

**Библиографический список**

1. Балдаев С. Н., Балдаев Н. С. Кормовые добавки целевого назначения / Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивности животных. – Ставрополь, 2001. – С. 9-11.
2. Водолазский М. Г. Течение энзоотической атаксии ягнят в современных условиях ведения овцеводства // Ветеринарная патология. – 2003. – № 3. – С. 93-95.
3. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: учебное пособие / С. П. Ковалев, А. П. Курдеко, Г. Г. Щербаков и др.; под ред. проф. С. П. Ковалева. – СПб: Изд. ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2013. – 132 с.
4. Полимикс (тиаминополиминеральная добавка). Технические условия (ТУ) / Разработано В. Д. Раднатаровым, С. Н. Балдаевым, Н. С. Балдаевым. Согласовано с МСХ России и Всероссийским государственным научно-исследовательским институтом контроля, стандартизации и сертификации ветпрепаратов – Центр качества ветеринарных препаратов и кормов, а также ветеринарным управлением Республики Бурятия в 2003 г.
5. Раднатаров В. Д. Ветеринарно-санитарный мониторинг животноводства на территории Бурятии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2016. – 1(42). – С.152-155.
6. Ширинова Л. Г. Энзоотическая атаксия ягнят // Ветеринария с.-х. животных. – 2006. – № 3. – С. 66-67.
7. Carolyn A. Sink, Bernard F. Feldman Laboratory Urinalysis and Hematology. – 2004. p.107.
1. Baldaev S. N., Baldaev N. S. Feed additives for the intended purpose / Actual problems of livestock science and practice as a basis for improving animal productivity. Stavropol. 2001. pp. 9-11 [in Russian]
2. Vodolazsky M. G. The course of enzootic ataxia of lambs in modern conditions of sheep breeding. *Veterinarnaya patologiya*. 2003. No 3. pp. 93-95 [in Russian]
3. Microelementoses of farm animals: a training manual. Team of authors: S. P. Kovalev, A. P. Kurdeko, G. G. Shcherbakov and others; Ed. prof. S.P. Kovalev. St. Petersburg. 2013. 132 p. [in Russian]
4. Polymix (thiamin polymeneral additive). Technical conditions (TU). Developed by V.D. Radnatarov, S.N. Baldaev, N.S. Baldaev. Agreed with the Ministry of Agriculture of Russia and the All-Russian State Research Institute for Control, Standardization and Certification of Veterinary Medicines - Quality Center for Veterinary Medicines and Feed and Veterinary Administration of the Republic of Buryatia in 2003 [in Russian]
5. Radnatarov V. D. Veterinary and sanitary monitoring of livestock in Buryatia. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii imeni V. R. Filippova*. 2016. No 1 (42). pp.152-155 [in Russian]
6. Shirinova L. G. Enzootic ataxia of lambs. *Veterinariya selskokhozyaistvennikh*. 2006. No 3. pp. 66-67 [in Russian]
7. Carolyn A. Sink, Bernard F. Feldman Laboratory Urinalysis and Hematology. - 2004. p.107.

УДК 636.293.3:611.3

DOI: 10.34655/bgsha.2019.56.3.017

**А. Л. Уханаева****ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИШЕЧНИКА ЯКА В ОНТОГЕНЕЗЕ****Ключевые слова:** яки, рост, развитие, масса, длина, кишечник, онтогенез.

*В статье приведены рост и развитие кишечника яка в онтогенезе, которые подчиняются общим закономерностям развития млекопитающих. За утробный период развития масса и длина кишечника растет быстрее, чем масса тела. Во второй половине утробного онтогенеза продолжается развитие и специфическая дифференциация оболочек кишечной стенки. В постнатальный период про-*

должается дальнейшая дифференцировка и развитие морфологических и функциональных структур кишки, происходит увеличение роста массы и длины кишечника. Результаты исследований показали, что большая длина кишечника яка по сравнению с КРС является следствием использования труднодоступных пастбищ, растительность которых содержит больше клетчатки, меньше переваримого белка и минеральных веществ, что вызывает увеличение процесса пищеварения в кишечнике и трудности извлечения из такого корма питательных веществ.

