

лее часто встречается в брусничном и мшистом типах (33,3 и 32,0 %).

Широко распространены в различных типах леса садовый хрущик и металлический цветоед. Остальные виды более строго приурочены к определенным типам леса, и, соответственно, эдафическим условиям.

Полученные нами данные по видовому составу, встречаемости и распространению почвообитающих пластинчатоусых — опасных вредителей корней сосны могут способствовать своевременной организации надзора и мер борьбы с этими насекомыми.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хотько Э.М. История развития почвенно-зоологических исследований в Белоруссии // Фауна и экология насекомых Белоруссии. — Минск, 1979. — С. 219—229.
2. Рывкин Б.В. Методы облесения захрущевленных площадей // Сб. работ по лесн. хозяйству / БелНИИЛХ. — Минск, 1951. — С. 118—139.
3. Рывкин Б.В. Борьба с главнейшими вредителями леса. — 2-е изд., испр. и доп. — Минск, 1954. — 80 с.
4. Воронцов А.И., Зиновьева Л.А. К характеристике фауны беспозвоночных в лесных почвах Полесской низменности // О лесах Полесья. — Минск, 1951. — С. 125—140.
5. Рубцова З.И. Распределение и численность личинок пластинчатоусых жуков в почвах сосновых лесов Западной Белоруссии // Учен. зап. Моск. гос. заоч. пед. ин-та. — 1971. — Вып. 29. — С. 171—175.
6. Ярмашевич Г.Ф. Почвенная колеоптерофауна Негорельского ботанического сада // Лесоведение и лесн. хоз-во. — Минск, 1975. — Вып. 10. — С. 170—177.
7. Медведев С.И. Пластинчатоусые // Фауна СССР: Жесткокрылые. — М.; Л., 1952. — Т. X, вып. 2. — С. 3—275.
8. Ильинский А.И. Определитель вредителей леса. — М., 1962. — 392 с.
9. Определитель обитающих в почве личинок насекомых / Под ред. М.С.Гилярова. — М., 1964. — 920 с.
10. Медведев С.И. Пластинчатоусые // Фауна СССР: Жесткокрылые. — М.; Л., 1951. — Т. X, вып. 1. — С. 3—513.
11. Наставление по борьбе с вредителями и болезнями древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках и культурах. — М., 1970. — 92 с.
12. Блинов А.И. О возможности установления видовых различий и длительности генерации майских хрущей в Белоруссии // Лесн. журн. — 1977. — № 6. — С. 34—37.
13. Гельтман В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. — Минск, 1982. — 326 с.

УДК 639.111.16 (476)

В.Н.ГУЛИК, В.В.ТРУШЕВИЧ  
(Жорновская ЛОС)

### ОПТИМАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ЛОСЕЙ В ЛЕСАХ БЕЛОРУССИИ И РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИХ ПОПУЛЯЦИИ

Лось — один из основных видов охотничьей фауны Белоруссии, численность которого в охотугодьях составляет около 24 тыс. голов. Анализ более чем 15-летнего периода эксплуатации популяции лосей в республике показывает, что ежегодные нормы отстрела принимались интуитивно, без должного обоснования оптимальной плотности населения лосей (ПНЛ) в охотугодьях [1, 2].

Рациональная эксплуатация популяций предполагает за счет репродуктивной способности вида полное ежегодное восстановление отстрелянной части, соразмерной хозяйственному приросту. Последний определяется отношением числа сеголеток к общей численности лосей и выражается в процентах. Репро-

дуктивная способность популяции лосей в республике, как показали наши исследования, величина довольно постоянная и изменяется по годам в пределах 5 %-ной точности. Постоянство прироста обусловлено структурой популяции, близкой по соотношению полов 1:1. Фактическое соотношение самцов и самок по проведенному нами отстрелу 141 особи лося оказалось недостоверным от 1:1 ( $t = 1,42$ ).

Известно, что хозяйственный прирост лосей в европейской части страны колеблется от 16 до 20 % [3], а в Белоруссии составляет 15–17 % [2]. Однако постоянство прироста не дает ключа к планированию отстрела по той причине, что восстановление изымаемой части популяции лосей интересует хозяйственников не вообще, а лишь при сохранении оптимальной плотности маточного поголовья зверя в охотоугодьях. Следовательно, принятие решения об отстреле зависит от качества охотугодий и соответствия фактической ПНЛ ее оптимальному значению.

