

K.K. Jain, S. MunilKumar [et al.] // Agricultural Reviews. – 2017. – Vol. 38. – Iss. 2. – P. 145-151.

4. Ng, W. K. A review of the nutrition and feeding management of farmed tilapia throughout the culture cycle / W.K. Ng, N. Romano // Reviews in Aquaculture. – 2013. – Vol. 5. – Iss. 4. – P. 220-254.

5. Flesh quality loss in response to dietary isoleucine deficiency and excess in fish: a link to impaired Nrf2-Dependent antioxidant defense in muscle / L. Gan, W.-D. Jiang, P. Wu [et al.] // PLoS ONE. – 2014. – Vol 9. – Iss. 12. – № e115129. doi: 10.1371/journal.pone.0115129

УДК 639.3.043.2

## **GROWING TILAPIA USING "AGRO-MATIC" PROTEIN CONCENTRATE**

*Saleh Hatem*, postgraduate (PhD student) of the department of animal feeding at the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, hatemsaleh193@gmail.com

*Petrov Alexander Sergeevich*, postgraduate (PhD student) of the department of animal feeding at the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,, petrov@vgnki.ru

Scientific supervisor: *Buryakov Nikolay Petrovich*, head of the department of animal feeding Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,, kormlenieskota@gmail.com

Scientific supervisor: *Shapovalov Sergey Olegovich*, professor of the department of animal feeding Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,, s.shapovalov@cherkizovo.com

**Abstract.** *Recently, there has been a growing interest in the search for alternative sources of protein. The paper presents the results of using different level of the "Agro-Matic" protein concentrate.*

**Key words:** *alternative sources of protein, protein concentrate, cultivation, feed.*

The cultivation of aquaculture objects in the conditions of industrial fish farming makes it possible to obtain a large volume of products in conditions completely controlled by humans. Industrial fish farming allows you to grow fish in closed and circulating water supply with fully controlled temperature and gas conditions. The density of commercial fish content reaches 50-300 kg/m<sup>3</sup>.

Successful operation of closed systems in the cultivation of various fish species is possible only with the use of high-quality feed, which in its composition contains all the necessary nutrients in certain proportions that fully meet the needs of fish.

Recently, prices for traditional feed raw materials have been increasing annually. Dependence on suppliers of imported raw materials is also growing. The rise in prices is for high quality protein sources such as fishmeal.

Protein concentrate "Agro-Matic" contains white lupine (the Russian analogue of soy), which allows it to be used to partially replace fishmeal.

Experimental work was carried out on the basis of the aquaculture department of aquaculture and beekeeping of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.

The object of the study was tilapia fry. Tilapia was chosen as a test subject because of its biology (resistance to adverse environmental conditions, disease resistance, ability to grow at high stocking densities).

Rectangular glass aquariums were used for their maintenance. Heaters were used to maintain the water temperature, and foam sponge pumps were used to provide filtration. The water was saturated with oxygen using an external compressor. The daily feeding rate was determined depending on the body weight of the fish in accordance with the generally accepted rearing technology [4]. Feed was given manually 4 times a day. Before feeding, the food was turned from solid to pasty. Temperature and oxygen conditions were controlled using an automatic thermooximeter manufactured by HANNA. Throughout the experiment, the water temperature averaged 27 degrees, oxygen was within 5 mg/l, which determined the optimal water parameters for growing tilapia. Once a day, a water change was carried out (10 cm of the total volume of the aquarium). Control over the growth rate was carried out during control fishing by individual weighing.

*Table 1*

**Experience scheme**

Indicator	Variant concentrates (compound feed)			
	control	experienced		
		1	2	3
Content "Agro-Matic", %	–	2,55	3,40	4,25
Crude protein level, %	42	45	45	45

The developed feed formulations for tilapia in terms of protein content met the nutritional needs of fish. The amino acid composition of the feed is almost the same.

*Table 2*

**Experiment results**

Indicator	Group							
	control		experienced					
			1		2		3	
	15.01	27.02	15.01	27.02	15.01	27.02	15.01	27.02
Days of experience	–	44	–	44	–	44	–	44
Average weight of fish, g	1.62	14.6	1.64	19.3	1.64	19.1	1.62	17.1
Quantity, pcs	45	45	45	45	45	45	45	45
Feed consumed, g	–	1104	–	1104	–	1104	–	1104

Ichthyomass, g	73	657	74	869	74	860	73	770
Survival, %	–	100	–	100	–	100	–	100
Absolute increase, g/pc.	–	12.98	–	17.66	–	17.46	–	15.48
Average daily gain, g/pc	–	0.30	–	0.40	–	0.40	–	0.35
Average daily gain, %	–	3.64	–	3.83	–	3.83	–	3.76
km	–	0.087	–	0.102	–	0.102	–	0.095
Relative growth rate, %	–	5.12	–	5.76	–	5.74	–	5.50
Feed consumption, g/pc	–	24.53	–	24.53	–	24.53	–	24.53
Feed costs, kg/kg	–	1.89	–	1.39	–	1.41	–	1.58

As a result of the experiment, it was found that for the experimental groups of tilapia with the replacement of fishmeal with 2.55% protein concentrate, they show an increase in growth rates and a high survival rate.

