

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГБОУ ВО «КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА»**

**III Национальная  
научно-практическая конференция**

**СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СВЕТЕ  
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ**

**Казань, 3-5 октября 2018 г**

УДК 639.3:639.5  
ББК 47.2  
С23

Редакционная коллегия:  
Васильев А.А., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А., Поддубная И.В.

С23 Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы III национальной научно-практической конференции, Казань, 3-5 октября 2018 г. / под ред. А.А. Васильева – Саратов: Амирит, 2018. – 288 с.

ISBN 978-5-00140-050-9

В сборнике материалов III национальной научно-практической конференции приводятся сведения по ресурсосберегающим экологически безопасным технологиям производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Для научных и практических работников, аспирантов и обучающихся по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 35.00.00 сельское, лесное и рыбное хозяйство.

Статьи даны в авторской редакции в соответствии с представленным оригинал-макетом.

ISBN 978-5-00140-050-9

© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2018  
© Коллектив авторов, 2018.

## ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДИ СЕВРЮГИ *Asipenser stellatus* Pall. ЗА СЧЕТ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН ПРЕПАРАТА ИЗ МЕДУЗЫ

ЧЕХА М.М.<sup>1</sup>, АБРОСИМОВА К.С.<sup>2</sup>

Chekha M.M.<sup>1</sup>, Abrosimova K.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Донской государственной технической университет,  
<sup>2</sup>Азовский НИИ рыбного хозяйства, Краснодарское отделение

<sup>1</sup>Don State Technical University,

<sup>2</sup>Azov Research Institute of Fisheries, Krasnodar Affiliation

**Аннотация.** Полиминеральный препарат из медузы в количестве 0,5 % оказывает положительное влияние на рост и выживаемость молоди севрюги, конверсию корма, липидный и энергетический обмен, что способствует повышению антиоксидантной защиты организма.

**Ключевые слова:** севрюга, корм, препарат из медузы, рост, выживаемость, кормовые затраты, конверсия протеина и энергии корма, липидный и энергетический обмен.

**Abstract.** The polymineral jellyfish preparation in the amount of 0.5% has a positive effect on the growth and survival of young stellate sturgeon, feed conversion, lipid and energy metabolism, which enhances the antioxidant protection of the organism.

**Key words:** stellate sturgeon, food, jellyfish preparation, growth, survival, feed costs, conversion of protein and energy of feed, lipid and energy metabolism.

Под влиянием антропогенных воздействий в водных экосистемах, в том числе бассейне Азовского моря, снижается их продуктивность, сокращается численность и видовое разнообразие гидробионтов. Эти изменения существенно отразились на естественной популяции азовской севрюги, которая с конца прошлого столетия находится в депрессивном состоянии [8, 9]. С 1996 г. азовская севрюга занесена в Международную (МСОП) и национальную Красную книги (статус по Красным книгам – VU). С 2000 г. промысел севрюги в Азовском бассейне запрещен, разрешается только вылов для заводского разведения.

В период 2001-2007 гг., согласно официальным данным, отмечается острейший дефицит производителей, что привело снижению масштабов искусственного воспроизводства по Азовскому бассейну в среднем почти в 80 раз. В этих условиях все большее значение придается заводскому разведению, которое должно обеспечивать пополнение популяции в естественных условиях, формирование ремонтно-маточных стад в качестве резерва для восстановления естественных популяций и, в целом, сохранение вида. Отсюда, одним из основных направлений в оптимизации искусственного воспроизводства севрюги является повышение

выживаемости молоди и улучшение ее физиологического состояния, что в значительной степени определяется полноценным питанием.

Наиболее полно решению оптимизации белкового, углеводного и липидного питания молоди севрюги при выращивании бассейновым методом посвящены работы С.С. Абросимова и Ю.В. Дудко [3, 7]. Наименее изученным в диетологии рыб остается минеральное питание, что объясняется спецификой минерального обмена. Кроме того, низкая доступность таких жизненно важных элементов, как Mn, Cu, Zn, P, а, возможно, другие в кормовом сырье находятся в плохо усвояемой форме [11, 12]. Как показали исследования на осетровых рыбах, обогащение комбикормов минеральными препаратами из природного сырья (мидии, медузы, ВОКС) способствовало повышению роста, выживаемости и нормализации обменных процессов у осетровых рыб [1, 2, 10].

В своих опытах использовали полиминеральный препарат из черноморских медуз. Для них характерна высокая зольность (около 70 % по сухому веществу) и богатый набор жизненно важных макро- и микроэлементов (таблица 1).

