

УДК 612.3

**ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ХИМУСА У ПЕСЦОВ И
ЕНОТОВИДНЫХ СОБАК ПО МЕРЕ ЕГО ПРОДВИЖЕНИЯ ПО
ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМУ ТРАКТУ**

Екатерина Андреевна Мурадян

аспирант

muradyan@rgau-msha.ru

Виктория Игоревна Макаева

аспирант

makeeva@rgau-msha.ru

Дмитрий Анатольевич Ксенофонтов

доктор биологических наук, доцент

dksenofontov@rgau-msha.ru

Российский Государственный Аграрный Университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева

Г. Москва, Россия

Аннотация. На представителях семейства псовых была изучена структура химуса желудочно-кишечного тракта и механизмы его формирования и преобразования. По весу химус на 60-90% состоит из гидратированной полостной слизи и на 10–40% — из пищевых частиц. Плотная эндогенная фракция (ПЭФ) играет ключевую роль в формировании структуры химуса и является основным эндогенным образованием, организующим полостной гидролиз и обеспечивающим направленное движение нутриентов к апикальной поверхности энтероцитов.

Ключевые слова: структура химуса; энтеральное пищеварение, псовые.

Полостное пищеварение — одно из важнейших звеньев пищеварительного процесса, которое недостаточно изучено. В наши дни представление о химусе все еще не до конца не определено, так как его состав и функции все еще недостаточно изучены. Определение химусу, данное еще Е.С. Лондоном в 20 веке как смеси пищевых частиц и пищеварительных соков используется и существует до сих пор [1].

Научное исследование химуса было активно реализовано в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на кафедре физиологии, этологии и биохимии животных в опытах на быках, козах, овцах, кроликах, курах-несушках и рыбах. Многочисленные исследования показали, что химус — устойчивая гомеостатичная среда, близкая по своему составу у животных разных видов и даже разных классов [2]. Исследования, выполненные на представителях разных классов и видов животных, показали, что соотношение фракций в химусе тонкого кишечника — величина постоянная [2].

В нативном химусе РФ и ПЭФ образуют единую сложно устроенную систему. Жидкость, составляющая в химусе 85–80%, удерживается мукополисахаридами ПЭФ и вместе с ней образует гидратированную слизь, которая занимает большой объем химуса. Фактически основная масса нативного химуса (до 90%) представлена гидратированной плотной эндогенной фракцией совместно с РФ [1, 2].

Целью работы был анализ структуры химуса у песцов и енотовидных собак и изучение процесса формирования и изменения в разных отделах ЖКТ.

Материалы и методы Объектами исследований являлись самцы енотовидных собак (3 гол.) восьмимесячного возраста, выращенных на предприятии ФГУП «Русский соболь». Кормление и содержание животных соответствовало зоотехническим нормам. В конце эксперимента производили убой подопытных животных в соответствии с биоэтическими нормами, после чего у животных извлекали желудочно-кишечный тракт и производили отбор образцов химуса из желудка и отделов кишечника: двенадцатиперстной, тощей, подвздошной, слепой и ободочной кишок. Образцы химуса фракционировали

на эндогенные и экзогенные компоненты по методике, разработанной на кафедре физиологии и биохимии животных РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Для фракционирования навеску химуса предварительно взвешивали, разбавляли, используя дистиллированную воду, извлекали осадок, содержащий пищевые частицы. Надосадочную жидкость центрифугировали, получая центрифугат — ПЭФ и надосадочную жидкость — РФ.

После высушивания всех анализируемых проб в сушильном шкафу при температуре 105,0 °С до постоянной массы производили измерение содержания сухого вещества.

В результате исследования получены данные о динамике сухого вещества в различных фракциях химуса по мере его продвижения по пищеварительному каналу.

Результаты и их обсуждение.

В таблице 1 представлено соотношение фракций в сухом веществе химуса отдельно для песцов и енотов, а также среднее значение для этих видов. Если рассматривать концентрацию пищевых частиц в сухом веществе, мы видим интенсивное ее увеличение по мере продвижения химуса по желудочно-кишечному тракту. Так в двенадцатиперстной кишке концентрация ПЧ 12,4%, далее масса ПЧ закономерно увеличивается до 22,7% в тощей и до 66,2% в ободочной.

В противоположность этому доля растворимой фракции в сухом веществе химуса закономерно снижается, достигая максимума (67,6 %) в двенадцатиперстной кишке, после чего снижается до 33,0 % в подвздошной, достигая минимума в ободочной кишке – 20,3% (рисунок 1).

Содержание плотной эндогенной фракции в химусе ЖКТ практически не меняется и находится в тонком и толстом отделах кишечника примерно на одном уровне, незначительно снижаясь в ободочной кишке. В нативном химусе растворимая фракция и плотная эндогенная фракция составляют единое целое — гидратированную слизь.