Д.Н.Данилов считал, что качество охотугодий определяется их кормностью и защитностью [4, 5]. Однако, как показали наши исследования, на территории БССР качество охотугодий для лося, судя по плотности их населения, снижается в направлении с северо-востока к юго-западу при увеличении в этом же направлении доли молодняков — ключевых охотугодий для этого зверя. Следовательно, не на всей территории республики лимитирующим фактором численности лосей является запас зимних древесно-веточных кормов. Аналогичную рассредоточенность по площади в отношении к ключевым лимитирующим факторам наблюдали исследователи у популяции других зверей, когда снижение плотности их населения происходило от центра ареала к его окраине, а вблизи границ плотность оказывалась в 2–3 раза ниже, чем в сходных биотопах центральной части ареала [6–8]. Лось — зверь таежный, а Белоруссия как раз является краем произрастания южно-таежной растительности. Но на краю ареала как звери, так и растительность проявляют наибольшую верность свойственным данному ареалу биотопам, где и доминируют [9]. Эта теоретическая предпосылка была использована при установлении связей и построении модели зависимости средней многолетней относительной ПНЛ с важнейшими характеристиками лесной растительности. Из множества апробированных математических моделей лучшее приближение расчетных данных к фактическим показала экспоненциальная множественная регрессия, полученная на ЭВМ ЕС-1020. И это не случайно, так как известно из литературы, что экспоненциальные кривые хорошо аппроксимируют начальные стадии роста биологических систем, в данном случае увеличение ПНЛ от края ареала к центру.

Модель описывается следующим уравнением:

$$\begin{aligned} \ln y = & -2,25 + 0,35\sqrt{x_1 + 1} + 0,37\sqrt{x_2 + 1} + 0,17\sqrt{x_3 + 1} + 0,16\sqrt{x_4 + 1} + \\ & + 0,22\sqrt{x_5 + 1} + 0,04\sqrt{x_6 + 1} + 0,27\sqrt{x_7 + 1} + 0,07\sqrt{x_8 + 1} + \\ & + 0,09\sqrt{x_9 + 1} - 0,31\sqrt{x_{10} + 1} - 0,05\sqrt{x_{11} + 1} - 0,19\sqrt{x_{12} + 1}; \\ R = & 0,63; F = 4,71 > F_{0,01} = 2,40; F_{0,001} = 3,1, \end{aligned}$$

где  $\ln u$  — натуральный логарифм зависимой переменной — средней многолетней относительной плотности населения лосей;  $x_1$  — доля площадей сухих и свежих типов леса (лишайникового, верескового, брусничного);  $x_2$  — доля площадей свежих и влажных типов леса (мшистого, орлякового, кисличного, черничного);  $x_3$  — доля площадей сырых и мокрых типов леса (долгомошного, багульникового, осокового, сфагнового и т.п.);  $x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$  — соответственно доля насаждений сосны, ели, березы, осины, ольхи, дуба и других широколиственных пород;  $x_{10}$  — доля сосняков I класса возраста;  $x_{11}$  — доля елово-лиственных молодняков I класса возраста и ивняков;  $x_{12}$  — разница между лесной площадью лесхоза и покрытой лесом, учитывающая влияние на качество охотугодий: протяженности опушенных линий;  $R$  — коэффициент множественной корреляции;  $F$  — критерий Фишера.

Все аргументы устроены под "один ключ", т.е. выражены в долях от покрытой лесом площади.

Для перехода от оценки качества охотугодий в баллах к плотности лосей на 1000 га покрытой лесом площади нами разработана шкала: оценка охотугодий лесхоза до 40 баллов соответствует ПНЛ 2–3 головы на 1000 га, 41–60 баллов — 4–5, 61–80 баллов — 6–7, 84–100 баллов — 8–9, 101 балл и выше — 10–11 лосей на 1000 га покрытой лесом площади.

Как и следовало ожидать, границы сгруппированных лесхозов по трем градациям баллов оказались параллельны изотермам среднемесячных отрицательных температур за период с отрицательными температурами.

