

Гистологическая и гистохимическая характеристика мышечной ткани северных оленей при применении различных типов кормления

Г.В. Новак, аспирант, Л.Ф. Бодрова, д.в.н.,
ФГБНУ ВПО Омский ГАУ

Важнейшей особенностью северного оленя как биологического вида является его приспособленность к жизни в суровых арктических условиях, а также к питанию в зимний период скудной растительностью, добываемой им из-под снега [1].

Лишайники являются основным пастбищным кормом северных оленей и играют чрезвычайно важную роль в питании животных не только в зимний период, но и в бесснежное время [2]. В среднем на долю лишайников в зимне-весеннем рационе северных оленей может приходиться до 80–90% [3]. Вместе с тем, несмотря на столь весомое значение в рационе, данный вид подножного корма не покрывает потребностей животных в белке, минеральных веществах и витаминах. Недостаток в кормовом балансе протеина и минеральных веществ зимой замедляет развитие животных и резко снижает их продуктивность [4]. Потери живой массы у взрослого поголовья оленей за зиму могут достигать 20–30% [5]. Известно, что особенно тяжело этот период переносит молодняк, стельные важенки, ослабленные и больные животные. На поддержание жизни в зимний период животные расходуют запасы питательных веществ, накопленные в организме в более благоприятный летне-осенний период посредством употребления зелёных пастбищных кормов [6]. Поэтому к концу зимовки нередки случаи истощения, потери продуктивных качеств и падежа животных, что приносит значительный ущерб агропромышленному комплексу региона. В этой связи в комплексе мероприятий по интенсификации оленеводства важнейшее значение приобретает разработка эффективных способов повышения уровня кормления и изыскание новых, альтернативных источников подкормки животных в зимний период.

В работах отечественных и зарубежных авторов, касающихся изучения влияния различных типов кормления на сравнительные изменения, возникающие в мышечной ткани северных оленей и в организме в целом в условиях Крайнего Севера, получавших комбинированные корма, сведения малоинформативны или носят фрагментарный характер.

Цель исследования – изучение влияния различных типов кормления на гистологическую и гистохимическую характеристику мышечной ткани северных оленей в условиях Ямало-Ненецкого автономного округа.

Материалы и методы исследования. Экспериментальный опыт проведён в зимний период в

олeneводческом хозяйстве ОАО «Салехардагро» Ямало-Ненецкого автономного округа (2012–2013 гг.). Исследования были проведены на одомашненных северных оленях ненецкой породы (*Rangifer tarandus*) при стадной системе выпаса животных. Из животных по зоотехническим показателям в возрасте 2,5 года были сформированы контрольная и опытная группы. В каждой группе было по 60 гол. Северным оленям в течение 60 сут. применялись различные типы кормления.

Оленей опытной гр. содержали на пастбищно-концентратном типе кормления, а животных контрольной гр. – на пастбищном типе кормления. Олени контрольной гр. получали подснежный пастбищный корм с ОЭ 10,7 мДж/кг (2555 ккал/кг), сырой протеин – 14,11%, сырая клетчатка – 17,51%. Олени опытной гр. помимо подснежного пастбищного корма получали комбинированный корм с ОЭ 10,35 мДж/кг (2472 ккал/кг), сырой протеин – 15,06%, сырая клетчатка – 8,14%.

Комбинированный корм животным опытной гр. давали постепенно и дробно. В первые 10 сут. опыта (подготовительный период) суточная норма составляла 60 г/гол, затем при отсутствии диареи, атонии, гипотонии и тимпании преджелудков количество комбинированного корма было увеличено до 260 г/гол. При отсутствии в течение подготовительного периода признаков расстройства со стороны пищеварительной системы количество комбинированного корма было увеличено до 1,1 кг/гол в сут. Впоследствии по его истечении животные получали до 2,1 кг/гол до окончания опыта.

Живую массу животных определяли методом взвешивания. Для этого использовали напольные весы марки «РП-100Ш13». Животных предварительно фиксировали.

Для изучения гистологической и гистохимической характеристики мышечной ткани у 2,7-годовалых северных оленей контрольной и опытной групп после убоя брали материал (кусочки мышечной ткани), который для гистологического исследования фиксировали в 4-процентном нейтральном растворе формальдегида. Для проведения гистохимических исследований материал фиксировали в жидкости Карнуа. Уплотнение материала проводили заливкой в парафин. Толщина срезов составляла 5–7 мкм, и для этого использовали санный микротом МС-2. Для изучения структуры мышечной ткани применяли окраску гематоксилином и эозином, полихромным методом для выявления общей гистоструктуры органов [7]. Волокнистую соединительную ткань обнаруживали по Ван-Гизону, эластические волокна – по Вейгерту, коллагеновые волокна выявляли по Маллори.