**A. Ukhanaeva**

## ECOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE YAK'S INTESTINE IN ONTOGENESIS

**Keywords:** yaks, growth, development, mass, length, intestine, ontogenesis.

*The article presents yak's intestine's growth and development data during ontogenesis, which are subject to the General laws of development of mammalian. During the uterine period the mass and length of the intestine grows faster than the body weight. In the second half of uterine period the development and specific differentiation of intestinal wall membranes is continues. In the postnatal period continues further differentiation and development of morphological and functional structures of the intestine, increase the growth of mass and length of the intestine. The results of studies have shown that a large length of the intestine of the Yak in comparison with cattle is a consequence of the inaccessible pastures, the vegetation of which contains more fiber, less digestible protein and minerals, which causes elongation of the digestive process in the intestine and difficulties in extracting nutrients from such feed.*

**Уханаева Аюна Лубсановна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова», 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8; e-mail: biologbgsha@mail.ru

*Auna L. Ukhanaeva, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Biology and Biological Resources Chair, FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov"; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia; e-mail: biologbgsha@mail.ru*

**Введение.** Развитие животного в процессе онтогенеза может изменяться от воздействия внешних условий. Н. П. Чирвинский [6] установил, что развитие животного в процессе онтогенеза может изменяться от воздействия внешних условий и показал огромное влияние разнообразного питания не только на общее развитие животного, но и на развитие отдельных органов, в частности на органы пищеварения.

По приспособленности к существованию в экстремальных условиях высокогорья яки имеют очень большие преимущества по сравнению со всеми видами других сельскохозяйственных животных. Густой волосяной покров и длинная бах-

рома на брюхе являются как бы теплой постелью, позволяющей им лежать на мерзлой земле и не переохлаждаться. Яки не требовательны к условиям содержания и кормления, способны использовать пастбища, недоступные другим, даже диким видам животных [4].

Экологические факторы, т.е. параметры среды обитания, оказывающие прямое или косвенное влияние на популяции организмов, как известно, не равноценны. Для популяций крупных травоядных животных стабильное существование возможно при наличии и оптимальных значениях таких совокупностей экологических факторов, как определенное жизненное пространство, пастбищные угодья и во-

допои, оптимальный климат, возможность защиты от хищников и паразитов [3].

**Цель:** изучить эколого-морфологическую характеристику кишечника яка в онтогенезе.

**Задачи:** изучить рост и развитие кишечника яка во внутриутробный и постнатальный периоды развития; зависимость роста и развития кишечника в постнатальный период от окружающей среды.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований служили предплоды, плоды яка (1-, 1,5-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8-месячные), кишечник от новорожденных, взрослых яков, разводимых в высокогорном Окинском районе Бурятии, богатом альпийскими, субальпийскими пастбищами. Материал был получен непосредственно в хозяйствах района и во время ежегодного массового убоя на Култукском мясокомбинате. При исследовании использовались анатомические, гистологические, морфометрические методы, микро-макрофотографирование. У предплодов, плодов и новорожденных телят яка измерялась затылочно-копчиковая длина и масса тела, длина и масса всего кишечника. Одновременно отбирали материал и фиксировали для гистологических исследований в 10-процентном растворе нейтрального формалина при температуре +4°C с последующей заливкой в парафин. Депарафинированные срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Измерение массы кишечника предплодов, плодов проводилось на электрических и аналитических весах плодов последней трети утробного развития, новорожденных и взрослых животных – на технических весах. Рост массы и длины кишечника предплодов, плодов, новорожденных и взрослых особей яка изучали на фоне роста массы и длины тела данных животных. Для этого определяли относительную массу и длину кишечника к массе и длине тела (%), коэффициент роста массы и длины

тела и всего кишечника. Данные морфометрических показателей обрабатывались по методу Е. В. Монцевичуте-Эрингене с использованием константы Молденгауэра (1974) [5]. Для морфометрических измерений использовались данные от 3 особей каждой половозрастной группы.

**Результаты исследований.** Рост и развитие кишечника яка в онтогенезе, в целом, подчиняются общим закономерностям развития млекопитающих. За утробный период развития масса и длина кишечника растет быстрее, чем масса тела. Наибольшая интенсивность роста массы и длины кишечника наблюдается в первой половине внутриутробного развития, особенно тощей и подвздошной кишок. Формирование всех основных специфических структурных элементов стенки кишечника происходит в раннеплодный период в краниокаудальном направлении. У 4-месячных плодов меконий заполняет весь тонкий кишечник. Наличие мекония указывает о начале функциональной деятельности тонкого отдела кишечника.

Во второй половине утробного онтогенеза продолжается развитие и специфическая дифференциация оболочек кишечной стенки. Значительные изменения происходят в слизистой оболочке кишечника. Кроме многочисленных ворсинок, слизистая оболочка образует складки, значительно увеличивающие поверхность органа.

