

ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТЕИНА НА ОСНОВЕ БИОМАССЫ НАСЕКОМОГО *HERMETIA ILLUCENS* В КОРМАХ ДЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

**Гизатуллин Р.Р., студент 1 курса факультета микробиологии и
биотехнологии, gizatylin.rinat.80@gmail.com**

**Научный руководитель – Артюхова С. И., доктор технических
наук, профессор**

**ФГБОУ ВО «Пущинский государственный естественно-научный
институт»**

***Ключевые слова:** насекомые, *Hermetia illucens*, протеин, аквакультура, форель, корма, рыбная мука.*

*Работа посвящена исследованию влияния добавления протеина из насекомого Черная львинка *Hermetia illucens* в корм для форели на ее рост и развитие.*

Введение. Аквакультура – это одна из самых быстрорастущих отраслей продовольственного производства в мире, что приводит к увеличению потребления специализированных кормов. Рыбная мука традиционно используется как основной источник протеина в таких кормах, но ограниченные мировые ресурсы рыбной муки побуждают искать новые высококачественные источники высококачественного протеина. Изучаются возможности применения соевых продуктов, различных растительных и животных белковых концентратов, полученных не из рыбного сырья. Один из перспективных ингредиентов — это протеин, полученный из биомассы насекомых. Многие насекомые являются прекрасным кормом для рыб, которые питаются как личинками насекомых, обитающих в воде, так и взрослыми особями, попадающими на поверхность воды.

Одним из наиболее перспективных насекомых для промышленного выращивания является Чёрная львинка (*Hermetia illucens*). Кроме того, производство белка из личинок мух может осуществляться в больших масштабах, так как для их выращивания

используются разнообразные биологические отходы, образующиеся в избытке в сельском хозяйстве, пищевой промышленности и других сферах [1, 2, 3].

Цель работы. Целью настоящей работы явилась оценка эффективности добавления протеина Черной львинки к основному рациону форели.

Результаты исследований. Для лабораторных исследований в аквариумной установке мы использовали мальков радужной форели, средний вес которых в начале эксперимента составлял около 53,1–54,1 грамма. Были сформированы 1 контрольную группу и 3 опытные группы, каждая из которых состояла из 30 особей. Молодь выращивалась в аквариумных установках в течение 8 недель. В контрольной группе особи получали полнорационный тонущий гранулированный комбикорм (ОР). В опытных группах молодь также получала этот же комбикорм, но с заменой кормового протеина Черной львинки на 15%, 25% и 35%, соответственно.

В эксперименте мы учитывали следующие параметры в аквариумной установке: изменение массы форели, абсолютный прирост массы форели, относительный прирост массы форели и среднесуточный прирост массы форели до восьмой недели выращивания. Изучение динамики массы молоди радужной форели в опыте показало, что начальная масса навески молоди во всех группах была одинаковая около 53,1-54,1 г (табл. 1)

Таблица 1 – Динамика набора массы форели, г.

Период опыта, неделя	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Начало опыта	55,2	54,2	55,6	54,9
1	61,5	60,2	62,1	61,6
2	68,0	67,7	69,1	69,0
3	76,1	76,2	77,8	77,4
4	84,7	85,2	87,2	87,0
5	94,3	95,5	97,9	97,6
6	104,2	105,9	108,7	108,5
7	115,3	117,6	120,6	120,5
8	127,3	130,0	134,5	135,1

При создании оптимальных условий выращивания выживаемость во всех группах исследования достигла 93%. Для оценки интенсивности роста использовались абсолютный, относительный и среднесуточный приросты, а также коэффициент упитанности (см. табл. 2).

Таблица 2 – Биологические показатели форели

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Масса начальная, г	55,2	54,2	55,6	54,9
Масса конечная, г	127,3	130,0	134,5	135,1
Продолжительность опыта, сут.	56	56	56	56
Абсолютный прирост, г	72,1	75,8	78,9	80,2
Среднесуточный прирост, г	1,29	1,35	1,41	1,43
Кормовой коэффициент	94,3	95,5	97,9	97,6
Выживаемость, %	93	93	93	93

Абсолютный прирост представляет собой показатель, который характеризует различия в росте между рыбами в течение определенного временного периода и отражает разницу в увеличении живой массы в данном отрезке времени (см. табл. 3).

Таблица 3 – Абсолютный прирост форели, г

Период опыта, неделя	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	6,3	6,0	6,5	6,7
2	6,5	7,5	7,0	7,4
3	8,1	8,5	8,7	8,4
4	8,6	9,0	9,4	9,6
5	9,6	10,3	10,7	10,6
6	9,9	10,4	10,8	10,9
7	11,1	11,7	11,9	12
8	12	12,4	13,9	14,6
Общий прирост	72,1	75,8	78,9	80,2

Полученные данные позволяют сделать вывод, что абсолютный прирост форели был более интенсивный в опытных группах. Так, наибольший прирост наблюдался во 2 и 3 опытных группах.

Выводы.

1. Полученные в ходе проведенных исследований данные позволяют рекомендовать введение в состав продукционных кормов для форели при их товарном выращивании протеин Черной львинки, что повышает показатели роста, снижает кормовые затраты, а также поддерживает физиологическое состояние рыб на соответствующем нормам уровне.

2. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что протеин Черной львинки способен замещать рыбную муку в составе кормов для форели.

3. Рациональный уровень введения протеина Черной львинки в состав кормов для молодняка форели составляет 25 %.

Библиографический список:

1. Caimi, C. First insights on Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* L.) larvae meal dietary administration in Siberian sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt) juveniles / C. Caimi, M. Renna, C. Lussiana, A. Bonaldo, M. Gariglio, M. Meneguz, S. Dabbou, A. Schiavone, F. Gai, E. A. Concetta, M. Prearo, L. Gasco – Текст: электронный // *Aquaculture*. – 2020. – Volume 515. – 734539 – URL: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734539> (дата обращения 19.05.2023).

2. Fisher, H. J. Black soldier fly larvae meal as a protein source in low fish meal diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*) / H. J. Fisher, S. A. Collins, C. Hanson, B. Mason, S. M. Colombo, D. M. Anderson. – Текст: электронный // *Aquaculture*. – 2020. - Volume 521. – 734978 – URL: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.734978> (дата обращения 19.05.2023).

3. Renna, M., Schiavone, A., Gai, F. et al. Evaluation of the suitability of a partially defatted black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae meal as ingredient for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) diets / M. Renna, A. Schiavone, F. Gai, et al. – Текст: электронный // *J Animal Sci Biotechnol*. – 2017. – V:N – 8:57. – URL: <https://doi.org/10.1186/s40104-017-0191-3> (дата обращения 19.05.2023).

POTENTIAL APPLICATION OF PROTEIN DERIVED FROM THE BIOMASS OF INSECT *HERMETIA ILLUCENS* IN AQUACULTURE FEED

Gizatullin R.R.

Keywords: *insects, Hermetia illucens, protein, aquaculture, trout, feeds, fish meal.*

The study focuses on investigating the impact of adding protein from the Black Soldier Fly insect to trout feed on its growth and development.