Для гистохимических исследований использовали окраску по Микель – Кальво, с помощью которой выявляли кислые и основные белки. Для обнаружения нейтрального жира и липопротеидов срезы готовили на замораживающем столике ТОС-2 толщиной 15–20 мкм. Окраску проводили суданом III и IV по Лилли с докраской гематоксилином [8, 9]. Нуклеиновые кислоты выявляли по Эйнарсону. Дифференциацию нуклеиновых кислот проводили окраской по Браше, при этом контрольные препараты обрабатывали амилазой слюны [8, 9]. Толщину мышечных волокон измеряли с помощью окуляр-микрометра МОВ 1-15*. Цифровой материал статистически анализировали с применением стандартных методик.

Результаты исследований. В морфологическом отношении мясо оленей представляет собой сложный тканевый комплекс. В его состав входят мышечная ткань с соединительнотканными образованиями, жир, кости, кровеносные и лимфатические сосуды, лимфатические узлы и нервы. Наиболее ценная часть мяса – мышечная ткань. Цвет мышечной ткани тёмно-красный из-за того, что в ней содержится достаточно много миогло-

бина и гемоглобина. Мясо сладковатого запаха, его консистенция упругая. Мясо северных оленей является ценным продуктом питания, в котором содержатся питательные вещества, необходимые для роста и жизнедеятельности организма человека.

Мышечная ткань оленей контрольной группы имеет многоядерную тканевую структуру. Структурной единицей является мышечное волокно веретенообразной формы. В мышечных волокнах имеется поперечная исчерченность. Однако чёткость этой исчерченности в разных волокнах неодинакова. Мелкие кровеносные сосуды внутри пучков миоцитов имеют либо косое направление, либо направлены вдоль мышечных волокон.

В периваскулярных участках артерий и вен в малых количествах выявляется волокнистая соединительная ткань. Коллагеновые волокна имеются между пучками гладких миоцитов, а также вдоль пучков и в периваскулярной зоне артерий и вен. Локализация и форма, интенсивность окраски коллагеновых волокон разная. Эластические волокна обнаруживаются по периферии мышечных волокон, в стенке артерий, вен и периваскулярных участках.

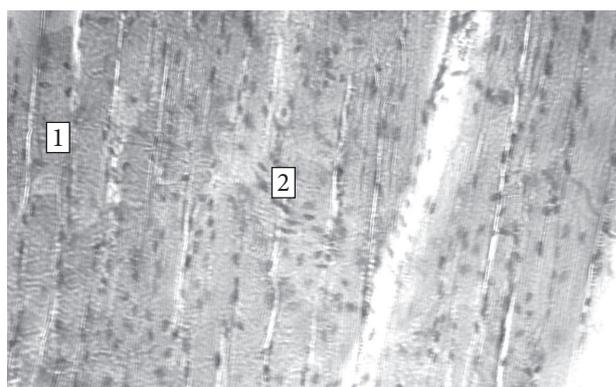


Рис. 1 – Мышечная ткань 2,7-годовалого оленя опытной группы:
1 – продольно срезанные пучки мышечных волокон; 2 – ядра миоцитов. Окраска гематоксилином и эозином (×200)

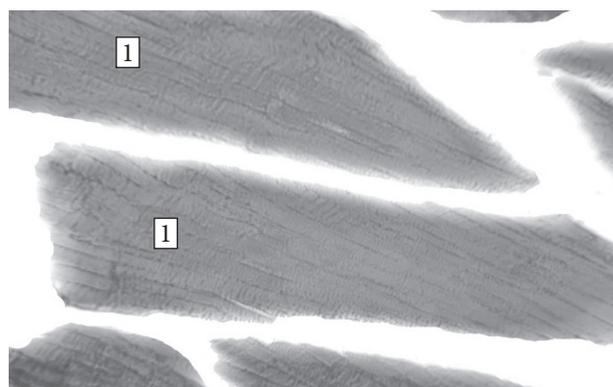


Рис. 2 – Мышечная ткань 2,7-годовалого оленя опытной группы. Локализация коллагеновых волокон:
1 – мышечный пучок. Окраска по Маллори (×100)

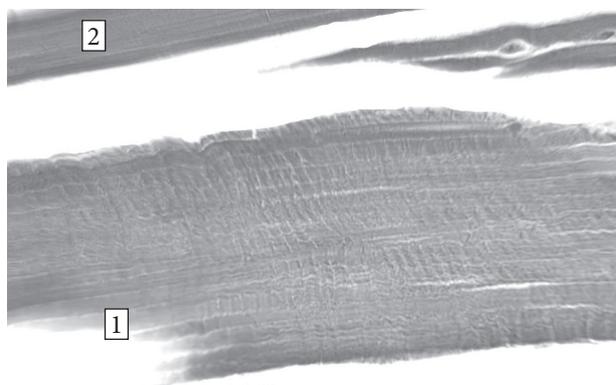


Рис. 3 – Мышечная ткань 2,7-годовалого оленя опытной группы:
1 – основные белки; 2 – кислые белки. Окраска по Микель-Кальво (×100)