Таблица 1 – Минеральный состав медузы

Состав, г/кг			Состав, мг/кг							
Ca	P	NaCl	Sc	Hg	Cr	Sb	Ag	Se	Mn	Fe
2.1	0.6	10.0	1.6	0.3	3.5	0.1	1.1	0.08	424.7	291.7
Состав, мг/кг										
V	Cu	Ss	Co	Mo	Zn	Ba	Rb	Br		
10.7	18.1	500	10.2	6.9	74.4	15.4	24.9	14.1		

Норма ввода полиминерального препарата из медузы составила 0,5 %, при выборе которой ориентировались на потребность молоди осетровых в макроэлементах при оптимальном соотношении Na-K, Ca-P, Ca-Mg и допустимых норм Se [1, 4].

Молодь севрюги выращивали в бассейнах ИЦА-2 с начальной плотностью посадки 2,5 тыс. экз./м<sup>2</sup>. При расчете суточного рациона учитывали массу рыб и температуру воды. Биологическое и продуктивное действие экспериментального корма с медузой и контрольного оценивали по приросту массы, упитанности и выживаемости молоди, эффективности использования протеина (ЭИП) и энергии (ЭИЭ) корма на прирост рыб, показателям липидного и энергетического обмена [5].

За 1-й период выращивания (12 суток) темп роста личинок севрюги на кормах с медузой превышал контрольный вариант почти на 10 %, что обусловило более высокую их массу при близких показателях коэффициента упитанности. Выживаемость личинок на экспериментальном корме по сравнению с контролем увеличилась почти на 24 %, а кормовые затраты на единицу прироста снизились на 0,5 ед. (таблица 2).

Таблица 2 – Рыбоводно-биологические показатели молоди севрюги на экспериментальных комбикормах

Показатель	Время кормления			
	12 суток		28 суток	
	Варианты кормления			
	С медузой	Контроль	С медузой	Контроль
Масса, мг: начальная	23,2±0,04	23,2±0,04	239,7±17,2	220,6±11,4
конечная	239,7±17,2	220,56±11,4	2386,0±195,3	1662,2±143,2
Темп роста, мг/сут	18,0	16,4	76,6	51,5
Коэффициент упитанности (Ф)	1.04±0.04	0.94±0.04	0.99±0.03	1.03±0.05
Выживаемость, %	67.2	54.0	72.6	65.5
Затраты корма на прирост, г/г	1.4	1.9	0.98	1.2
ЭИП	13.8	11.0	22,0	14,6
ЭИЭ	8.9	7.6	16,7	11,0

Согласно расчетным данным препарат из медузы в составе корма оказывает положительное действие на конверсию корма, о чем свидетельствуют показатели эффективности использования протеина и энергии на прирост рыб, которые были выше соответственно на 25 и 17 %.

За 2-й период выращивания (последующие 28 суток) ежесуточный темп роста молоди на корме с медузой превышал контрольных рыб на 48,7 %. Масса севрюги на экспериментальном корме была выше установленного стандарта при выпуске более чем на 300 мг. Выживаемость ее увеличилась 11,8 % при близких показателях упитанности, а затраты кормов снизились на 0.2 ед. на 1 г прироста. Эффективность использования протеина и энергии кормов на прирост повысилась более чем в 1,5 раза (см. таблицу 2).

Обобщая результаты выращивания молоди севрюги за весь период, следует отметить, что полиминеральный препарат из медузы в составе корма повышает его продуктивное и биологическое действие. Так, конечная масса севрюги на экспериментальном корме превышала контрольных рыб на 43,5 %, выживаемость – на 37, %, эффективность использования протеина и энергии корма на прирост молоди – в 1,5 раза.

Полученные результаты подтверждают данные по использованию порошка медузы в качестве биологически активной минеральной добавки для молоди русского осетра [1].

Направленность липидного обмена в организме характеризует соотношение мембранных и запасных липидов – фосфолипидов к триацилглицеридам (ФЛ/ТАГ), а также соотношение холестерина к фосфолипидам (ХС/ФЛ). Об энергетическом обмене судят по соотношению фосфатидилэтаноламинов к фосфатидилхолинам (ФХ/ФЭА) – доминирующих жирных кислот фосфолипидов, а также по соотношению ω3/ω6 жирных кислот и уровню докозагексаеновой кислоты 22:6 ω3 в липидах.

Соотношение мембранных липидов к запасным (ФЛ/ТАГ) у опытной молоди превышало контрольный вариант на 12 %, а коэффициент Дьёрди (ХС/ФЛ) снизился на 25,5 %, что было обусловлено уменьшением доли холестерина в общих липидах на 30 % (рисунок 1).

Соотношение ФЭА/ФХ у рыб в обоих вариантах отличалось незначительно, что свидетельствует о нормальном синергическом взаимодействии между данными липидами и антиоксидантами [6].