**Первая северная зона** по линии Поставы—Бегомль—Бельничы—Быхов характеризуется суммой отрицательных среднемесячных температур за многолетний период от 19,6 до 26,5 °С высоким качеством местообитаний и ПНЛ по шкале от 7 до 11 голов на 1000 га лесопокрытой площади. Фактором, лимитирующим численность лосей, является запас зимних древесно-веточных кормов.

**Вторая зона** включает центральную часть Белоруссии от границы первой зоны до линии Ивье—Столбцы—Любань—Наровля и характеризуется суммой отрицательных температур за многолетний период от 15,6 до 19,5 °С, ПНЛ от 4 до 7 особей и средним качеством местообитаний. В этой зоне численность лосей наряду с запасом зимних древесно-веточных кормов лимитирует и качество местообитаний.

**Третья зона** включает всю остальную юго-западную территорию республики и характеризуется суммой отрицательных среднемесячных температур за многолетний период от 10 до 15,5 °С, ПНЛ от 2 до 4 голов на 1000 га лесопокрытой площади и низким качеством местообитаний. Лимитирующим фактором численности на территории этой зоны является качество местообитаний.

Однако ПНЛ, полученная посредством уравнения и шкалы, учитывает экологическую обстановку в целом. В каждом отдельном случае экологическая плотность должна быть скорректирована на запас зимних древесно-веточных кормов. С этой целью были определены запасы кормов для лося (табл. 1) по типам охотугодий, которые для условий БССР были выделены В.С.Романовым [10].

Ключевыми кормами, которые в первую очередь предпочитают зверем, являются корма в молодняках. Исследованиями установлено, что в основных молодняках I класса, елово-лиственных насаждениях I–II классов возраста и

Средние запасы кормов для лося в БССР

Типы охотугодий	Покрытая лесом площадь, тыс. га	Доля покрытой лесом площади БССР, %	Заложено пробных площадей, шт.	Средний запас кормов на 1 га, кг
Бор сухой	1090,795	20,4	2	11
Бор сложный	1394,673	26,1	4	43
Бор болотный	543,565	10,2	2	18
Ельник повышенных мест	9,184	0,2	1	19
Ельник сложный	443,770	8,3	4	32
Ельник сырой	42,989	0,8	2	25
Березняк суходольный	59,349	1,1	2	21
Березняк сложный	394,701	7,4	2	55
Березняк сырой и болотный	396,256	7,2	2	34
Осинник сложный	154,964	2,9	4	58
Осинник сырой и мокрый	11,593	0,2	2	23
Ольшаник сложный (проточный)	58,681	1,1	4	31
Ольшаник сырой и болотный	493,798	9,2	3	17
Дубравы, ясеники, липняки сложные	210,072	3,9	4	72
Дубравы, ясеники, липняки, грабинники, сырые и мокрые	57,908	1,1	3	41
Сосняки I класса возраста	869,748	16,3	8	2300 ± 93
Елово-лиственные насаждения I класса возраста и ивняки	334,519	6,3	14	160 ± 12

ивняках без ущерба для насаждений может быть использовано, соответственно, 10 % (230 кг/га) и 30 % (50 кг/га) от имеющихся там запасов кормов. Однако известно, что увеличение ПНЛ сопровождается большим процентом утилизации кормов как одного и того же вида, так и расширением перечня поедаемых растений. Поэтому мы считаем необходимым хозяйственно допустимую ПНЛ, рассчитанную по наличию кормов в молодняках, увеличивать на одну голову, если она окажется ниже плотности, рассчитанной по шкале. По этой же причине с целью содействия освоению лосями наиболее богатых кормами угодий и расширения области обитания следует увеличивать нормативную ПНЛ на одну голову на 1000 га покрытой лесом площади в тех хозяйствах, где она по шкале окажется ниже рассчитанной по наличию кормов в молодняках. Например, в Жлобинском лесхозе качество местообитаний по формуле оценивается в 43,08 балла, что соответствует плотности населения по шкале 4 головам на 1000 га покрытой лесом площади. В лесхозе на каждые 1000 га имеется 100 га сосновых и 20 га елово-лиственных молодняков I класса возраста. Тогда хозяйственно допустимая плотность населения лосей при ежегодном потреблении в среднем 2500 кг кормов на одну голову составит:  $(230 \text{ кг} \times 100 + 50 \text{ кг} \times 20) : 2500 \text{ кг} = 9,6$  головы, что выше рассчитанной по формуле. В этом случае хозяйственно допустимой следует считать плотность 5 голов на 1000 га лесопокрытой площади (4 + 1).

