в условиях урбанизации и индустриализации, в т.ч. с использованием установок замкнутого водоснабжения (УЗВ). Использование УЗВ в сравнении с традиционными технологиями обеспечивает наиболее стабильные и оптимальные условия содержания гидробионтов, технологические процессы и темпы роста рыбы [1,2,3,4].

Целью данной работы было определение питательной ценности трех рецептур кормов при выращивании молоди ленского осетра: Coppens, Biomar и Акватех.

Ключевые слова. Сибирский осетр ленской популяции, мальки, кормление, комбикорма, УЗВ, абсолютный и относительный прирост, среднесуточный прирост.

EVALUATION OF THE PRODUCTIVE EFFECT OF COMPOUND FEEDS IN THE CULTIVATION OF JUVENILES LENA STURGEON (ACIPENSER BAERII BRANDT, 1869) IN THE CONDITIONS OF ULTRASOUND

¹Sevasteev S.V., ¹Kachalov I.O.

¹Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

Abstract. Modern sturgeon breeding is developing in the conditions of urbanization and industrialization, including with the use of closed water supply installations. The use of ultrasound in comparison with traditional technologies provides the most stable and optimal conditions for the maintenance of aquatic organisms, technological processes and growth rates of fish [1,2,3,4].

The purpose of this work was to determine the nutritional value of three feed recipes for growing Lena sturgeon juveniles: Coppens, Biomar and Aquatech.

Keywords. Siberian sturgeon of Lena population, fry, feeding, compound feed, ultrasound, absolute and relative growth, average daily growth.

Материал и методы исследований. Экспериментальное кормление молоди ленского осетра проводили весной с 5 по 25 апреля 2020 г. на базе Исследовательского центра аквакультуры Новосибирского ГАУ. Рыб содержали в одинаковых круглых пластиковых бассейнах площадью 1,76 м² круговым током воды, относящихся к одной системе УЗВ.

Испытывали 3 варианта кормов: Coppens (Нидерланды), BioMar (Дания), Акватех (Россия) (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристики использованных кормов

Показатели	Марка корма		
	Coppens (контроль)	Biomar (1 вариант)	Акватех (2 вариант)
Протеин, %	54	51	57
Жир, %	15	17	15
Обменная энергия валовая, мдж/кг	21	21,8	21,2
Обменная энергия переваримая, мдж/кг	19,4	18,5	19,1
Витамин А, у.е./кг	12000	не указано	20000
Витамин D, у.е./кг	1140	не указано	3500
Витамин E, у.е./кг	240	не указано	700
Витамин C, у.е./кг	600	не указано	1000

Наибольший уровень протеина содержится в корме «Акватех», жира – в корме «Биотар». Несмотря на эти различия, по уровню обменной валовой и переваримой энергии корма лишь незначительно отличаются друг от друга. Более существенны различия по содержанию витаминов, которые в корме «Акватех» превышают по витамину А и С более чем в 1,7 раз, витамину D и E – 3,0-2,9 раз корм «Сорренс».

Условия выращивания во всех вариантах были идентичными. Начальная плотность посадки молоди составляла 152 шт./м², суточный рацион рассчитывался исходя из рекомендаций производителей комбикорма, кратность кормления – 12 раз в сутки (рис.2, 3).

Контроль условий содержания - температура воды, количество растворенного в воде кислорода, содержание аммонийного азота и нитритов – проводили ежедневно.

Содержание кислорода в воде определяли при помощи оксиметра Milwaukee MW600, а температуру измеряли термометром Datronn НТС-2, точность измерения данных приборов соответственно - ± 1.5% полной шкалы и ± 1 °С.

Использовали стандартные методики определения экспресс-методом следующих гидрохимических показателей: определение нитритов (солей азотистой кислоты) (реактив Грисса) и аммонийный азот (сегнетова соль и реактив Несслера).

Массу и длину ленского осетра определялся путем контрольных измерений не менее 30 особей из каждой опытной группы 1 раз в декаду. На основании этих данных рассчитывали абсолютный, среднесуточный, относительный приросты и коэффициент массонакопления по следующим формулам.

Абсолютный прирост:

$$\Delta M_{ап}, г = M_k - M_n, \quad (1)$$

где, M_n - масса рыбы в начале эксперимента, г;

M_k - масса рыбы в конце эксперимента, г;

Среднесуточный прирост ($\Delta M_{сп}$):

$$\Delta M_{сп}, г/сут = (M_k - M_n) / T, \quad (2)$$

где, T - период выращивания, сут.

Относительный прирост ($\Delta M_{оп}$):

$$\Delta M_{оп}, \% = \Delta M_{ап} / M_n \cdot 100 \quad (3)$$

Коэффициент массонакопления:

$$((M_k^{1/3} - M_o^{1/3}) \cdot 3) / t, \quad (4)$$

где, M_k – конечная масса;

M_o – начальная масса,

t – длительность периода (сут.)

