

ОРИГИНАЛЬНЫЕ  
СТАТЬИ

УДК 630 \* 15+630 \* 182.21+630 \* 181.343+630 \* 114.35

**ЗАПАС И ПОТРЕБЛЕНИЕ ДРЕВЕСНО-ВЕТОЧНОГО КОРМА  
ЛОСЕМ В БЕРЕЗНЯКАХ И ЕЛЬНИКАХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ**

© 2013 г. К. А. Смирнов<sup>1</sup>, К. О. Ларионов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт лесоведения РАН

143030 Московская обл., Одинцовский р-н, Успенское

<sup>2</sup>119071 Институт проблем экологии и эволюции РАН им. Северцова,

Москва, Ленинский просп., 33

E-mail: smirnov\_k48@mail.ru

Поступила в редакцию 17.04. 2012 г.

Рассмотрены результаты исследований запаса и использования древесно-веточного корма лосем в двух типах южнотаежных древостоев – в березняке и ельнике. В обоих случаях основу зимнего питания лося составляли две древесно-кустарниковые породы – рябина и крушина – до 85–99% общего запаса. Общий запас древесно-веточного корма в сухой массе составил в березняке 70 кг га<sup>-1</sup>, в ельнике 100 кг га<sup>-1</sup>. Общая масса потребленного лосем корма в обоих типах древостоев составляла половину от его запаса.

*Лось, запас и потребление древесно-веточного корма, южная тайга.*

В зимний период для копытных-дендрофагов, в том числе лося, большое значение имеет обеспеченность полноценным древесно-веточным кормом. По сути, количество и качество корма в это время во многом определяют жизнеспособность и динамику численности их популяции [1, 6, 12]. Следовательно, анализ баланса между запасом и потреблением зимнего корма лосем и другими лесными копытными является актуальной задачей в изучении их экологии.

Изучению кормовых ресурсов лесных копытных посвящено большое число публикаций, авторами которых использованы разные и часто несравнимые методы [3–4, 5, 9, 11 и др.]. Кроме того, запас корма не редко выражался в сырой массе, что в принципе не верно, так как древесина, кора и другие части древесно-кустарниковых пород содержат различное количество воды. Следовательно, полученные результаты становятся несравнимыми. До настоящего времени поиск оптимальных методов оценки состояния кормовых ресурсов копытных, а также оценки их использования остается актуальной задачей. В современных условиях необходимо учитывать и тот факт, что трофическая нагрузка копытных на лесные фитоценозы часто зависит от антропогенного изменения среды их обитания и, в частно-

сти, от динамики площади молодняков как наиболее продуктивных кормовых станций, а также от грамотного управления численностью популяций копытных. В данной ситуации изучение реальной кормовой емкости угодий, основанное на четком анализе запаса и потребления корма лосем и другими лесными копытными, остается актуальной задачей лесной экологии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В районе исследований лось является единственным копытным-дендрофагом, оказывающим влияние на лесные фитоценозы. Плотность его населения по результатам зимних маршрутных учетов составляет в настоящее время 5–6 особей на 1000 га лесных угодий. Учет запаса зимнего древесно-веточного корма лося был проведен в октябре в период листопада и завершения вегетации растений. В качестве объектов исследования выбраны 100–110-летний березняк кислично-черничной группы типов леса с преобладанием в подлеске рябины (*Sorbus aucuparia*) и, в меньшей степени, крушины (*Frangula alnus*), а также 80–100-летний кислично-черничный ельник с господством в подлеске рябины. Малочисленная

крушина в ельнике не оказывала существенного влияния на общий запас корма.

Круговые учетные площадки размером 5 м<sup>2</sup> закладывали по предварительно намеченным маршрутам. Было заложено 158 площадок в березняке и 66 площадок в ельнике. Расстояние между площадками составляло 50 м. На площадках подсчитывали число древесных и кустарниковых пород, поедаемых лосем, высотой от 0.5 до 3 м, с замером диаметра их ствола на высоте 10 см от поверхности почвы с точностью до 1 мм.

