

# АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКА ИЗ БИОМАССЫ ЛИЧИНOK ДЛЯ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

**Г. ПАВЛОВИЧ**, начальник управления аквакультуры и научного обеспечения ассоциации «Росрыбхоз»

**В. ЛЕБЕДЕВ**, исполнительный директор ООО «Агроакадемия»

**И. КУЗЬМИН**, заместитель генерального директора ООО «Рыбоводцентр»

## **Рыбные корма: импорт и отечественное производство**

Производство отечественных комбикормов для ценных объектов аквакультуры (лососевые, осетровые виды рыб) в настоящее время — актуальное направление сельского хозяйства. Товарная аквакультура имеет существенные конкурентные преимущества перед животноводством: лучшую конверсию корма, высокий выход съедобной части выращенной массы — до 70% от общего объема, является самым быстрорастущим и эффективным сегментом производства сельскохозяйственной товарной продукции — ценного пищевого белка животного происхождения.

Общее производство ценных объектов аквакультуры в 2020 г. составило 102,6 тыс. т, соответственно, потребность индустриальных рыбоводных хозяйств в кормах составляет более 100 тыс. т. По прогнозам, объемы отечественного производства рыбных кормов к 2030 г. увеличатся в пять—шесть раз.

Проведенный анализ показывает ежегодный рост импорта рыбных кормов на территорию Российской Феде-

рации. Так, за последние четыре года он увеличился в четыре раза — с 22,3 тыс. т в 2017 г. до 90,5 тыс. т в 2019 г., а за 2020 г. ввоз составил уже 117,2 тыс. т. В то же время отечественное производство комбикормов для ценных пород рыб остается на низком уровне — 10–15% от импортируемого объема. Это связано в первую очередь с отсутствием на рынке качественных компонентов, используемых в составе кормов для ценных видов рыб, а именно отечественной рыбной муки с высоким содержанием протеина (более 68%). Сегодня объемы производства рыбной муки вследствие сокращения промысла малоценных объектов и списания мощностей снизились в пять раз по сравнению с советским временем. При этом экспорт рыбной муки в Китай, Южную Корею и другие азиатские страны постоянно растет и достиг 70% от общего объема производства. Как следствие, на внутренний рынок ее поставляется не более 10% от общего количества.

## **Новый полноценный белковый компонент**

Поскольку ресурсы традиционного источника кормового белка — рыбной муки — ограничены, к тому же она является и экспортоориентированной продукцией, решить задачу по формированию сбалансированной кормовой базы для отечественного производства высококачественных кормов для аквакультуры может создание производства возобновляемого протеина животного происхождения.

По мнению ФАО (Продовольственная сельскохозяйственная организация ООН), одним из основных и доступных источников питательной и богатой белками пищи являются насекомые [1]. К 2050 г. белок промышленно культивируе-



мых насекомых может составить 15% от общего объема производимого в мире белка [2]. Массовые культуры насекомых как источник белков и липидов стали объектом пристального внимания по вполне понятным причинам. Насекомые — высокоэффективные преобразователи корма [3], производят меньше вредных для климата парниковых газов, чем свиньи и крупный рогатый скот [4], экологические риски при их культивировании минимальны. Вместе с тем белки насекомых могут играть важную роль в замене соевой и рыбной муки, используемой в кормах. В 2017 г. Европейский союз официально разрешил вводить белок насекомых в корма для аквакультуры — был принят Регламент Комиссии (ЕС) 2017/893 [5].

**Личинка мухи черная львинка (*Hermetia illucens*) — полноценный белковый компонент для применения в комбикормах для рыб**

Протеиновая мука из личинок мухи черная львинка идеально подходит для ввода в экструдированные корма в качестве источника белка для объектов аквакультуры из-за ее аминокислотного состава, схожего с белком рыбной муки, функциональных свойств и структурно-формообразующих возможностей при использовании технологий экструзии. Мука из личинок мухи, помимо идентичного заменителя рыбной муки, является стимулирующей добавкой, повышающей продуктивные качества рыбы.

Липидный концентрат из насекомых также идеально подходит для комбикормов для объектов аквакультуры. Уникальный состав жирных кислот делает его устойчивой альтернативой растительным маслам и животным жирам. Высокая доля среднецепочечных жирных кислот, естественным образом присутствующих в жире личинок, обеспечивает легкоусваиваемый источник энергии, что особенно важно для молоди рыб, подверженной большому внешнему стрессу.

Анализ химического состава биомассы личинок черной львинки показывает, что по питательной ценности она практически не уступает рыбной муке. Так, содержание обменной энергии в рыбной муке составило 22,3 МДж/кг против 16,8 МДж/кг в биомассе личинок.

Результаты исследований, проводимых специалистами ООО «Агроакадемия», показали возможность и эффективность применения белковой муки из личинок черной львинки в рационе рыб. При 100%-ной замене рыбной муки в комбикормах для осетровых кормовой коэффициент был ниже контроля (1,1 ед.) на 0,02 ед., а при 50%-ной замене — на 0,06 ед. Выживаемость была 100%-ной. Переваримость рыбами концентрата из личинок была на уровне 67–74%, при этом протеин и жир переварились на 90–97%. Хитин переваривался всеми видами исследованных рыб на 25–35%. В количестве до 8% от массы корма он, несмотря на неполную перевариваемость, не оказал отрицательного действия на перевариваемость всех питательных веществ корма.

**Экономическая эффективность использования нового белкового компонента при производстве рыбных комбикормов**

Основная доля затрат при производстве рыбной продукции для предприятий индустриальной аквакультуры приходится на корма — 65–70%. Около 90% всего их объема — это производственные корма, которые применяются при выращивании рыб до товарной массы. Их стоимость составляет от 1,4 до 1,5 евро/кг (без НДС), или в перерасчете на рубли — от 126 до 135 руб/кг (без НДС). С НДС стоимость может превышать 148 руб/кг.