Таблица 1

Соотношение фракций химуса (в расчете на сухое вещество) в разных отделах ЖКТ
песцов и енотовидных собак

Песцы				
Отдел ЖКТ	РФ	ПЭФ	ПЧ	Всего
12 перстная кишка	67,5	22,9	9,6	100
Тощая кишка	57,3	14,4	28,3	100
Подвздошная кишка	41,3	14,1	44,6	100
Слепая кишка	35,2	21,3	43,5	100
Ободочная кишка	12,8	16,4	70,8	100
Среднее по ЖКТ	42,8	17,8	39,4	100
Енотовидные собаки				
Отдел ЖКТ	РФ	ПЭФ	ПЧ	Всего
12 перстная кишка	67,6	17,1	15,3	100
Тощая кишка	57,9	25,0	17,1	100
Подвздошная кишка	24,7	25,7	49,6	100
Слепая кишка	23,6	14,7	61,7	100
Ободочная кишка	27,8	10,6	61,6	100
Среднее по ЖКТ	40,3	18,6	41,1	100
Среднее по песцам и енотовидным собакам				
Отдел ЖКТ	РФ	ПЭФ	ПЧ	Всего
12 перстная кишка	67,6	20,0	12,4	100
Тощая кишка	57,6	19,7	22,7	100
Подвздошная кишка	33,0	19,9	47,1	100
Слепая кишка	29,4	18,0	52,6	100
Ободочная кишка	2 0,3	13,5	66,2	100
Среднее по ЖКТ	41,6	18,2	40,2	100

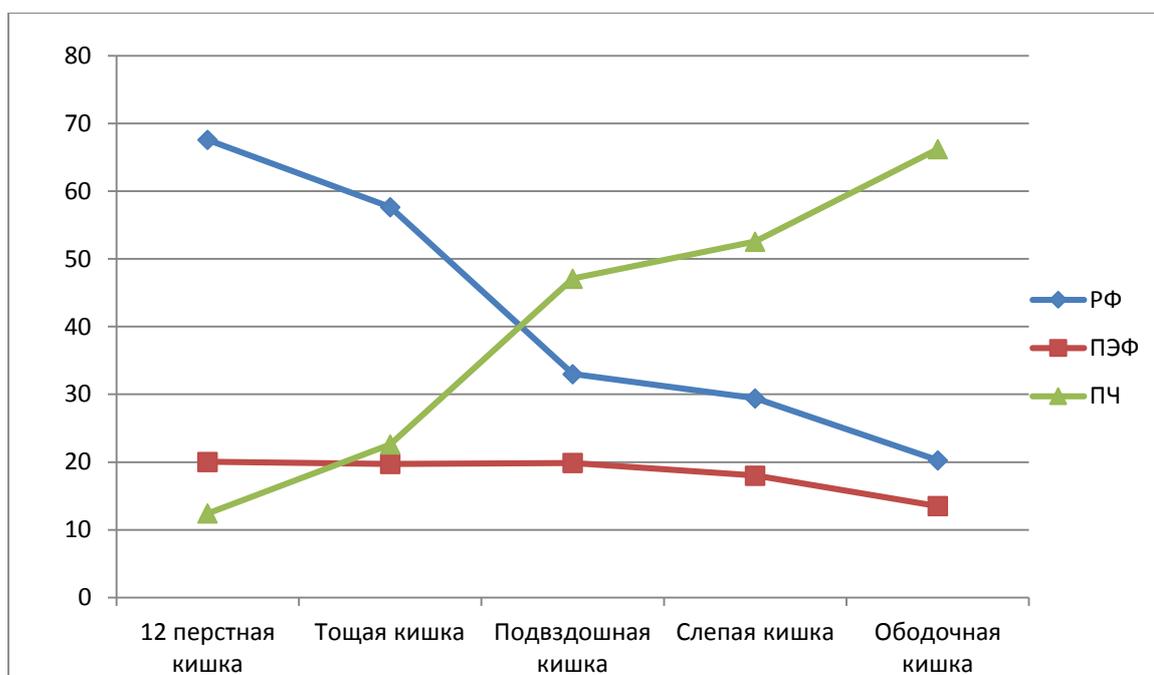


Рисунок 1 – Структура соотношения сухого вещества по фракциям в различных отделах тонкого и толстого кишечника

Заключение

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что структура химуса у животных семейства псовых имеет много схожего не только с представителями других млекопитающих, но и с птицами и рыбами. В основе ПЭФ — полостная слизь. Поэтому структура ПЭФ аналогична структуре слизистых образований разнообразного животного происхождения. Изучение структуры химуса и его состава является актуальным направлением в наше время, т.к. анализ химуса, а в особенности плотной эндогенной фракции дает представление не только о процессе пищеварения, но и о физиолого-биохимическом статусе всего организма.

Список литературы:

1. Иванов А. А., Полякова Е. П., Ксенофонтов Д. А. Экспериментальное обоснование роли структурирования и других характеристик химуса в определении функциональных возможностей желудочно-кишечного тракта при проведении энтерального питания // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2009. № 6. С. 51-56.

2. Ксенофонтов Д.А. Структурно-функциональная организация гастро-энтеральной среды и ее роль в метаболизме минеральных веществ в организме животных разных видов: Автореф. дис. докт. биол. наук. Москва. 2021. 39с.

UDC 612.3

**CHEMUS STRUCTURE CHANGES IN ARCTIC FOX AND RACCOON
AS IT MOVES THROUGH THE GASTROINTESTINAL TRACT**

Ekaterina A. Muradyan

postgraduate

muradyan@rgau-msha.ru

Victoria I. Makaeva

postgraduate

makaeva@rgau-msha.ru

Dmitry A. Ksenofontov

doctor of Biological Sciences, Associate Professor

dksenofontov@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University –

Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Moscow, Russia

Abstract. We have studied the structure of the chyme of the gastrointestinal tract and the mechanisms of its formation and transformation on representatives of the canine family. Chyme consists of 60–90% hydrated abdominal mucus by weight and 10–40% food particles. The endogenous dense fraction (EDF) plays a key role in the formation of the chyme structure and is the main endogenous formation that organizes cavitary hydrolysis and ensures the directed movement of nutrients to the apical surface of enterocytes.

Key words: chyme structure; enteral digestion; canine.

Статья поступила в редакцию 30.03.2023; одобрена после рецензирования 30.05.2022; принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 30.03.2023; approved after reviewing 30.05.2022; accepted for publication 30.06.2023.