

УДК 639:3

## **ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТА НА РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ В ИНДУСТРИАЛЬНОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ**

*Петрова Ю. В., аспирантка  
Любомирова В.Н., кандидат биологических наук, доцент  
Свешникова Е.В., кандидат биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** *рыбоводство, индустриальная аквакультура, цеолит, кормовая добавка, рацион, рыбы.*

*Установлено, что использование цеолитов в качестве кормовой добавки позволяет повысить биологическую ценность искусственных кормов рыб, что способствует повышению рыбопродуктивности в индустриальной аквакультуре. Использование модифицированных цеолитов, обогащённых аминокислотами в качестве добавки в корм рыбы способствует улучшению показателей морфометрии, усиленному росту рыбы в длину на 10 % больше, чем в контроле.*

Рыбное хозяйство – это многопрофильная отрасль, предназначенная для удовлетворения спроса населения России на рыбные продукты, при этом важное место в ней отводится аквакультуре. В связи с этим индустриальная аквакультура, основанная на интенсивных технологиях с высокой плотностью посадки рыбы, быстро развивается во всем мире, что значительно увеличивает ее выход на единицу объема или площади [1]. Наиболее распространенной формой является выращивание рыбы в районах с закрытой системой водоснабжения, что позволяет выращивать рыбу независимо от природных и климатических условий в круглогодичном режиме, управляя факторами среды обитания, независимо от климатической зоны [2, 3]. В России стали интенсивно развиваться индустриальные формы товарного рыбоводства, где производство рыбы осуществляется в небольших рыбоводных емкостях при постоянном интенсивном водообмене и повышенной плотности посадки. В условиях постоянного воздействия на рыб абиотических факторов одним из ведущих направлений индустриальной аквакультуры является использование качественного комбикорма, обеспечивающего интенсивный рост и развитие рыб при недостатке или даже полном отсутствии естественной кормовой базы [4, 5].

Большое внимание в индустриальной аквакультуре отводится поиску дешевых кормовых ингредиентов, повышающих биологическую

ценность искусственных кормов рыб. В этом плане определенный интерес представляют природные цеолиты [6, 7, 8]. Качественный комбикорм должен содержать комплекс биологически активных и минеральных веществ, витаминов и т.д. Внимание исследователей и рыбоводов в последние годы привлекают цеолиты в качестве кормовой добавки, которые способны обогащать комбикорма минеральными компонентами. Цеолит – это уникальный природный минерал, обладающий высокими сорбирующими и ионообменными свойствами [9].

Цеолиты, благодаря своим свойствам, нашли широкое применение в рыбоводстве, они способны блокировать и выводить из организма вредные вещества. При использовании цеолитов в качестве кормовой добавки в рационе рыб организм восполняется магнием, кремнием, железом, кобальтом и другими микроэлементами, повышающими их иммунитет. Так в своих исследованиях Кузнецов А.А. (2002) отмечает, что добавление в корм цеолитов приводит к ускорению роста, экономии корма, улучшению физиологического состояния теплокровных животных. Результаты работы автора по испытанию цеолитов в рыбоводстве показали возможность успешного применения их в виде добавки к кормам [10,11]. В исследованиях Баканёвой Ю.М. и др. (2013) выявлено, что введение в комбикорм цеолита оказало положительное влияние на показатели роста молоди осетровых видов рыб и его физиологическое состояние, а также на гематологические показатели опытных рыб в конце эксперимента [12]. Экспериментально установлено положительное действие цеолита в составе комбикорма, которое особенно четко проявляется в неблагоприятных для рыб условиях обитания и при наличии повреждающих факторов абиотической природы.

Целью нашей работы стало изучение влияния добавок модифицированного цеолита, обогащённого аминокислотами на рост и развитие осетровых видов рыб. Для достижения поставленной цели, мы провели испытания в условиях водного комплекса Ульяновского ГАУ на севрюге, в зависимости от массы рыбы проводили включение в суточный рацион добавки модифицированного цеолита, обогащённого аминокислотами растительного происхождения.

При массе рыбы 10...40 г вводили в рацион добавку в количестве 4,7...3,5 %, при массе 40...80 г – 3,5...2,5 %, соответственно при массе рыбы 100...500 г – 2,0...1,5 %. Контрольная 1-я группа рыбы добавку не получала. В ходе эксперимента установлены положительные результаты морфометрии севрюги при использовании цеолитовой добавки (таблица 1).

**Таблица 1 Морфометрические показатели севрюги**

№ п/п	Показатели	Группы рыб			
		В начале опыта		В конце опыта	
		1гр	2гр	1гр	2гр
1	Вес рыбы, г	40,5±6,3	41,0±5,7	92,2±23,6	104,2±15,4
2	Длина всей рыбы (ab или L), см	25,5±2,56	24,2±1,1	30,5±7,3	33,6±4,16
3	Длина рыбы до корней средних лучей, см	21,3±1,15	21,1±1,8	24,6±6,4	27,3±4,19
4	Длина туловища (od), см	19,3±0,57	19,0±1,0	22,6±5,8	23,8±3,5
5	Длина рыла (an), см	3,0±0,11	3,2±0,25	4,1±1,12	4,3±0,65
6	Ширина рыла, см	2,0±0,3	2,0±0,64	2,03±0,55	2,03±0,46
7	Длина головы (ao), см	5,9±0,15	6,0±0,5	6,6±1,43	7,2±1,12
8	Наибольшая высота тела (gh), см	2,4±0,36	2,7±0,25	3,2±1,44	3,5±0,51
9	Наибольший обхват тела, см	7,1±0,69	7,5±0,57	8,4±3,43	9,5±0,86
10	Длина хвостового стебля (fd), см	6,16±0,76	6,10±0,36	8,0±1,73	8,5±0,5
11	Коэффициент упитанности	0,56	0,59	0,70	0,70

