



БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА

10 *Выпуск* •



ВХС

БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА

10 *выпуск*
исследования



МИНСК «УРАДЖАЙ» 1976

В сборнике излагаются результаты научных исследований в области лесоводства, агролесомелиорации, почвоведения и зоологии.

Статьи первой части освещают вопросы естественного возобновления в ельниках и устойчивости дубравных фитоценозов.

Во второй части рассматривается состояние кормовой базы копытных, избирательность кормов оленями в условиях вольер, болезни оленя и кабана и их профилактика, иммуногенетика популяции диких кабанов, особенности заселения субстрата и распределение короедов в районе поселения и др.

В заключительный раздел «Обмен опытом» включены статьи по результатам исследований в других республиках. Эти статьи, несомненно, представляют определенный научный и практический интерес для разработки мероприятий по борьбе с ветровой эрозией и защите водохранилищ от заиления.

Рассчитан на ботаников, лесоводов, почвоведов, энтомологов, охотоведов, краеведов, преподавателей и студентов-биологов.

Редакционная коллегия:

В. И. БОГДАНОВИЧ, В. С. ГЕЛЬТМАН, Л. Н. КОРОЧКИНА, С. Б. КОЧАНОВСКИЙ (ответственный редактор), П. К. МИХАЛЕВИЧ, В. Н. ТОЛКАЧ, П. Ф. ХИМИН, И. Д. ЮРКЕВИЧ

К 21002-80 Доп.-76
М305(05)-76

© Издательство «Ураджай», 1976

Часть I

В. В. ТАТАРИНОВ, С. Б. КОЧАНОВСКИЙ,
А. П. УТЕНКОВА

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ В ЕЛЬНИКАХ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

Различные части видового ареала растений имеют неодинаковый оптимальный комплекс абиотических и биотических условий для существования видов [1, 7]. Биоценотические комплексы, в которые входят популяции, на периферии своего ареала, как правило, неустойчивы и медленно восстанавливаются после катастрофического нарушения их структуры. Изучая восстановительные процессы в таких системах, можно в какой-то мере определить дальнейшую судьбу вида и наметить особенности его расселения или сужения ареала.

В настоящей работе рассматриваются особенности структурной организации систем, сформированных елью обыкновенной, как функции различных почвенно-грунтовых условий существования популяции этого вида на южной периферии ареала. Исследования проводились на территории Беловежской пушчи, которая относится к юго-западной части подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов; здесь проходит также южная граница сплошного распространения ели [15]. Объектами исследований служили сообщества трех важнейших типов еловых лесов (табл. 1): кисличного (ассоциация дубово-кисличная), черничного и папоротникового (ассоциация ольхово-папоротниковая). Закладке пробных площадей предшествовало обследование еловых лесов, в ходе которого были выявлены наиболее характерные по видовому составу и структуре фитоценозы. В этих сообществах мы закладывали пробные площади в трехкратной повторности по методикам, принятым в лесной таксации. Подбирали их с таким расчетом, чтобы к древостоям примыкала вырубка с идентичными лесорастительными условиями и таксационной характеристикой бывшего насаждения.

Сообщества ельников дубово-кисличных занимают повышенные участки плакоров. Здесь широко распространены двучленные почвообразующие породы (связные пески или рыхлые супеси на суглинистой морене). Почвенно-грунтовые воды залегают глубже 7-метрового слоя. Формирующиеся почвы рассматриваются нами как переходный вариант между типичными (западноевропейски-

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев в изученных типах леса

Тип леса	Сомкнутость крон	Состав	Число деревьев на 1 га, шт.	Возраст господствующего поколения, лет	Средние		Сумма площадей сечений, м ²	Полнота	Запас, м ³ /га	Бонитет
					высота, м	диаметр, см				
Ельник дубово-кисличный	0,7	6Е	138	115	33,5	42,4	—	—	—	—
		2С	48	190	35,6	52,3	—	—	—	—
		2Д	46	120	28,3	34,8	—	—	—	—
Ельник-черничник	0,8	ед Ос	1	110	30,1	44,3	—	—	—	—
		8Е	233	80	27,1	24,8	35,0	0,77	533	1а
		1С	465	180	36,1	56,5	—	—	—	—
		1Б	58	110	29,4	34,3	—	—	—	—
Ельник ольхово-папоротниковый	0,7	6Е	581	—	—	—	36,0	0,91	452	1
		3Ол	200	135	29,0	37,9	—	—	—	—
		1Яс	100	120	26,2	34,8	—	—	—	—
		33	120	25,3	28,2	—	—	—	—	—
		333	—	—	—	—	34,0	0,82	453	11

ми) бурыми лесными и дерново-подзолистыми [11, 12, 14]. Приводим описание морфологического строения профиля почвы ельника дубово-кисличного.