К моменту рождения животного формирование оболочек кишки завершается, и стенка кишечника принимает дефинитивную форму. У взрослых животных продолжается рост всех оболочек и функциональных структур кишечника.

В течение утробного периода онтогенеза масса и длина кишечника растет со значительным опережением роста массы и длины тела (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Рост массы тела и кишечника яка в онтогенезе

Возраст	Масса, г			Масса киш-ка к массе тела, %	Коэффициент роста массы		Масса тонких кишок к массе всего киш-ка, %
	тела	всего киш-ка	в т.ч. тонких кишок		тела	Всего киш-ка	
Зародыш 22-25 сут.	1,89±0,17	0,0086±0,0086	-	0,45	-	-	-
1 мес.	3,23±0,23	0,02±0,007	0,014±0,0044	0,62	3,6	2,2	70
2 мес.	19,25±4,87	0,13±0,009	0,105±0,006	0,67	6,0	6,5	80,8
3 мес.	96,33±10,65	1,40±0,097	1,26±0,08	1,59	4,9	11,5	84,6
4 мес.	330,0±43,85	4,81±0,46	3,89±0,35	1,46	3,5	3,2	80,9
6 мес.	2502,6±267,21	28,97±3,76	20,63±2,69	1,16	10,34	6,0	71,2
7 мес.	4791,0±336,28	77,58±16,16	62,07±14,21	1,62	1,6	2,7	80
8 мес.	8200,0±272,98	137,31±19,57	105,77±11,48	1,67	1,7	1,8	77
н/р	13,3±1,22 кг	275,33±23,07	202,33±11,42	2,07	1,4	2,0	73,5
Взр.	236,67±15,46 кг	4611,0±337,45	2635,0±252,65	1,95	17,9	16,8	57,2

В постнатальный период продолжается дальнейшая дифференцировка и развитие морфологических и функциональных структур кишки, происходит увеличение роста массы и длины кишечника. В

постнатальный период развития интенсивность роста тонких кишок снижается, и относительная масса их к массе всего кишечника составляет 57,2%, как видно из таблицы 1.

Таблица 2 – Рост длины тела и кишечника яка в онтогенезе

Возраст	Длина, см			Длина тонких кишок к длине всего киш-ка, %	Коэффициент роста длины		Во ск-ко раз превышает длина киш-ка длину тела
	тела	всего киш-ка	в т.ч. тонких кишок		тела	киш-ка	
Зародыш 22-25 сут.	2,45±0,22	2,48±0,096	-	-	1	1	1,0
1 мес.	3,53±0,51	5,43±1,53	4,13±1,41	76,1	1,4	2,2	1,5
2 мес.	6,07±0,53	30,30±2,15	23,77±1,94	78,5	1,7	5,6	5,0
3 мес.	10,23±0,27	84,67±4,03	73,4±4,76	86,7	1,7	2,8	8,3
4 мес.	16,38±0,81	179,23±4,66	152,6±4,88	85,1	1,6	2,1	10,9
6 мес.	33,42±3,30	382,33±5,61	302,53±2,88	79,1	2,4	2,1	11,4
7 мес.	42,36±2,69	547,5±3,20	456,67±14,13	83,4	1,2	1,4	12,9
8 мес.	51,33±1,94	640,33±70,66	514,67±58,67	80,4	1,21	1,17	12,8
Н/р	61,0±1,74	863,33±78,21	714,0±69,70	82,7	1,1	1,4	14,2
Взр.	160,0±2,61	3924,64±48,40	3020,67±86,15	77,0	2,6	4,6	24,5

Анализ материалов по линейному росту, как видно из таблицы 2, подтверждает данные роста массы кишечника. В постнатальный период рост кишечника происходит заметно слабее и более равномерно, чем рост массы тела. У новорожденного яка длина кишечника превышает длину тела в 14,2 раза, и длина тонких кишок к длине всего кишечника составляет 82,4. У взрослых особей яка длина кишеч-

ника превышает длину тела в 24,5 раза и длина тонких кишок к длине всего кишечника составляет 77,0 %.

Следовательно, в постнатальный период рост кишечника происходит заметно слабее и более равномерно, чем рост массы тела. Причем, толстый отдел кишечника растет интенсивнее, чем тонкий.