В ходе опыта отмечено, что если морфометрические показатели малька 1-й контрольной и 2-й опытной групп в начале опыта были одинаковыми. То применение добавки способствовало усиленному росту рыбы в длину на 10 % больше по сравнению с контрольной группой, длины до корней средних лучей – на 11 %, длины туловища – на 5,3 %. Не установлено заметного влияния на параметры ширины рыла рыбы. В тоже время увеличился обхват тела на 13 %. Расчёт коэффициента упитанности равного 0,7 показывает, что происходило достаточно хорошее использование корма рыбой на фоне применения добавки.

Таким образом, использование модифицированных и обогащённых аминокислотами цеолитов в качестве добавки позволяет повысить биологическую ценность искусственных кормов для рыб, что впоследствии будет способствовать росту их рыбопродуктивности.

*Библиографический список:*

1. Romanova E.M, Romanov V.V., Lyubomirova V.N., Shadyeva L.A., Shlenkina T.M. Increase in nonspecific resistance of catfish (CLARIAS GARIEPINUS) in industrial aquaculture //В сборнике: Bio web of conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. – С. 00122.
2. Романова Е.М., Романов В.В., Любомирова В.Н., Мухитова М.Э., Шадыева Л.А., Шленкина Т.М., Галушко И.С. Инновационные технологии производства продуктов функционального назначения в индустриальной аквакультуре // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2018. – № 5 (148). – С. 54-59.
3. Shlenkina T.M., Romanova E.M., Lyubomirova V.N., Romanov V.V., Shadyeva L.A. The effects of the probiotic subtilis on the peripheral blood system of clarias gariepinus //В сборнике: Bio web of conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). 2020. – С. 00133.
4. Любомирова В.Н., Романова Е.М., Романов В.В., Харитонов Д.А. Морфофизиологические адаптации африканского сома к высоким плотностям посадки в УЗВ //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. – №4(52). – С. 140-147.
5. Романова Е.М., Романов В.В., Любомирова В.Н., Шадыева Л.А., Шленкина Т.М. Биология и экология африканского клариевого сома в индустриальной аквакультуре: монография. Ульяновск, Колор-Принт – 2019.- 296 стр.
6. Любомирова В.Н., Романов В.В., Шадыева Л.А., Ракова Л.Ю., Фаткудинова Ю.В., Кармаева С.Г., Либерман А.А. Результаты использования кормов с различной нормой содержания протеина при выращивании африканского клариевого сома //В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: состояние и тенденции развития. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2019. – С. 135-138.
7. Любомирова В.Н., Мухитова М.Э., Романов В.В., Шленкина Т.М., Ракова Л.Ю., Галушко И.С. Оценка эффективности применения пробиотика «споротермин» в аквакультуре //Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2019. – № 3 (158). – С. 44-50.
8. Романов В.В., Романова Е.М., Любомирова В.Н., Мухитова М.Э. Конструирование функционального рыбного продукта в условиях индустриальной аквакультуры //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. – № 1 (41). – С. 151-156.

9. Vorotnikova I., Zyalalov Sch., Dezhatkina S., Lyubin N. Biochemical status of Turkeys when fed with a complex nanoadditive //I. Vorotnikova, //Bio web of conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020). 2020. С. 00021.
10. Shlenkina T.M., Lyubin N.A., Dezhatkina S.V., Sveshnikova E.V., Fasahutdinova A.N., Dezhatkin M.E. The use of sedimentary zeolite for fattening pigs. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2019. N 12 (96). С. 287-292.
11. Дежаткина С.В., Любин Н.А., Ахметова В.В., Шленкина Т.М., Дежаткин М.Е. Обоснование использования цеолитов осадочного типа в животноводстве //В сборнике: Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2018. – С. 137-141.
12. Lyubin N.A., Dezhatkina S.V., Akhmetova V.V., Muchitov A.Z., Dezhatkin M.E., Zyalalov S.R. Application of sedimentary zeolite in dairy cattle breeding. Lyubin N.A., Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2020. N 1 (97). С. 113-119.

## **INFLUENCE OF ZEOLITE ON FISH PRODUCTIVITY IN INDUSTRIAL AQUACULTURE**

***Petrova Yu.V., Lyubomirova V.N., Sveshnikova E.B.***

**Key words:** *fish farming, industrial aquaculture, zeolite, feed additive, diet, fish.*

*It is established that the use of zeolites as a feed additive can increase the biological value of artificial fish feeds, which contributes to the increase of fish productivity in industrial aquaculture. The use of modified zeolites enriched with amino acids as an additive in fish feed contributes to the improvement of morphometric indicators, increased growth of fish in length by 10 % more than in the control.*