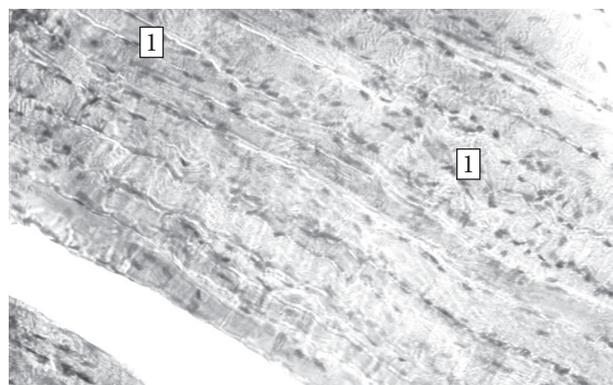


Рис. 4 – Мышечная ткань 2,7-годовалого оленя опытной группы. Локализация нуклеиновых кислот:
1 – ядра миоцитов Окраска по Эйнарсону (×100)

В саркоплазме мышечных волокон имеются в большей степени основные белки. Вблизи артерий и вен выявляется в очень малом количестве в виде оранжевых включений нейтральный жир. В максимальном количестве нуклеиновые кислоты обнаруживаются в ядрах миоцитов, на что указывает интенсивность окраски.

Морфометрические исследования выявили, что толщина мышечных волокон колебалась от 40 до 90 мкм, при этом средние показатели составили $67,14 \pm 4,21$ мкм.

У оленей опытной гр. саркоплазма гладких миоцитов мышечной ткани окрашивается однородно и имеет чётко выраженный поперечный рисунок (рис. 1). Полоски рыхлой соединительной ткани, окружающие волокна, более выражены, ядра миоцитов погружены в саркоплазму, некоторые ядра находятся по периферии волокна, и их ядра лежат глубже. Ядра миоцитов имеют разную длину. Окраска кариоплазмы ядер миоцитов различная, но они всегда прозрачные. Артерии и вены встречаются часто.

Между мышечными волокнами волокнистой соединительной ткани встречается мало. Рыхлая соединительная ткань в форме толстых волокон выявляется между пучками и кровеносными сосудами. По периферии мышечных симпластов имеются коллагеновые волокна в форме тонких штрихов (рис. 2). Между пучками мышечной ткани выявляются толстые коллагеновые волокна, однако их максимальное количество в стенке кровеносных сосудов и периваскулярных участках. В фасции эти волокна тонкие и спиралевидно изогнутые. Эластические волокна выявляются в основном в фасции.

Саркоплазма мышечных волокон имеет общий фон окраски – синий с пурпурным оттенком, что указывает на наличие и основных, и кислых белков (рис. 3). В ядрах миоцитов выявляются нуклеиновые кислоты (рис. 4). Степень окраски ядер интенсивная. Нейтральный жир имеется вблизи кровеносных сосудов в малом количестве.

Однако его количество в образцах опытной группы животных больше, чем в контроле.

Морфометрические исследования показали, что толщина мышечных волокон колебалась от 42 до 110 мкм, однако средние показатели были $70,29 \pm 3,87$ мкм ($P \leq 0,05$).

Выводы. Наиболее ценной в пищевом отношении частью мяса является мышечная ткань. Полученные результаты свидетельствуют, что структурных изменений в мышечной ткани у оленей обеих групп не отмечается. Однако в мясе оленей опытной группы выявлены и основные, и кислые белки. Следует подчеркнуть, что белки составляют основную часть органических веществ мышечной ткани и её главную пищевую ценность.

Результаты исследований показывают, что количество нейтрального жира было несколько больше, чем у животных контрольной группы. Толщина мышечных волокон в мясе оленей опытной группы была больше на 4,49% по отношению к показателям контрольной гр. Полученные результаты свидетельствуют о более высоком качественном составе мяса оленей опытной группы.

Литература

1. Друри И.В., Митюшев П.В. Оленеводство. М.-Л.: Сельхозиздат, 1963. 244 с.
2. Лизунова Н.Н. Разработка способов повышения воспроизводительной способности самок северных оленей: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. СПб., 1999. С. 23.
3. Подкорытов Ф.М. Оленеводство Ямала. Л.: Типография Ленинградской АЭС, 1995. 274 с.
4. Дьяченко Н.О. Эффективность подкормки северных оленей карбамидно-минеральной смесью // Повышение продуктивности северного оленеводства: науч. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1976. С. 140–146.
5. Лайшев К.А., Самандас А.М., Прокудин А.В. и др. Ветеринарные и зоотехнические проблемы воспроизводства в северном оленеводстве и пути их решения // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 11. С. 42–45.
6. Добротворский И.Н. Рекомендации по минеральной подкормке северных оленей. Норильск, 1964. 4 с.
7. Пат. 2357249. Российская Федерация. Способ полихромной окраски для выявления общей гистоструктуры органов / Л.Ф. Бодрова, Г.А. Хонин, В.А. Шестаков; заявитель и патентообладатель Ом. гос. аграр. ун-т. № 2007 149472115; заявл. 27.12.2007. Бюл. № 21. 4 с.
8. Меркулов Г.А. Курс патологической техники. Л.: Медгиз, 1969. 423 с.
9. Пирс Э. Гистохимия теоретическая и прикладная. М.: Мир, 1962. 79 с.