В качестве корма лося по каждой породе на площадках подсчитывали все побеги текущего года прироста имеющие длину 5 см и более. Масса одного такого побега для каждой породы приравнивалась к массе побега среднего диаметра скуса лосем [14]. Затем подбирали группы модельных растений, имеющих диаметр ствола, перекрывающий его минимальные и максимальные значения, зафиксированные на учетных площадках. По этим растениям от диаметра ствола рассчитаны регрессионные модели числа однолетних побегов для каждой породы, а также их масса в зависимости от диаметра [2]. Рассчитано среднее число побегов и их масса в пересчете на одну площадку.

Средний диаметр скусываемых лосем побегов был рассчитан позже по материалам троплений суточных ходов животных в снежный период. При троплениях по каждой кормовой породе были выполнены серии промеров диаметров свежих скусов с точностью 0.1 мм и рассчитан их средний диаметр. Также по каждой породе были нарезаны серии кормовых побегов не менее 30–40 шт. с последующим расчетом регрессионных моделей их сухой массы, а также массы побегов среднего диаметра скуса лосем. При одинаковых значениях диаметров побегов и стволов их параметры усредняли.

Побеги взвешивали с точностью до 0.1 г. Переводные коэффициенты для пересчета на сухую массу рассчитаны после высушивания навесок побегов при 85 °С до постоянного веса. Величина переводных коэффициентов, в зависимости от породы, составляла 0.509–0.542. В качестве регрессионной модели во всех случаях была использована степенная функция, имеющая широкое применение в лесоводственных исследованиях для выражения массы разных фракций древесных и кустарниковых пород [10].

Учет потребленного лосем корма за зимний период проводили весной в тех же древостоях сразу после стаивания снега. Как и при учете запаса корма, были заложены маршруты с тем же чис-

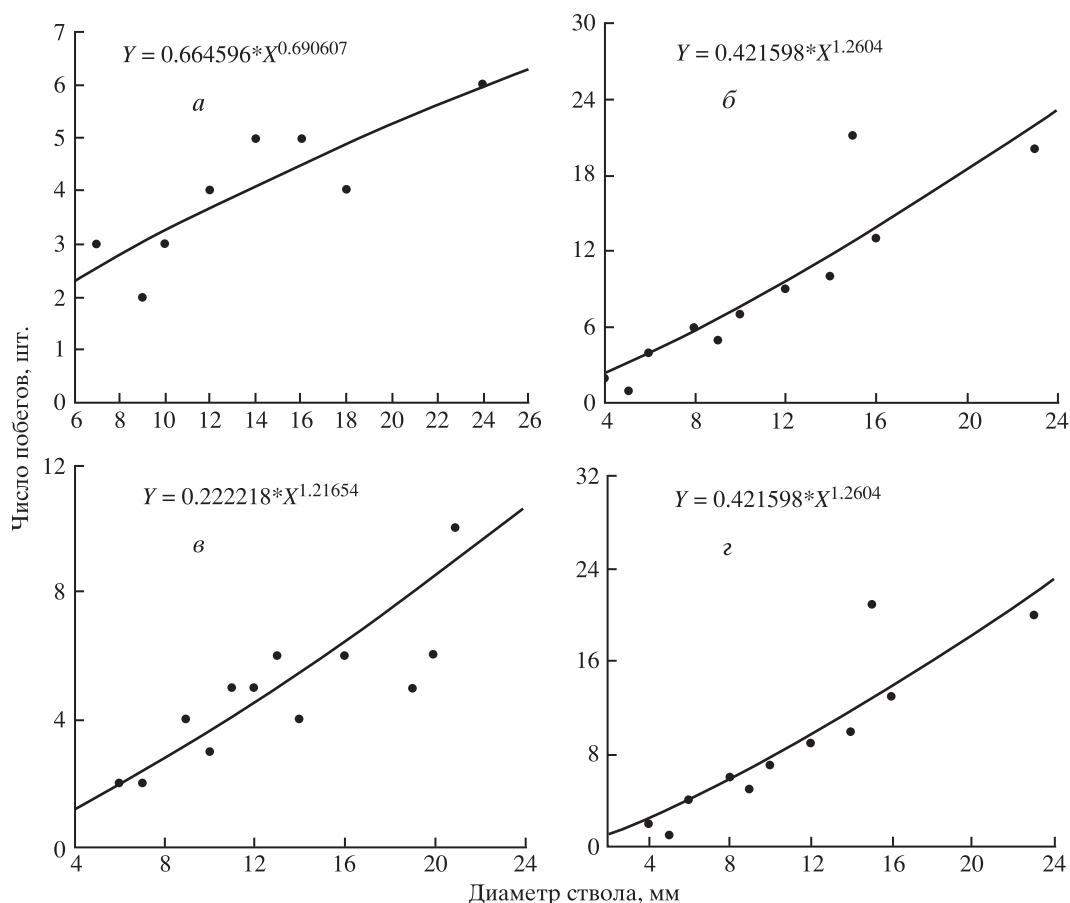
лом площадок, что и осенью предыдущего года. На площадках замеряли диаметр ствола всех кормовых пород на высоте 10 см и на каждом растении подсчитывали число съеденных за зиму побегов. Сухую массу побегов, отчужденных лосем на площадках за зимний период, рассчитывали по каждой породе как массу побегов среднего диаметра скуса. Затем рассчитывали массу потребленного корма в пересчете на одну площадку и на 1 га.