Достижение в каждом лесхозе допустимой ПНЛ в соответствии с предложенными нормативами и поддержание ее с учетом изменений возрастной структуры лесов на оптимальном уровне позволит отстреливать ежегодно практически весь хозяйственный прирост.

Половозрастная структура отстреливаемых особей должна соответствовать структуре маточного поголовья с небольшим (до 10 %) увеличением отстрела самок, которые в БССР по численности превосходят самок. Так, на каждые 100 голов при оптимальной численности голов в хозяйстве отстрел составит 16 единиц, из них 2 сеголетка и 14 взрослых особей, в том числе 7—8 самок и 8—9 самцов.

Проведенные расчеты показали, что в охотугодьях республики, исходя из типологической и возрастной структуры лесов, сложившихся на 1970—1975 гг., оптимальная численность лосей составила 25958 голов, а норма отстрела — 4153. Невосполнимые потери, по нашим расчетам, складывались в то время из абсолютного недопромысла примерно 1000 голов, превышения фактической численности над оптимальной на 3000 голов и величины ущерба лесному хозяйству, нанесенного в результате наличия в ряде лесхозов излишней численности животных.

Специалисты считают, что на стадии роста популяции можно допускать перепромысел до двукратного годового прироста с последующим тщательным контролем общей численности и процента сеголеток. При этом отстрел можно планировать через год, если наметились неблагоприятные последствия [7]. Такие случаи могут быть и на стадии некоторого спада численности, как это имеет место в БССР в настоящее время, когда, несмотря на снижение ПНЛ в отдельных лесхозах, фактическая плотность все еще превышает оптимальную.

Проведенные исследования позволяют сделать ряд выводов.

1. Оптимальная ПНЛ в охотугодьях каждого лесхоза может быть установлена по разработанному нами методу и положена в основу планирования численности лосей и норм их отстрела в хозяйстве.

2. При несовпадении показателей ПНЛ, полученных по предложенной модели, за оптимальную принимается более низкая, но с увеличением на 1 голову на 1000 га покрытой лесом площади.

3. Эксплуатация популяции лосей должна быть соразмерна годовому приросту и обеспечивать поддержание естественной половозрастной структуры маточного поголовья и оптимальной плотности населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Д у н и н В.Ф. К вопросу интенсификации использования запасов лосей в Белоруссии // Тез. докл. второй итоговой конф. "Животный мир Белорусского Полесья" (охрана и рациональное использование). — Гомель, 1981. — С. 44. 2. С е ц к о Л. Куда деваются лоси // Охота и охотничье хоз-во. — 1982. — № 1. — С. 19. 3. П а д а й г а В.И. Методы регулирования численности оленей в интенсивном лесном хозяйстве. — Каунас, 1970. — С. 32. 4. Д а н и л о в Д.Н., Р у с а н о в Я.С. Бонитировка охотничьих угодий. — Основы охот-устройства. — М., 1966. — С. 136—173. 5. Д а н и л о в Д.Н. Инвентаризация охотничьих угодий // Основы охотустройства. — М., 1966. — С. 51—79. 6. К у ч е р е н к о С.П. Плотность соболя на Сихоте-Алине // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных (информационный материал). — Свердловск. — Вып. 2. — 1970. — С. 21—23. 7. Н о в и к о в Г.А., Т и м о ф е е в а Е.К. Некоторые аспекты динамики численности и географического распространения лося и кабана // Копытные фауны СССР. — М., 1975. — С. 14—15. 8. Н о в и к о в Г.А. Очерк истории экологии животных. — Л., 1980. — С. 288. 9. О д у м Ю. Основы экологии. — М., 1975. — 740 с. 10. Р о м а н о в В.С. Типы лесных охотничьих угодий Белоруссии // Лесохозяйственная наука и практика. — Минск, 1971. — С. 111—122.