

Литература. 1. Абатуров Б.Д., Джапова Р.Р., Казьмин В. Д., Аюшева Е.Ч., Джапова В.В. Сравнительные особенности питания лошади Пржевальского *Equus Przewalskii*, двугорбого верблюда *Camelus bactrianus* и сайгака *Saiga tatarica* на степном изолированном пастбище // Известия РАН. Серия биологическая, 2019, № 6. С. 625–639. 2. Агроклиматические ресурсы Калмыцкой АССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1974. - 172 с. 3. Джапова В.В., Бембеева О.Г., Аюшева Е.Ч., Джапова Р.Р. Кормовая избирательность домашней овцы (*Ovis aries* L.) и сайгака (*Saiga tatarica* L.) на пастбищах в южной части Прикаспийской низменности // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: мат-лы IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием (Улан-Удэ, 15–18 июня 2021 г.): электронный вариант. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2021. С. 131-134. 3. Выращивание теленка от рождения до высокопродуктивной коровы: технологические, кормовые и ветеринарные аспекты : учебник / Л.И. Подобед [и др.] // Санкт-Петербург, 2017. – 580 с. 4. Джапова Р.Р., Аюшева Е.Ч., Бембеева О.Г., Джапова В.В. Атлас эталонных образцов кутикулярной структуры эпидермиса различных видов растений степной и пустынной зон. Под ред. проф. Б.Д. Абатурова // Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2019. - 94 с. 5. Зоны и поясности растительности России и сопредельных территорий. М 1: 8 000 000. Карта. Отв. ред. Г.Н. Огуреева. М., 1999. 6. Каюмов Ф.Г., Еременко В.К. Калмыцкая порода в условиях Южного Урала и Западного Казахстана. Оренбург, 2001. - 384 с. 7. Кулешов П.Н. Калмыцкая порода. М.-Л.: Госиздат, 1931. С. 7–12. 8. Нармаев М.Б. Калмыцкий скот и его совершенствование. Элиста: Калмиздат, 1963. - 238 с. 9. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт. М.: Колос, 1984. - 105 с. 10. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971. - 334 с. 11. Розенфельд С.Б., Ларионов К.О., 2006. Применение кутикулярного копрологического анализа в изучении состава кормов копытных в Калмыкии и Монголии // Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых учёных. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 117-141. 12. Федюков А. Б. Природа Калмыцкой АССР. – Элиста: Калмиздат, 1969. – 130 с. 13. Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Л.: Наука. - 995 с. 14. Pekka H. 1980. Food Composition and Feeding Habits of the Roe Deer in Winter in Central Finland // Acta Theriologica. V. 25. P. 395-402. 15. Stewart D.R.M., 1967. Analysis of plant epidermis in faeces: a technique for studying the food preferences of grazing herbivores// Journal of Applied Ecology. V. 4. P. 83-111.

УДК 639.3.043

КОМБИКОРМА ДЛЯ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ С СУСПЕНЗИЕЙ ХЛОРЕЛЛЫ

Дмитрович Н.П.

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь

Введение. В связи с сокращением уловов рыбы назрела необходимость развития разнообразных форм аквакультуры, а, как известно, ни одна из них не может функционировать без качественного рыбопосадочного материала для последующего выращивания товарной

рыбы и комбикормов, необходимых для кормления рыб. Объясняется это тем, что вид и состав комбикорма оказывают огромное влияние на обмен веществ в организме, рост, особенно на ранних этапах развития, накопление массы и продуктивность рыб.

Как известно, водоросли могут использоваться в качестве источника для замены синтетических минеральных и витаминных добавок при производстве комбикормов, так как их биодоступность для живых организмов выше [3]. На сегодняшний день в аквакультуре имеется большой опыт применения суспензии хлореллы в кормах при выращивании товарной рыбы, однако, достаточно мало сведений о применении водорослей, в том числе и в виде суспензий, в кормах для молоди рыб. Рыбы способны переваривать водоросли с неразрушенной клеточной стенкой и усваивать входящие в состав клеток питательные вещества [4], в связи с чем, использование суспензии хлореллы в отечественных комбикормах, может позволить отказаться от импортных кормов и снизить себестоимость производства ценных видов рыб.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований являлись африканский клариевый сом (*Clarias gariepinus* (Burchell)) и ленский осетр (*Acipenser baeri* Brandt). В качестве ингредиентов для совершенствования рецептур отечественных комбикормов применяли суспензию хлореллы (*Chlorella vulgaris* (Beijerinck)).