Работа выполнена на стационаре Института лесоведения РАН (Ярославская обл., южная тайга) в 2010–2011 гг.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Судя по ежегодному обилию следов лосей и результатам троплений их суточных ходов, а также другим признакам жизнедеятельности в рассматриваемых типах древостоев, в том числе по затравленному состоянию подроста и подлеска, березняки и ельники в зимний период активно используются животными как кормовые станции. Известно, что доступность и обилие поедаемых копытными-дендрофагами растений, а также их продуктивность во многом влияют на состав потребляемых кормов [13]. Древостои южной тайги отличаются достаточно бедным видовым составом подроста и подлеска, а также сравнительно невысокой их продуктивностью. В отличие от вырубок и закрытых опушек (контакт леса с открытым пространством), имеющих значительно больший видовой состав и запас древесно-веточного корма, поедаемого лосем, в древостоях кормовая масса формируется фактически за счет двух подлесочных пород – рябины и крушины. Остальной лиственный подрост и подлесок под пологом древостоев малочислен. Возобновляющаяся местами осина (*Populus tremula*) и некоторые другие породы не в состоянии конкурировать с верхним ярусом древостоя и постепенно отмирают уже в молодом возрасте.

Недостаток света и межвидовая конкуренция за жизненно важные ресурсы – основные факторы, определяющие численность и состояние подроста и подлеска в древостое. Другим и часто более мощным фактором влияния является трофическое воздействие лося. Значение этого фактора экспериментально было показано на молодой осине путем имитации стравливания побегов копытными. При ежегодной обрезке в течение четырех лет только 25% побегов текущего прироста осины ее многолетняя надземная масса сократилась на 34%, а при обрезке 50% побегов за то же время – более чем на 41% [7].



**Рис. 1.** Число кормовых побегов в зависимости от диаметра ствола: а – рябина, б – крушина (березняк); в – рябина, з – крушина (ельник).

Анализ числа кормовых побегов на модельных растениях рябины и крушины как основного параметра для расчета запаса и потребления корма лосем показал высокую степень адекватности предсказанных и наблюдаемых значений, что неоднократно подтверждалось при анализе других независимых выборок. Доля объясненной дисперсии в березняке достигала 73–83%, при коэффициенте корреляции 0.85–0.91, а в ельнике – при доле объясненной дисперсии 73–82%, соответственно, 0.73–0.91. (рис. 1). Максимальный диаметр скуса лосем был отмечен для рябины (7.1 мм), у крушины он составил 3.8 мм при среднем диаметре скуса, соответственно, 4.2 и 2.7 мм. Минимальный диаметр скуса составил у рябины 1.0, у крушины 1.8 мм.

Численность рябинового подлеска в березняке составляла 6.7 тыс. экз. га<sup>-1</sup>, в ельнике – 12.5 тыс. экз. га<sup>-1</sup>. Численность крушины была значительно больше в березняке – 4.2 тыс. экз. га<sup>-1</sup>, в ельнике – всего 0.5 тыс. экз. га<sup>-1</sup> (рис. 2). Общая численность подлеска, доступного для лоса, составляла в березняке 10.9 тыс. экз. га<sup>-1</sup>, в ельнике 13 тыс. экз. га<sup>-1</sup>. Следует также отметить не

только малочисленность крушины, но и крайне неравномерное ее распределение в древостоях, в отличие от рябины.