A ₀ 0—3 см	Лесная подстилка, внизу более сильно разложившаяся, с желтыми гифами грибов.
A ₁ 3—8 см	Гумусовый горизонт серой окраски с неокрашенными (белыми) зернами кварца. Густо переплетен корнями. Связнопесчаный. Влажный.
A ₁ V ₁ 8—11 см	Переходный от гумусового к иллювиальному. Серый с коричнево-бурими пятнами. Корней несколько меньше. Связнопесчаный. Переход постепенный.
V ₁ 11—22(27) см	Иллювиальный горизонт. Коричнево-бурый с серо-бурими пятнами. Корни по всему слою. Связнопесчаный. Рыхловатый. Переход заметный.
V ₂ 22(27)—48 см	Желтовато-бурый, внизу светлее. Живых корней меньше, чем в V ₁ . Связнопесчаный. Переход постепенный.
V ₃ 48—90 см	Светло-бурый, внизу светлее. С глубины 62 см — рыхлые бурые ортандовые полоски толщиной 0,5—1 см. Корней немного. Песчаный. Влажный. Переход резкий.
D 90—150 см	Неоднородный по окраске, механическому составу и плотности слой. В буром (с темно-бурими пятнами) легком суглинке — линзы песка и гравийно-щебенчатого материала с валунами. Много корней, особенно в верхней части толщ. Плотный.

Название почвы: бурая псевдоподзолистая на связном песке, подстилаемом моренным легким суглинком. Для профиля этой почвы характерно отсутствие морфологических признаков подзо-

лообразования и серо-коричневая, переходящая с глубиной в светло-бурю окраска.

Сообщества ельника дубово-кисличного отличаются высокой продуктивностью: древостой в возрасте свыше 100 лет достигают Iа класса бонитета с запасом стволовой древесины 533 м³/га. Первый ярус здесь представлен елью, сосной, дубом (черешчатым и сидячецветным) с единичной примесью осины. Ярус кустарников в лесах этого типа выражен слабо, представлен главным образом рябиной и волчьим лыком с проективным покрытием около 5%. В составе травяно-кустарничкового яруса насчитывается до 27 видов растений (на вырубке — 22), общая площадь покрытия 60%. Фон покрова определяют крупные куртины кислицы и меньшие по размеру черники и вейника. Встречаются майник, ветреница дубравная, вероника дубравная, фиалка собачья, печеночница благородная, ясенник, подлесник европейский, перловник и др. На вырубках многие неморальные виды исчезают (печеночница, ясенник и др.). Мхи покрывают до 40% поверхности почвы (на вырубках — до 30%), преобладают *Pleurozium schreberi*, *Eurinchium striatum* и *Mnium*.

Ельники-черничники приурочены к совершенно иным почвенным и почвенно-гидрологическим условиям. Они занимают пониженные элементы рельефа — нижние части склонов заболоченных понижений. Здесь формируются глееватые торфянистые подзолы с гумусово-иллювиальным горизонтом.

A _m 0—10(15) см	Торфянистая подстилка. Окраска коричневая. Степень минерализации к низу значительно возрастает. Много корней деревьев и напочвенного покрова.
A ₁ A ₂ 10(15)—25 см	Гумусовый, частично оподзоленный горизонт — сочетание темно-серых гумусированных и белесых оподзоленных пятен. Связнопесчаный. Корней несколько меньше, чем в A ₀ . Переход языковатый.
A ₂ 25—35 см	Подзолистый горизонт светло-серовато-белесой окраски с мелкими серыми ярко-белесыми пятнышками и полосками. Корней немного. Связнопесчаный. Переход ясный.
A ₂ Vh 35—54 см	Подзолисто-иллювиально-гумусовый горизонт. Окраска белесовато-серо-коричневая (сочетание крупных коричневатых-серых и мелких ярко-белых пятен). На границе A ₂ и A ₂ Vh проходит узкая темно-серая гумусированная полоска. Связнопесчаный. Корней мало. Влажный. Переход заметный.
V _{1h} 54—83 см	Иллювиально-гумусовый горизонт ярко-коричневой окраски с серым оттенком сверху. По всему слою — узкие (0,2—0,6 см толщиной) горизонтальные серо-коричневые ортандовые полоски. Связнопесчаный. Корней немного. Рыхловатый. Сыроватый. Переход заметный.
V ₂ g 83—110 см	Блекло-желто-бурый с темно-серыми горизонтальными ортандовыми полосками. Песок рыхлый. Корни единичные. Сырой. Переход постепенный.
V ₃ GC 110—170 см	Светло-желтый рыхлый песок. На глубине 150 см сочится вода. Со дна ямы исходит гнилостный запах.