Кормовой коэффициент (КК):

$$КК, кг/кг = S_k / (\Sigma M_k - \Sigma M_n), \quad (5)$$

где, S_k - количество корма, затраченного на выращивание за период эксперимента, кг,

$\Sigma M_k - \Sigma M_n$ – суммарный прирост всех рыб, кг.

В качестве контроля был принят корм Сорренс, ранее показавший хорошие результаты при выращивании ленского осетра на базе исследовательского центра.

Полученные данные были обработаны при помощи программ для обработки данных Universal DesktopRuler, Altami Studio 3.5 x 64 и Microsoft Office Excel.

Результаты исследований. Физические и гидрохимические условия содержания осетра были оптимальными на протяжении всего опыта. Колебания температуры воды были незначительны и не превышали нормативные показатели. Суммарное количество температур составило 433,6 градусодня. Содержание растворенного кислорода составляло не менее 8 мг/л (рис. 1).

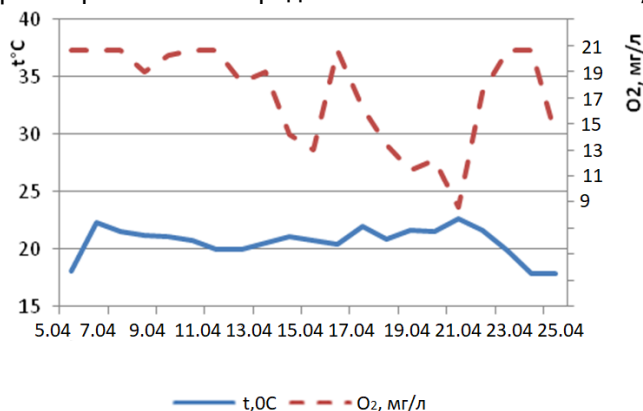


Рисунок 1 - Температурный и кислородный режимы

Содержание аммонийного азота NH_4^+ и нитритов NO_2^- в воде так же соответствовало нормативному. Только в конце периода выращивания наблюдалось увеличение концентрации NH_4^+ , что возможно обусловлено увеличением рациона и возрастанием массы особей, и, как следствие, увеличением объема продуктов их обмена. Однако уровень NH_4^+ и NO_2^- оставался в пределах рекомендуемого оптимума (рис. 2).

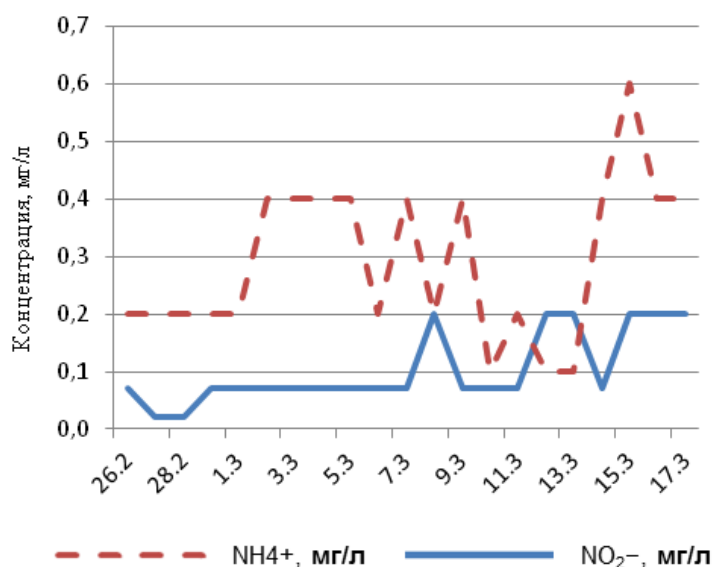


Рисунок 2 - Основные гидрохимические параметры

Влияние кормов 3-х рецептур изучали при выращивании молоди ленского осетра старшей возрастной группы со средней массой от 16,76 до 18,54 г., молодь подбирали по принципу групп-аналогов при отсутствии значимых различий по средней массе (таблица 1).

Таблица 1 - Основные рыбоводные показатели на трех вариантах кормов

Показатели	Сорпенс (контроль)	Віомар (1 вариант)	Акватех (2 вариант)
Масса, г :			
начало эксперимента	16,76±3,16	18,48±3,70	18,54±3,48
конец эксперимента	53,27±11,27	48,46±10,32	46,74±9,92
Длина, см:			
начало эксперимента	16,82±1,17	17,44±1,31	17,33±1,23
конец эксперимента	25,02±1,70	24,58±1,74	24,71±1,93
Абсолютный прирост за весь период, г	36,51	29,98	28,2
Среднесуточный прирост за весь период, г:	1,82	1,49	1,40
Относительный прирост за весь период, %:	217,80	162,22	152,10

По завершении кормления через 20 суток по массе доминировали рыбы контрольной группы, различия которой со средней массой 1 и 2 вариантов составили соответственно на 9 и 12%. Статистически значимые различия по массе ($p < 0,05$) отмечены между контрольной группой и 2 вариантом. При этом по длине отличия были незначительны и не превышали 2%.