Производственные комбикорма, производимые в стране, стоят значительно дешевле, их цена колеблется от 90 до 100 руб/кг (с НДС). При этом нашим комбикормовым предприятиям трудно конкурировать с зарубежными производителями из-за отсутствия качественной рыбной муки с содержанием протеина 68% и более, так как на внутреннем рынке она на 85% фальсифицирована. Данным вопросом озаботились отечественные предприятия комбикормовой промышленности, они предлагают замещать рыбную муку альтернативным продуктом — белком из личинок мухи черная львинка, который не уступает по своим характеристикам рыбной муке, о чем свидетельствуют многочисленные научные исследования. Согласно данным ООО «Агроакадемия» сравнительная стоимость комбикормов для ценных видов рыб с использованием в рецептах как рыбной муки, так и белка, полученного из личинок черной львинки, одинаковая и составляет 95,5 руб/кг (с НДС). На данном предприятии разработаны рецептуры для рыбных комбикормов со 100%-ной заменой рыбной муки (15% массы корма) на белок из личинок мухи (7%).

**Зарубежный опыт выращивания личинок мухи черная львинка и производства из них белковой биомассы**

Зарубежные производители высокопродуктивных комбикормов для ценных видов рыб, столкнувшись с дефицитом рыбной муки, давно поняли экономическую целесообразность производства кормовых белковых добавок из насекомых. Уже более 10 лет они успешно ведут работу по замене рыбной муки иными белковыми компонентами, которые возможно производить со стабильно хорошими качественными показателями.

По данным агентства AgFunder (<https://agfunder.com/research/agrifood-tech-investingreport-2018/>), в 2018 г. в Европе проекты, связанные с развитием производства насекомых, получили больше всего венчурных инвестиций в области «Новых систем фермерства». Инвестиции в эту область увеличились на 16% по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. и составили 162 млн долл. США. Из них 91 млн долл. были получены пятью компаниями, занимающимися выращиванием и переработкой насекомых: это InnovaFeed, Ihou (Франция), BioFlyTech (Испания), EntomoFarm (Канада)

и НехаFly (Ирландия). Следует особо отметить французскую компанию InnovaFeed, которая в первом квартале 2020 г. ввела в эксплуатацию первый коммерческий объект мощностью 10–15 тыс. т конечной кормовой продукции в год. В том же году компании InnovaFeed и американская ADM объявили о планах построить крупнейший завод по выращиванию кормовых насекомых на территории штата Иллинойс в США. Новый завод будет производить 60 тыс. т протеина в год из личинок черной львинки [6].

### Заключение

Белковый концентрат из личинок мухи черная львинка, демонстрирует высокую эффективность в качестве компонента комбикорма для рыб ценных видов. Научные исследования и инновационные разработки в этой сфере поддерживаются правительствами многих зарубежных государств.

Очевидно, в России также назрела необходимость в производстве новых полноценных белковых компонентов животного происхождения для применения в комбикормах для рыб, что позволит снизить зависимость от зарубежных кормов. В настоящее время Минсельхоз России готовит предложение в Правительство Российской Федерации по включению личинки мухи черная львинка в перечень сельскохозяйственной продукции. Это, безусловно, послужит толчком к созданию новых мощностей по производству

полноценных белковых компонентов для последующего их использования в комбикормах, что положительно скажется на развитии отечественного кормопроизводства и, как следствие, на развитии аквакультуры (рыбоводства).

### Литература

1. ФАО: Насекомые — отличный источник белков и витаминов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://prodmagazin.ru/2013/05/13/fao-nasekomyie-otlichnyiy-istochnik-belkov-i-vitaminov/>.
2. <http://www.buhlergroup.com/global/en/about-buehler/insects-sustainable-protein-source/buehler-insect-technology-solutions.html>
3. Van Huis, A. Potential of insects as food and feed in assuring food security / A. van Huis // Annu Rev Entomol. — 2013. — 58: 563-83.
4. An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption / D. G. Oonincx [et al.] // Plos One. — 2010.
5. Commission E. Commission Regulation (EU) 2017/893 // Official Journal of the European Union. — L. 138. — 25 May 2017.
6. InnovaFeed, ADM plan world's largest insect protein plant [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.allaboutfeed.net/New-Proteins/Articles/2020/11/InnovaFeed-ADM-plan-worlds-largest-insect-protein-plant-675277E/>. ■



**6-8 ИЮЛЯ**  
— 2021 —  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



# GLOBAL FISHERY FORUM and SEAFOOD EXPO RUSSIA

FISHERY • AQUACULTURE • PROCESSING



ПЕРИОДИЧНОСТЬ:  
**ЕЖЕГОДНО**  
ПЛОЩАДЬ:  
**26 000+ м²**

ПОСЕТИТЕЛИ:  
**10 000+ СПЕЦИАЛИСТОВ**  
ИЗ **45 РЕГИОНОВ РОССИИ**  
ИЗ **50 СТРАН МИРА**

УЧАСТНИКИ:  
**350+ КОМПАНИЙ**  
ИЗ **30 СТРАН**  
МИРА



ОТРАСЛЕВОЙ  
ВЫСТАВОЧНЫЙ  
ОПЕРАТОР

EXPO SOLUTIONS GROUP  
+7 (499) 922 44 17  
+7 (495) 215 06 75  
INFO@RUSFISHEXPO.COM  
@ EXPO\_SOLUTIONS\_GROUP

[WWW.SEAFOODEXPORUSSIA.COM](http://WWW.SEAFOODEXPORUSSIA.COM)