Як, в сравнении с крупным рогатым скотом, довольствуется кормами, содер-

жащими больше клетчатки, меньше переваримого белка и минеральных веществ. Использует высокогорные, сырые, заболоченные, лесные пастбища, растительность которых, по данным А. Г. Давыдова (1966) [2], не отличается большим разнообразием видового состава, преобладают осоковые, осоково-хвощевые с небольшой примесью разнотравья и иногда злаковые. Яки весьма неприхотливы к кормам, едят практически все, что произрастает в суровых условиях высокогорья Восточных Саян. Крупный рогатый скот этих мест использует горно-долинные луговые пастбища по склонам в лесном поясе гор. Растительность в этих местах злаково-разнотравная. Под влиянием грубого корма, богатого клетчаткой, составляющего основу питания, у яка сильнее развит толстый отдел кишечника, в котором преимущественно перерабатывается клетчатка и всасывается основная часть углеводов. Высокая переваривающая способность яка поедаемых растений неоднократно подтверждалась исследованиями каловых масс по частоте и объему дефекации [3]. Известно, что у крупного рогатого скота коэффициент переваримости сухого вещества зеленого корма составляет 60-70%, у яка этот коэффициент значительно выше, поскольку он способен за короткий срок вегетации пастбищной растительности быстро восстанавливать свою упитанность после малокормных зимовок. Способность яка существовать на скудном питании, накапливать за короткий период вегетации растений мышечную массу свидетельствует о высокой экологической пластичности вида.

**Заключение.** Наибольшая интенсивность роста массы и длины кишечника и формирование всех основных специфических структурных элементов стенки кишечника наблюдается в первой половине внутриутробного развития. При этом, в течение всего утробного периода онтогенеза масса и длина кишечника растет со значительным опережением роста массы и длины тела. К моменту рождения животного формирование оболочек кишки за-

вершается, и стенка кишечника принимает дефинитивную форму.

В постнатальный период продолжается дальнейшая дифференцировка и развитие морфологических и функциональных структур кишки, увеличение роста массы и длины кишечника, которое происходит заметно слабее и равномернее, чем рост массы тела. Причем, толстый отдел кишечника растет интенсивнее, чем тонкий.

Таким образом, большая длина кишечника яка, значительно превышающая длину тела, и развитость толстого отдела являются следствием увеличения процесса пищеварения в кишечнике в связи с большим содержанием в корме клетчатки и трудности извлечения из такого корма питательных веществ.

#### Библиографический список

1. Васильев К. А. Морфофункциональная характеристика онтогенеза яка по периодам развития. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1991. – 221 с.
2. Давыдов А. Г. Природные кормовые угодья Окинского аймака // Тр. / Бурят. с.-х. ин-т.- 1960. - Вып.15. - С. 337-378.
3. Матурова Э. Т., Катцина Э. В. Саянский як. – Улан-Удэ: БНЦ СО АН СССР, 1990. – 168 с.
4. Насатуев Б. Д. Яководство Бурятии и пути его развития: монография. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2008. – 89 с.
5. Садовский Н. В. Константные методы математической обработки количественных показателей // Ветеринария. - 1974.- № 11.- С.42-46
6. Чирвинский Н. П. Изменение сельскохозяйственных животных под влиянием обильного и скудного питания в молодом возрасте // Хозяин. – 1894. – № 9, 10, 11. Избр.соч. – Т.1. – М.,1949. – С.125-142.

1. Vasiliev K. A. Morphofunctional characteristic of yak's ontogenesis by periods of development. Ulan-Ude. *Buryat. kn. izd.* 1991. 221 p. [in Russian]

2. Davydov A. G. Grassland of Okinskiy district. Proc. of the Buryat Agricultural Institute . 1960. Issue.15. pp. 337-378 [in Russian]

3. Matorova E. T., Katrina E. V. The Sayan

Yak. Ulan-Ude. : Buryat Scientific Center of Siberian branch of USSR Academy of Sciences. 1990. 168 p. [in Russian]

4. Nasatuev B. D. Yak in Buryatia Republic and ways of its development. Ulan-Ude. 2008. 89 p. [in Russian]

5. Sadovsky N. V. Constant methods of mathematical processing of quantitative

indicators. *Veterinariya*. 1974. № 11. pp. 42-46 [in Russian]

6. Chirwinski N. P. The change of agricultural animals under the influence of copious and poor nutrition at a young age. *Khozyain*. 1894. № 9, 10, 11. Selected works. Vol. 1. Moscow. 1949. pp. 125-142 [in Russian]