Расчет запаса древесно-веточного корма в березняке показал, что рябина составляла основную его массу, достигавшую 85% общего запаса (табл.). В ельнике доля рябины в подлеске была еще больше – до 98% (табл.). Общий запас древесно-веточного корма лоса, с учетом всех поедаемых пород, составил в сухой массе в березняке 69.6 кг га<sup>-1</sup>, в ельнике 100.3 кг га<sup>-1</sup>.

В общей массе потребленного корма в березняке доля рябины составляла 84.5%, в ельнике – 98.4%. Общее потребление корма лосем за зимний период по обеим породам и типам древостоев достигало 50% от его запаса. Судя по затравленному состоянию поедаемых лосем пород, такой уровень ежегодного изъятия древесно-веточного корма, значительно превышает потенциальную продуктивность растений, что ведет их к прогрессирующей деградации. Известно, что снижение качества диеты увеличивает потребление сухой массы корма [15] и, следовательно,

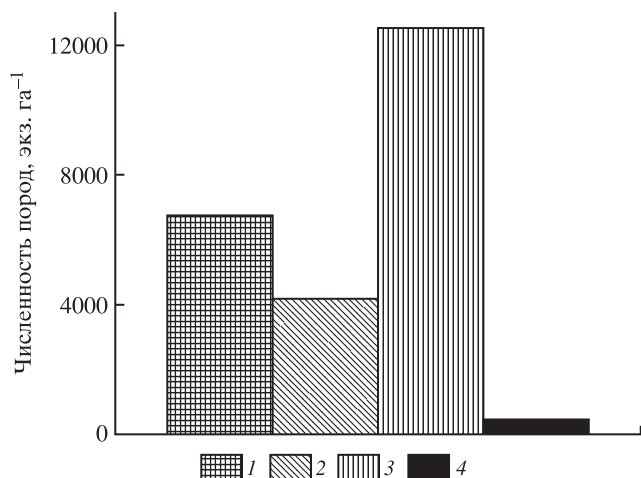


Рис. 2. Численность пород в древостоях: 1 – рябина, 2 – крушина (березняк); 3 – рябина, 4 – крушина (ельник).

дополнительно увеличивает нагрузку на зимние пастбища.

Как уже отмечалось, потребление конкретной древесной или кустарниковой породы лосем во многом определяется долей ее участия в общей массе корма, а также кормовой ценностью и предпочтением лося. Этим же, вероятно, объясняется значительное преобладание рябины в потребленном за зиму корме. Для косули нами была также установлена положительная корреляционная связь ( $r = 0.4-0.6$ ) между диаметром ствола поедаемых пород и числом съеденных в зимний период побегов [8]. Эта связь, в частности, показывает, что копытные в зимний период вынуждены максимально использовать доступный запас корма для минимизации энергетических затрат на перемещение по снегу. Для лесных копытных такая стратегия кормодобывания, очевидно, способствует поддержанию положительного энергетического баланса в зимний период.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что кормовые ресурсы лося в рассмотренных типах древостоев южной тайги достаточно ограничены. Доступный лосю подрост и подлесок в целом малочислен и фактически представлен всего лишь двумя породами – рябиной и крушиной. В настоящее время он деградирует из-за высокой трофической нагрузки. При современной численности лося и состоянии кормовых ресурсов в рассмотренных типах древостоев ежегодное изъятие лосем 50% зимнего запаса древесно-веточного корма, очевидно, превышает реальную продуктивность кормовых растений. Это ведет их к прогрессирующей деградации и ухудшению условий существования популяции лося. В последние десятилетия создавшееся положение усугубляется многократным сокращением площади вырубок и, соответственно, сокращением наиболее продуктивных зимних кормовых стадий лося. Необходимо также отметить, что господствующей формацией современных южнотаежных лесов являются березняки, преимущественно средневозрастные, имеющие достаточно низкую продуктивность подроста и подлеска.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абатуров Б.Д. Кормовые ресурсы, обеспеченность пищей и жизнеспособность популяций растительных млекопитающих // Зоол. журн. 2005. Т. 84. № 10. С. 1251–1271.
2. Боровик А.А. Использование усредненного веса скушенных побегов для определения кормовой продуктивности лесных угодий // Копытные фауны СССР. Экология, морфология, использование и охрана. Тез. докл. М.: Наука, 1975. С. 158–159.
3. Дунин В.Ф., Янушко А.Д., 1979. Оценка кормовой базы в лесных угодьях: Научно-практическое пособие. Минск: Ураджай, 1979. 95 с.

