

8. Особенности технологии подготовки компонентов кормовых добавок нового поколения для сельскохозяйственных животных / В. И. Трухачев, В. Ф. Филенко, В. Н. Задорожная [и др.] // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – № 2(10). – С. 92-96. – EDN QZQWFF.

УДК 639.3.043.2

ПОТРЕБНОСТИ РЫБ В РАЗВЕТВЛЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Салех Хатем, аспирант кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, hatemsaleh193@gmail.com

Шаповалов Сергей Олегович, профессор кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, s.shapovalov@cherkizovo.com

Аннотация: В данной статье рассматриваются потребности рыбы в аминокислотах с разветвленной цепью изолейцин, которая является одной из незаменимых аминокислот. Была собрана самая свежая информация об определении потребности рыбы в изолейцине и аминокислотах с разветвленной цепью.

Ключевые слова: комбикорм, белок, изолейцин, валин, лейцин

Белки являются одним из основных компонентов пищи и выполняют ряд функций: пластическую, каталитическую, гормональную, транспортную, двигательную, энергетическую и т.д. С химической точки зрения белки - это полимеры, состоящие из аминокислот, соединенных между собой пептидными связями. Полный набор белков обеспечивается 20 аминокислотами. Некоторые из них синтезируются в организме, другие не обязательно должны поступать в достаточном количестве с пищей. Биологическая ценность белков определяется наличием в них незаменимых аминокислот и их соотношением с заменителями [1].

Постоянный дефицит одной из незаменимых аминокислот может привести к ослаблению многих физиологических функций и, следовательно, к снижению темпов роста. Аминокислоты также действуют как сигнальные молекулы, которые регулируют синтез белка и энергетический метаболизм у многих видов рыб. Таким образом, обеспечение кормом, полностью отвечающим оптимальным требованиям к аминокислотам, является важной стратегией для преодоления различных проблем, включая повышение качества экологически чистого сырья, снижение затрат на кормление и уменьшение потерь азота в окружающей среде.

Рыбы, как и другие животные, синтезируют белки организма из аминокислот, поступающих с пищей, а также из некоторых аминокислот, которые могут быть синтезированы в организме из предшественников. Те, которые должны содержаться в рационе из-за отсутствия эндогенных

синтезирующих способностей, условно называются незаменимыми аминокислотами для пищи. Эти вещества являются наиболее важными для обеспечения рациона питания, поскольку дефицит любого из них может ограничить синтез белка, что часто проявляется в виде снижения набора веса, а также других специфических признаков дефицита. поскольку они также могут синтезироваться в организме из биохимических веществ. И также могут содержаться в белковой пище и использоваться для синтеза тканевых белков, а также участвовать в различных метаболических путях. Появляющиеся данные свидетельствуют о том, что пищевые добавки, содержащие незаменимые аминокислоты, также могут оказывать благотворное влияние на скорость роста, размножение, здоровье и качество мякоти рыб, которая получает растительную пищу. Некоторые аминокислоты можно отнести к условно незаменимым аминокислотам, поскольку скорость их использования может превышать скорость их синтеза при определенных физиологических условиях. Аминокислоты этой категории включают глутамат, глутамин, глицин, пролин, гидроксипролин и тауринсульфоновую кислоту. Термин условно незаменимые аминокислоты также используется в случаях, когда сокращение или исключение из рациона определенных белковых кормов, богатых определенными аминокислотами, требует добавления таких аминокислот для предотвращения снижения роста или других нарушений обмена веществ. Участие аминокислот в различных метаболических процессах, выходящих за рамки синтеза белка, таких как передача сигналов клетками, экспрессия генов и регуляция метаболизма, привело к появлению термина "функциональные" аминокислоты, который может включать незаменимые аминокислоты, условно незаменимые аминокислоты и заменители незаменимых аминокислот [3].

Без незаменимых аминокислот резко нарушается синтез белка и возникает отрицательный азотистый баланс, прекращается рост, снижается масса тела. Азотистый баланс — это соотношение количества азота, который поступает в организм с пищей и извлекается из него. Поскольку основным источником азота в организме является белок, по азотистому балансу можно судить о соотношении количества белка, вырабатываемого и разрушаемого организмом. Количество азота, поступающего в пищу, всегда больше, чем количество поглощенного азота. В тех случаях, когда потребление азота превышает его выделение, указывается положительный азотный баланс. В то же время синтез белка преобладает над его распадом. Стабильный положительный азотистый баланс всегда наблюдается при увеличении массы тела. Увеличение содержания азота в организме по сравнению с выделяемым указывает на отрицательный азотистый баланс. В этом случае происходит потеря массы тела, в том числе в результате выработки энергии за счет белков мышечной ткани посредством глюконеогенеза. Белки в организме выполняют пластическую функцию, то есть являются основным строительным материалом. Некоторые белки также используются для удовлетворения энергетических потребностей. Примерно 12% энергии, потребляемой организмом, восполняется белками. В зависимости от их происхождения различают

растительные и животные белки, содержание которых в рационе должно составлять 55 и 45% соответственно. Количество белковой пищи должно обеспечивать необходимые потребности организма в белке, на долю которого приходится около 20% сухой массы клетки [1].