Механический состав почв, % на абсолютно сухую почву (по Качинскому)

Глубина, см	Потеря от обработки	Размер частиц, мм							
		скелет	мелкозем						
			>1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001
<i>Ельник-кисличник</i>									
3—8	0,81	4,11	27,98	59,14	3,07	3,91	2,16	2,93	9,00
8—11	0,30	3,32	28,31	61,76	2,91	1,86	2,06	2,80	6,72
11—21	0,21	3,09	26,63	63,49	2,84	1,79	2,15	2,89	6,83
33—43	0,21	3,27	29,76	60,75	2,31	1,54	2,44	2,99	6,97
120—130	1,14	26,39	16,01	45,42	14,27	5,06	6,07	12,03	23,16
<i>Ельник-черничник</i>									
13—23	0,70	2,34	39,92	46,54	5,21	2,32	1,49	3,82	7,63
27—34	0,19	1,01	44,12	44,15	5,83	1,25	2,43	2,03	5,71
35—45	0,24	1,17	44,44	43,52	4,97	1,44	2,28	3,11	6,83
60—70	0,17	1,26	51,02	38,26	3,17	2,38	1,41	3,59	7,38
100—110	0,14	2,79	53,13	41,95	2,03	0,95	0,59	1,21	2,75
<i>Ельник ольхово-папоротниковый</i>									
1—10	1,09	0	19,87	43,70	18,24	8,08	3,39	5,63	17,10
10—16	0,83	0	32,40	47,09	12,31	2,43	1,93	3,01	7,37
16—25	0,21	0	48,25	41,32	5,73	0,99	1,17	2,33	4,49
90—100	0,09	1,15	39,43	57,34	1,27	0,37	0,43	1,07	1,87

Сообщества на таких местообитаниях отличаются типичной бореальной структурой — господствует ель с небольшой примесью сосны и березы. В возрасте 80 лет запас древостоя достигает при полноте 0,9 свыше 450 м³/га. В подлеске — редкие экземпляры крушины ломкой. Из состава травяно-кустарничкового яруса выпадают все неморальные виды, характерные для ельников-кисличников. Основной фон составляет черника, сильно разросшаяся после рубок (проективное покрытие увеличилось с 45 до 70%). На вырубках несколько лучше растет орляк, под пологом древостоя он встречается единично. В структуре напочвенного покрова существенную роль играют мхи — до 80% поверхности почвы. В наибольшем количестве представлены *Pleurozium schreberi*, *Dicranum undulatum*, *Hylocomium proliferum*. На вырубках преобладает *D. undulatum*.

Изученные сообщества ельника ольхово-папоротникового приурочены к заболоченным припойменным понижениям, характеризующимся средней степенью проточности. Из элементов микрорельефа отчетливо выделяются крупные плоские западинки и небольшие приствольные повышения у стволов елей. Почва дерново-глеевая.

A ₀ 0—1 см	Лесная подстилка (местами отсутствует).
A ₁ 1—10 см	Переговойный горизонт интенсивной темно-серой окраски. Слегка мажущийся. Сыроватый. Комковатость по кочкам корней. Весь густо переплетен корнями. Переход постепенный.
A ₁ Bg 10—26 см	Переходный подгоризонт серой окраски с более светлыми и более темными, чем основной фон, пятнами. Связнопесчаный. Сыроватый. Переход неровный.
Bg 26—65 см	Светло-сизый с мелкими серыми гумусированными пятнами. Связнопесчаный, внизу — рыхлый песок. Количество корней книзу уменьшается. Сырой. Переход заметный.
G 65—110 см	Глеевый горизонт голубовато-зеленовато-сизой окраски. При высыхании окраска меняется на блекло-светло-желтовато-сизую. Рыхлый песок. Внизу мокрый. На глубине 105 см — вода.