The data obtained make it possible to recommend compound feed with the replacement of 2.55% of fish meal with "Agro-Matic" protein concentrate for the organization of production for the industrial production of starter feeds for tilapia fry.

### References

1. Golovina N.A. Fundamentals of prevention and therapy of fish diseases. Methods of assessing the damage from fish diseases, the costs of antiepidemiological measures and determining the economic efficiency of their implementation. Textbook / N.A. Golovina- M: Publishing house of the Russian Agricultural Academy, 2003. - 54 p.
2. Privezentsev Yu.A. Tilapia (taxonomy, biology, economic use)/Privezentsev Yu.A. -M.: RGAU-MSHA, 2011. - 125 p.
3. Kozlov V.I., A.V. Kozlov Textbook on commercial fish farming: Economic solutions/Kozlov V.I., A.V. Kozlov. - M.: FSBI "Rosinformagrotech", 2017. - 260 p.
4. Ryzhkov L.P., Kucko T.Yu., Dzyubuk I.M. Fundamentals of fish farming: studies. - St. Petersburg: publishing house "Lan", 2011. -528 p.
5. Boronetskaya O.I. The use of tilapia (TILAPIINAE) in world and domestic aquaculture. Moscow: Izvestiya TSKHA, issue 1. - 2012 164 p.
6. Tetdov V.V. Reproduction and cultivation of tilapia in natural reservoirs and in conditions of industrial fish farms. Moscow: Publishing house of RGAZU. – 2009. 102 p.

УДК 636.2.084.523: 636.2.034: 636.087.72:636.237.21

### ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОГО МЕТИОНИНА В РАЦИОНАХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

*Самойличенко Николай Владимирович, студент-магистрант 1 курса направления подготовки 36.04.02 Зоотехния профиль «Инновационные технологии в животноводстве» кафедры зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина, samoiich@mail.ru*

*Механикова Марина Вениаминовна, к.с-х.н., доцент, заведующий кафедрой зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина, mehanikovamv@molochnoe.ru*

**Аннотация:** В статье представлены результаты производственного опыта по влиянию препарата «Мепрон» на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы. Установлено, что скармливание добавки в количестве 10 г на голову в сутки способствовало увеличению удоев на 6,3% при более рациональном расходе кормов на единицу продукции.

**Ключевые слова:** коровы, корма, метионин, добавка, рацион, суточный удой.

Обеспечение высокой продуктивности животных зависит на 65-70% от кормления. Грамотное составление рационов должно включать в себя не только балансирование по обменной энергии и сухому веществу, но и по незаменимым кислотам с учетом их усвоения. Одной из таких кислот является метионин - липотропная серосодержащая незаменимая аминокислота, участвующая в синтезе белка в организме животного. Метионин повышает эффективность использования транзитного протеина, а также необходим для выведения жиров из печени, их окисления, синтеза карнитина и ряда других метаболических функций. По мнению ряда авторов, метионин является первой лимитирующей аминокислотой, то есть ограничивает продуктивность животных. [1]

Одним из естественных источников метионина является шрот подсолнуха и жмыхи. Однако, использование этой аминокислоты в свободном (незащищенном) виде не эффективно, так как микроорганизмы рубца разрушают ее до прохождения в кишечник. Поэтому чтобы пройти рубец в количестве, необходимом для синтеза протеина, молекулы данной аминокислоты должны быть защищены оболочкой или модифицированы. По разным источникам, в среднем около 60% метионина используется микробиотой рубца. Оставшееся его количество проходит рубец и становится доступным для адсорбции в кишечнике. [2, 4]

Согласно многим источникам коровы в среднем недополучают от 10 до 15% метионина. Особенно это характерно для транзитного периода. В первые недели после родов у коров наблюдается снижение потребления сухого вещества, а потребность в энергии и питательных веществах возрастает. Мобилизуются резервы тела, прежде всего, жировые, что приводит к накоплению жира в печени. Неизбежное последствие — дисфункция органа и нарушение обмена веществ, отрицательный энергетический баланс, который является главной причиной многих проблем со здоровьем (например, кетоз, синдром мобилизации жира) в первые недели после отёла. [3]

Это является основанием для оптимизации уровня белка в рационе коров в послеотельный период и стадию раздоя, а также обеспечение поступления в

кровь аминокислот на поддержание и образование молока в фазу пика лактации.

Цель исследования включает изучение влияния использования защищенного метионина на продуктивность молочных коров.