Таблица. Запас и потребление древесно-веточного корма лосем

Порода	Березняк						
	Запас			Потребление			
	побегов, шт. 5 м <sup>-2</sup>	кг га <sup>-1</sup>	доля породы, %	побегов, шт. 5 м <sup>-2</sup>	кг га <sup>-1</sup>	доля породы, %	
Рябина	11.8±1.30	58.8	84.5	2.1±0.44	29.4	84.5	
Крушина	7.7±1.33	10.8	15.5	0.1±0.07	5.4	15.5	
Всего	–	69.6	100	–	34.8	100	
Порода	Ельник						
	Рябина	19.8±2.79	98.8	98.5	0.9±0.20	49.4	98.4
	Крушина	1.1±0.68	1.5	1.5	0.1±0.00	0.8	1.6
	Всего	–	100.3	100	–	50.2	100

4. *Зиединьш Ю.Г.* Основы определения запасов естественных кормов на зимних пастбищах оленьих в лесах Латвийской ССР. Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.16: Тарту: 1978, Эстонская с.-х. акад. 20 с.
5. *Козловский А.А.* Лесные охотничьи угодья. М.: Лесн. пром-сть, 1971, 160 с.
6. *Рожков Ю.И., Проняев А.В., Давыдов А.В., Холодова М.В., Сипко Т.П.* Лось: популяционная биология и микроэволюция. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 520 с.
7. *Смирнов К.А.* Роль лося в биоценозах южной тайги. М.: Наука, 1987, 113 с.
8. *Смирнов К.А., Жемчужников А.С., Немченко В.А.* Запас и потребление косулей (*Capreolus Capreolus*) зимнего древесно-веточного корма в нагорных дубравах заповедника "Белогорье" // Зоол. журн. 2009. № 5. С. 623–628.
9. *Тимофеева Е.К.* Лось (экология, распространение, хозяйственное значение). Л.: Изд-во Ленинград. гос. у-та, 1974. 224 с.
10. *Уткин А.И., Замолотчиков Д.Г., Гульбе Т.А., Гульбе Я.И.* Аллометрические уравнения для фитомассы по данным деревьев сосны, ели, березы и осины в европейской части России // Лесоведение. 1996. № 6. С. 36–46.
11. *Чернявский Ф.Б., Домнич В.И.* Лось на северо-востоке Сибири. М.: Наука, 1989. 128 с.
12. *Mysterud A.* Diet overlap among ruminants in Fennoscandia // *Oecologia*. 2000. 124. 1, P. 130–137.
13. *Niemelä P., Danell K.* Comparison of moose browsing on Scotch pine (*Pinus sylvestris*) and lodge pole pine (*P. contorta*) // *J. Appl.* 1988. № 3. P. 761–775.
14. *Saether B.-E., Engen S., Andersen R.* Recourse utilization of moose *Alces alces* during winter: constraints and options // *Fin. Game Res.*, 1989. 46. P. 79–86.
15. *Schwartz C.C., Hubbert Mi Re E., Franzmann A.W.* Energy requirements of adult moose for winter maintenance // *J. Wildlife Manag.* 1998. 52. 1. P. 26–33.

## The Reserves and Consumption of Woody Forage by Elk in Birch and Spruce Forests of the Southern Taiga

K. A. Smirnov, K. O. Larionov

The results of studying the reserves and consumption of woody forage by elk in two types of southern taiga stands (birch and spruce forests) are presented. In both stands, shrubs (mountain ash and buckthorn) composed the basis of winter feeding (85-99% of the total stock). The total reserves of forage were 70 and 100 kg ha<sup>-1</sup> of dry mass in the birch and spruce forests, respectively. Half of the woody forage reserves were consumed by elk in both forest types.

*Elk, reserves of woody forage, consumption of woody forage, southern taiga.*