Абсолютные и среднесуточные приросты молоди 1 и 2 вариантов в среднем на 18 и 23%, а относительные приросты на 25.8 и 30.2% соответственно были меньше по сравнению с данными контроля.

Среднесуточный прирост контрольной молоди превышал прирост рыб 1 и 2 вариантов в 1-й декаде соответственно почти на 21 и 15%, а во 2-й декаде – на 16 и 28%.

Аналогичная направленность показателей роста сохраняется и в относительном приросте: в 1-й декаде выше по сравнению с молодь 1 и 2 вариантов на 28 и 23%, во 2-й – на 12 и 27% соответственно.

Зафиксированный в 1-ю и 2-ю декады несколько скачкообразный прирост молоди – нормальное физиологическое явление, связанное особенностью развития животного организма и, возможно, качеством питания.

Гибель молоди за весь период эксперимента не отмечена, что, в первую очередь, обусловлено заложенными в эксперимент рыбами старшей возрастной группы, преодолевших критические периоды развития.

Более высокий темп роста молоди на корме фирмы «Сорпенс» (контроль) подтверждается коэффициентом массонакопления, который превышает аналогичные показатели у молоди 1 и 2 вариантов на 39 и 47% соответственно (рис. 3).

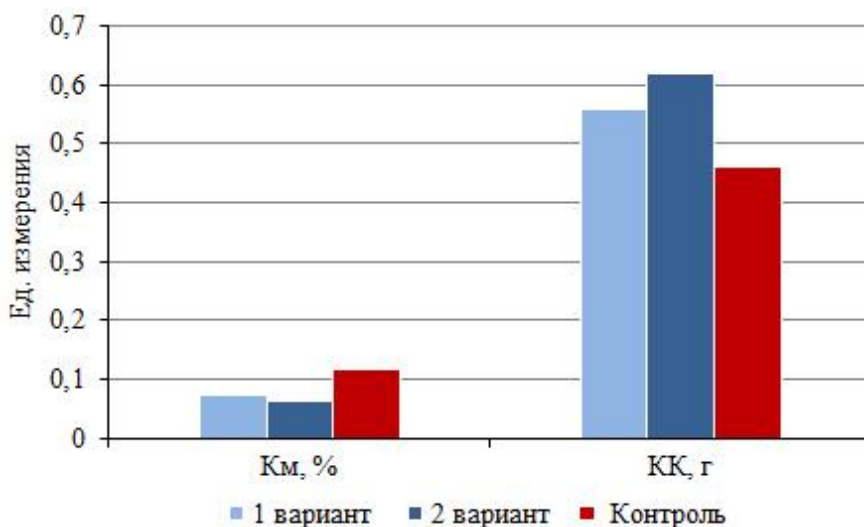


Рисунок 3 - Показатели массонакопления и кормовых затрат при кормлении различными кормами:

Км – коэффициент массонакопления за весь период, %
 КК – кормовой коэффициент, г/г прироста

На фоне доминирования контрольной молоди по массонакоплению затраты корма у них на единицу прироста минимальны. На кормах рецептуры фирмы Биомар и Акватех данный показатель был выше соответственно на 21,7 и 34,8%.

Комментарий. По комплексу показателей, характеризующих продуктивные качества кормов (прирост массы, коэффициент массонакопления, кормовые затраты) в условиях УЗВ на базе Исследовательского центра аквакультуры Новосибирского ГАУ наиболее эффективен корм рецептуры Сорпенс (Нидерланды), затем – Биомар (Дания). Третьим по продуктивности занимает корм марки Агротех (Россия).

Список использованных источников

1. Козлов В.И. Аквакультура: учеб. для студ. высш. учеб. завед/ В.И. Козлов, А.Л. Никифоров-Никишин, А.Л. Бородин– М.: МГУТУ, 2004. – 433 с
2. Крымов В.Г. Использование комбикормов с разным содержанием протеина и жира в процессе индустриального товарного выращивания осетровых рыб в установках с замкнутым циклом водоиспользования/ В.Г. Крымов, С.И. Вершинин, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, Е.А. Максим, Е.Л. Мачнева, И.А. Перепелица// КамчатГТУ. – 2019. – №47. – С. 68–78.
3. Абросимова К.С. Проблемы выращивания личинок и мальков осетровых рыб в интенсивной аквакультуре и пути их решения/ К.С. Абросимова, Н. А. Абросимова, Васильева Л. М. // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2 (9). – С. 1882–1886.
4. Бубунец Э.В. Результаты выращивания анадромных осетровых в тепловодных хозяйствах/Э.В. Бубунец// Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М.: Перо, 2019. – С. 64-74.