Молодь клариевого сома выращивали в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) на протяжении 158 дней, молодь ленского осетра – 88 дней. Плотность посадки клариевого сома составляла 166 экз./м³, а ленского осетра – 140 экз./м³. При выращивании молоди обоих видов рыб температура воды и гидрохимические показатели находились в пределах норм, рекомендуемых для выращивания данных видов.

Годовиков ленского осетра кормили опытным комбикормом с добавлением 3% суспензии хлореллы на кг массы комбикорма (средняя плотность суспензии составляла 8 млн. кл/мл). Контрольная группа рыб получала комбикорм для осетровых рыб без добавления суспензии хлореллы. Для сравнения эффективности кормления также был выбран импортный комбикорм марки «Le Gouessant» T-Sturgeon Grower-sink.

Сеголетков клариевого сома кормили комбикормами отечественного производства с добавлением суспензии хлореллы в количестве 3% на кг массы комбикорма (средняя плотность суспензии составляла 8 млн. кл/мл). Контрольная группа рыб получала комбикорм для сомовых рыб без добавления суспензии хлореллы, а для определения эффективности кормления также был выбран импортный комбикорм марки «Aller Aqua» (Bronze).

Режим кормления молоди подбирали, учитывая особенности возраста и жизненного цикла. Молодь рыб кормили 3 раза в светлое время суток в 8.00, 13.00 и 18.00. Количество задаваемого комбикорма определялось рыбоводными нормами [2] и рекомендациями

производителей комбикормов. Рыбоводно-биологические показатели определяли по общепринятым в рыбоводстве методикам [1].

Результаты исследований. Анализ результатов кормления ленского осетра показал, что при применении опытного комбикорма с суспензией хлореллы относительный прирост был самым высоким и составил 48,29%, в контроле данный показатель имел значение 38,13%, а при использовании импортного комбикорма был равен 46,17%. Кормовой коэффициент у опытного комбикорма был ниже (1,89), чем у контрольного (2,32), однако немного выше, чем у импортного комбикорма, кормовой коэффициент которого составил 1,88.

Анализ результатов выращивания сеголетков клариевого сома показал, что относительный прирост при использовании опытного комбикорма с суспензией хлореллы составил 201,28%, в то время как в контроле данный показатель был равен 193,64%, а для импортного комбикорма составил 199,36%. Кормовой коэффициент у опытного комбикорма был также ниже – 1,38, в то время как контрольного у комбикорма без хлореллы он был выше (1,51), также как и у импортного комбикорма – 1,48.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных опытов выявлено, что суспензия хлореллы положительно влияет на рост молодых ценных видов рыб. Стоимость опытных комбикормов с суспензией хлореллы составляла на период исследований 3,00 BYN/кг, что несколько ниже в сравнении со стоимостью импортных кормов для молодых соответствующих видов рыб фирм «Le Gouessant» (T-Sturgeon Grower-sink) – 11,00 BYN/кг и «Aller Aqua» (Bronze) – 3,50 BYN/кг. Учитывая это, а также увеличение темпа роста рыб при одновременном снижении кормовых коэффициентов комбикормов с добавлением суспензии хлореллы в сравнении с применением импортных комбикормов получена экономия денежных средств при выращивании молодых в условиях индустриальной аквакультуры. Исходя из этого, можно сделать вывод об эффективности применения отечественных комбикормов с добавлением суспензии хлореллы как возможной замены импортных аналогов.

Примечание. Работа проведена за счёт средств бюджета Республики Беларусь в рамках Государственной программы научных исследований по договору № 71-19.

Литература. 1. Зиновьев, Е. А. Методы исследования пресноводных рыб : учеб. пособие / Е. А. Зиновьев, С. А. Мандрица ; М-во образования Рос. Федерации, Перм гос. ун-т. – Пермь : Перм. ун-т, 2003. – 115 с. 2. Щербина, М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М. А. Щербина, Е. А. Гамыгин. – М. : Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с. 3. Shields, R. J. Algae for Aquaculture and Animal Feeds / R. J. Shields, I. Lupatsch // *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis.* – Heft 1. – 2012. – P. 23–37. 4. Tibbetts, S. M. The Potential for «Next-Generation», Microalgae-Based Feed Ingredients for Salmonid Aquaculture in Context of the Blue Revolution / S. M. Tibbetts // *Microalgal Biotechnology – In Tech Open Publishing.* – 2018. – P. 151–175.