Изолейцин, лейцин и валин - аминокислоты с разветвленной цепью, которые привлекают меньше внимания, поскольку их потребности обычно удовлетворяются белковыми кормами, типичными для обычного рациона рыб. Кроме того, важно разработать диету со сбалансированным содержанием аминокислот с разветвленной цепью, поскольку между лейцином и валином существуют взаимодействия, и сообщалось, что дисбаланс снижает работоспособность. В этом смысле возможно, что взаимодействия аминокислот с разветвленной цепью могут влиять на величину потребности в них. Различия в рекомендациях по содержанию аминокислот с разветвленной цепью для тилапии как пример обобщены в таблице 1.

Все больше данных свидетельствует о том, что оптимальное соотношение аминокислот с разветвленной цепью (изолейцин:лейцин:валин) составляет 1:1,3:0,9 в рационе многих видов перед посадкой. Однако было проведено очень мало исследований по изучению реактивных эффектов аминокислот с разветвленной цепью у рыб. Изолейцин, лейцин и пищевой вяжущий изолейцин еще не стали экономически целесообразными. В дополнение к синтезу белка, достаточное потребление лейцина и валина важно для поддержания иммунных реакций. Недавно в исследовании сообщалось, что лейцин и валин улучшают функцию кишечника, повышают способность к перевариванию и всасыванию, положительно регулируют метаболизм глюкозы и жирных кислот в печени, тем самым улучшая темпы роста тилапии цвета индиго.

Таблица 1

Рекомендации по содержанию аминокислот с разветвленной цепью для тилапии

Аминокислота	Стадия роста	Диетические требования		Влияние	Соотношение белка к энергии
		Рациона (сухое вещество) г/кг	Белок %		
Изолейцин	1	13.7	5.0	прирост массы	19.6
	2	9.1	3.3	удержание азота	16.1
	Среднее значение ± с.о	10.5 ± 2.8	3.8 ± 1.0	-----	20.8 ± 5.5
Лейцин	1	12.5	0.43	прирост массы	n.p.

	2	13.5	0.48	удержание азота	16.1
	Среднее значение \pm с.о	11.8 ± 2.1	4.2 ± 0.07	-----	21.5 ± 7.6
Валин	1	12.7	4.5	прирост массы	17.4
	2	9.7	3.5	удержание азота	16.1
	Среднее значение \pm с.о	10.1 ± 2.5	3.6 ± 0.9	-----	20.1 ± 5.8

Недостаток незаменимых аминокислот в рационе рыбных кормов также приводит к снижению эффективности утилизации белка, замедлению роста, снижению прироста массы тела и снижению эффективности использования корма [4], а также к увеличению потребления белка, тем самым значительно увеличивая затраты корма на единицу продукции. Более того, дефицит только одной из незаменимых аминокислот ограничивает эффективность использования всех остальных аминокислот и белка в целом. В отличие от углеводов и жиров, аминокислоты не задерживаются в организме, но могут участвовать в синтезе других соединений и в энергетическом обмене [5].

Библиографический список

1. Попова, Н. Н. Основы рационального питания: учебное пособие / Н. Н. Попова. — Воронеж : ВГУИТ, 2013. — ISBN 978-5-00032-012-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71654> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 19.
2. Куранова, Л.К. Изучение биологической ценности пептона, полученного из вторичного рыбного сырья / Л.К. Куранова, Ю.В. Живлянцева, В.А. Гроховский // Вестник Мурманского государственного технического университета. — 2016. — № 3. — С. 577-584. — ISSN 1560-9278. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299313> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.
3. Furuya, W. M., Cruz, T. P. D., & Gatlin III, D. M. (2023). Amino acid requirements for Nile tilapia: An update. *Animals*, 13(5), 900.
4. Власов В.А., Ельшов А.В., Кулькова И.С. Использование биологически активных добавок в кормлении рыб // Рыбоводство и рыбное хозяйство. — 2018. — № 6. — С. 68-77.
5. Васильев, А. А., & Поддубная, И. В. (2016). Направлению "Водные биоресурсы и аквакультура" ФГБОУ ВО "Саратовский ГАУ"-10 лет. Успехи, достижения и перспективы. Составители, 32.