**Материалы и методика исследования.** Для достижения поставленной цели нами были выбраны методом групп-аналогов 28 здоровых коров голштинизированной черно-пестрой породы. В качестве базы для проведения исследования использовалось хозяйство ООО «Агромол», расположенное в Грязовецком районе Вологодской области. Хозяйственный опыт проводился в течение 100 дней (с августа по декабрь 2021 года).

Схема хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Схема хозяйственного опыта**

Группа	Количество животных, гол.	Длительность периода, дней		Особенности кормления
		подготовительный	<i>учетный</i>	
<b>Контрольная</b>	14	10	90	Основной рацион
<b>Опытная</b>	14	10	90	Основной рацион + Метиоин (10 г в сутки)

Выбранные животные были разделены на 2 группы (по 14 голов соответственно). Животные каждой группы содержались в одинаковых условиях и получали одинаковый рацион. Единственным отличием являлось добавление в рацион опытной группы защищенного метионина («Мепрон» компании «Эвоник») в количестве 10 г на голову в сутки. Это делалось уже на подготовительной стадии с целью приучения животных к кормовой добавке.

Данная добавка содержит 85% DL-метионина. Производитель гарантирует, что минимум 80% DL-метионина задействовано в пищеварительном процессе. Из них более 90% абсорбируется в кишечнике. При размере гранул 1,8x3-4 мм «Мепрон» гомогенно перемешивается с кормом. Защитная оболочка гранул не повреждается ни при смешивании, ни при высоких температурах, ни при низких значениях pH, что характерно для силоса. Все это увеличивает усвояемость метионина именно в кишечнике.

Кормление животных осуществлялось в порядке, установленном в хозяйстве: сено и силаж в виде кормовой смеси и комбикорм. Предполагается, что рацион полностью обеспечивает потребность животных в обменной энергии, сухом веществе, протеине, сыром жире и клетчатке.

Влияние защищенного метионина на молочную продуктивность коров оценивали путем проведения ежемесячных контрольных доек, определения содержания белка и жира в соответствии с требованиями ГОСТ 23327-98 «Молоко. Молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка»; ГОСТ 5867-90 «Молоко. Молочные продукты, Методы определения жира».

По результатам исследований было оценено изменение молочной продуктивности коров за учетный период опыта (90 дней) (табл. 2).

**Молочная продуктивность коров**

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
В начале опыта:		
Суточный удой натуральной жирности, кг	30,80±1,29	28,12±1,48
Массовая доля в молоке (%):		
- жира	3,45±0,06	3,82±0,14
- белка	3,34±0,04	3,17±0,03
Суточный удой в базисной (3,4%) жирности, кг	31,34±1,48	31,33±1,59
В конце опыта:		
Суточный удой натуральной жирности, кг	31,64±1,38	32,80±1,17
Массовая доля в молоке (%):		
- жира	3,59±0,13	3,69±0,12
- белка	3,43±0,03	3,36±0,03
Суточный удой в базисной (3,4%) жирности, кг	33,21±1,49	35,31±1,13
Валовый удой в базисной (3,4%) жирности за время опыта, кг	125404,76	128435,78

Суточный удой коров опытной группы превысил аналогичный показатель контрольной группы на 6,3% или на 2,10 кг по базисной жирности и на 3,7% или на 1,16 кг в натуральной.

Массовая доля жира в молоке коров, которым скармливали препарат, оказалась несколько выше, чем у контрольных животных.

Кроме того, скармливание защищенного метионина оказалось выгодно и с экономической стороны. Цена 1 кг препарата «Мепрон» на время опыта составляла 1400 руб. Добавление его в питание коров привело к удорожанию рациона на 14 руб. Но за счет роста суточного удоя по базисной жирности на 2,10 кг эти затраты покрываются в 4,95 раза.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали положительное влияние защищенного метионина на продуктивность коров голштинизированной черно-пестрой породы.

**Библиографический список**

1. Айснер, И. Защищенные аминокислоты в кормлении коров / И. Айснер. – Текст : электронный // Интернет портал DairyNews.today. – URL: <https://dairynews.today/news/zashchishchyennye-aminokisloty-v-kormlenii-korov.html> (дата обращения: 09.05.2022).
2. Метионин в кормлении коров в транзитный период / А. Карандаев. – Текст : непосредственный // Комбикорма. - 2019. - № 3. - С. 44-46.
3. Раздой новотельных коров - период со сложными препятствиями / Катрин Малков-Нерге. – Текст : электронный // Агровестник. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/cattle-tech/razdoj-novotelnykh-korov-period-so-slozhnymi-prepyatstviyami.html> (дата обращения: 09.05.2022).
4. Рыболовская В.В. Эффективность использования аминокислот в рационах молочного скота в период раздоя / В.В. Рыболовская. – Текст : электронный // Научный журнал молодых ученых. - 2021. - №3 (24). - С. 5-9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-aminokislot-v-ratsionah-molochnogo-skota-v-period-razdoya> (дата обращения: 11.05.2022).