О более благоприятном энергетическом обмене и физиологическом состоянии опытной молоди свидетельствует также баланс жирных кислот  $\omega 3$  и  $\omega 6$ , соотношение между которыми в общих липидах на 49,4 % был выше, чем у контрольных рыб (рисунок 1).

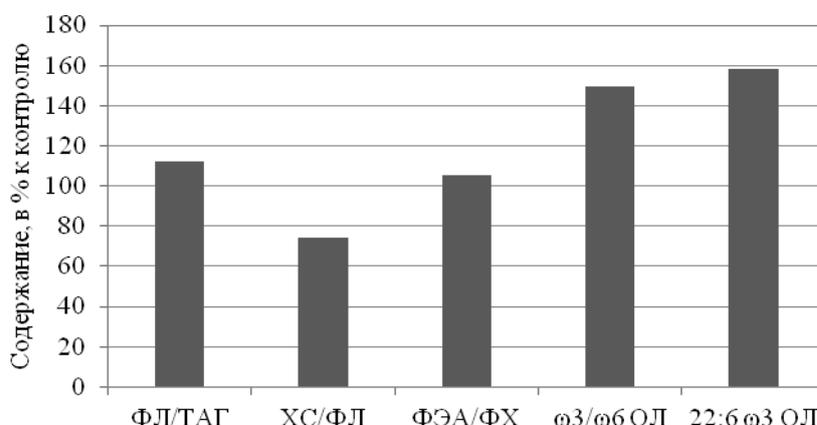


Рисунок 1 – Показатели липидного и энергетического обмена молоди севрюги на кормах с препаратом медузы, % к контролю (контроль принят за 100 %)

Содержание жирной кислоты 22:6  $\omega 3$  в липидах опытной молоди также было выше на 58 %.

Таким образом, введение в корм 0,5 % полиминерального препарата из медузы, содержащего широкий спектр необходимых макро- и микроэлементов, в том числе Se, способствует повышению темпа роста, выживаемости и конверсии корма на прирост ранней молоди севрюги, а также улучшению липидного и энергетического обмена, что способствует повышению антиоксидантной защиты организма.

### Список литературы

1. Абросимов, С.С. Роль минеральных препаратов в функционировании системы антиоксидантной защиты организма (на примере молоди русского осетра) / С.С. Абросимов // Естественные науки. – № 4 (33). – Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2010.
2. Абросимов, С.С. Стресс-факторы и их влияние на физиолого-биохимический статус молоди осетровых / С.С. Абросимов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – Вып. 3(12).

3. Абросимов, С.С. Совершенствование липидного состава стартовых комбикормов севрюги / С.С. Абросимов, Ю.В. Дудко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – Вып. 2 (17).
4. Абросимова, Н.А. Корма и кормление молоди осетровых рыб в индустриальной аквакультуре: автореф. дис....д-ра биол. наук / Н.А. Абросимова. – М.: ВНИИПРХ, 1997.
5. Абросимова Н.А. Кормовое сырье и добавки для объектов аквакультуры / Н.А. Абросимова, С.С. Абросимов, Е.М. Саенко/ 2-е изд. испр. – Ростов-на-Дону: Медиа-Полис, 2006.
6. Бурлакова, Е.Б. Исследование роли функциональных групп в действии фосфолипидов как синергистов окисления / Е.Б. Бурлакова, Н.М. Сторожок, Н.Г. Храпова // Биологические мембраны. – 1990. – Т. 7. – № 6.
7. Дудко Ю.В. Оптимизация выращивания молоди севрюги *Acipenser stellatus donensis Zovetzky* в интенсивной аквакультуре: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ю.В. Дудко. – Астрахань, 2010.
8. Реков Ю.И. Запасы азовских осетровых рыб: современное состояние и ближайшие перспективы / Ю.И. Реков // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна: сборник научных трудов (2000-2001 гг.) / ФГУП "АзНИИРХ / под ред. проф. С.П. Воловика. – М.: Тип. ФГУП Нац. рыб ресурсы, 2002.
9. Реков Ю.И. Изменения запасов азовских осетровых рыб / Ю.И. Реков // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: сборник научных трудов (1998-1999) / ГУП АзНИИРХ. – Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 2000.
10. Сазонова Л.В. Эффективность применения полиминерального препарата естественного происхождения при выращивании молоди осетровых / Л.В. Сазонова, С.С. Абросимов // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Астрахань, 22-25 марта 2004 г.). – Астрахань: Альфа-АСТ, 2004.
11. Щербина, М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М.А. Щербина, Е.А. Гамыгин. – М.: Изд-во ВНИРО, 2006.
12. Watanabe T. Trace minerals in fish nutrition / T.Watanabe, V. Kiron, S. Satoh // Aquaculture. – 1997. – V.151.