На указанных дерново-глеевых почвах в составе верхнего яруса господствует ель при значительном участии ольхи черной и ясеня. Подлесок представлен лещиной, крушиной ломкой и рябиной. Степень покрытия почвы 10%. Фон напочвенного покрова образуют папоротник женский, кислица, осока раздувшаяся, плаун годичный. Широко представлены также свойственные черноольховым лесам влаголюбивые виды: крапива двудомная, недотрога, хвощ лесной. Всего в покрове 27 видов травянистых растений с общим покрытием почвы 80%. Встречаются мелкие куртинки *Pl. schreberi*, а по западинам — пятна кукушкина льна. На вырубке количество влаголюбивых сокращается, разрастаются папоротник женский и различные виды осок и злаков. Наблю-

дается полная смена видов мхов, появляются *Marshantia polymorpha*, *Eurinchium striatum*. Поверхность вырубки покрывается плотной дерниной.

Морфолого-генетические характеристики строения профиля и данные механического состава (табл. 2) показали, что бурая псевдоподзолистая почва ельника дубово-кисличного сформировалась на двучленной породе. В песчаной толще максимальное количество тонкого материала содержится в залегающем непосредственно под подстилкой гумусовом горизонте, в остальных песчаных слоях он распределяется сравнительно равномерно. Подстилающий моренный суглинок содержит в 3—7 раз больше пыли и ила, чем песчаные горизонты. Почвообразующей породой торфянистого подзола служат пески с весьма незначительной примесью скелета. В результате процессов почвообразования происходит заметное (вдвое-втрое) накопление пылеватых и илистых частиц. Это обуславливает четкую гранулометрическую дифференциацию профиля: подзолистый и частично подзолисто-иллювиальный горизонты несколько обеднены, а гумусовый (A₁A₂) и в еще большей мере иллювиально-гумусовый (Bh) обогащены илом, тонкой и средней пылью. Дерново-глеевая почва сформировалась на супеси связной, подстилаемой песком связным, сме-

нящимся рыхлым. В ходе почвообразования гумусовый горизонт существенно обогащается пылеватыми и илистыми частицами.

В целом характер распределения илистой фракции по профилю исследованных почв коррелирует с типами почвообразования: дерновым — в дерново-глеевой ельника ольхово-папоротникового, подзолистым — в торфянистом глееватом подзоле черничника, буроземно-псевдоподзолистым — в буро-псевдоподзолистой почве кисличника.

В табл. 3—5 приведены данные однократного (в первой декаде сентября 1969 г.) наблюдения за влажностью верхней полуметровой толщи почв исследованных сообществ ельников. Метео-

Таблица 3

Влажность почвы в ельнике дубово-кисличном

Глубина, см	Влажность завядания, мм	Влажность					
		Древостой			Вырубка		
		общая		продуктивная	общая		продуктивная
		%	мм		%	мм	
0—3	0,9	156,7	2,8	1,9	114,5	2,1	1,2
3—8	3,9	13,0	6,0	2,1	25,3	11,6	7,7
8—10	0,5	7,8	2,1	1,6	11,7	3,2	2,7
10—20	2,1	6,8	9,6	7,5	11,6	16,4	14,3
20—30	1,3	6,7	9,9	8,6	11,9	17,6	16,3
30—40	1,4	4,5	6,8	5,4	10,6	16,0	14,6
40—50	1,7	4,5	7,1	5,4	10,6	16,6	14,9
0—10	5,3	—	10,9	5,6	—	16,9	11,6
0—20	7,4	—	20,5	13,1	—	33,3	25,9
20—50	4,4	—	23,8	19,4	—	50,2	45,8
0—50	11,8	—	44,3	32,5	—	83,5	71,7

Таблица 4

Влажность почвы в ельнике-черничнике

Глубина, см	Влажность завядания, мм	Влажность					
		Древостой			Вырубка		
		общая		продуктивная	общая		продуктивная
		%	мм		%	мм	
0—5	2,8	96,5	5,8	3,0	116,7	7,0	4,2
5—10	2,8	110,9	6,6	3,8	95,0	5,7	2,9
10—20	3,8	19,3	20,1	16,3	16,3	17,0	13,2
20—30	3,3	14,7	20,1	16,8	10,7	14,8	11,5
30—40	2,9	9,1	13,2	10,3	10,1	14,6	11,7
40—50	2,7	9,1	13,5	10,8	8,7	12,9	10,2
0—10	5,6	—	12,4	6,8	—	12,7	7,1
0—20	9,4	—	32,5	23,1	—	29,7	20,3
20—50	8,9	—	46,8	37,9	—	42,3	33,4
0—50	18,3	—	79,3	61,0	—	72,0	53,7

Таблица 5

Влажность почвы в ельнике ольхово-папоротниковом

Глубина, см	Влажность завядания, мм	Влажность					
		Древостой			Вырубка		
		общая		продуктивная	общая		продуктивная
		%	мм		%	мм	
0—5	3,3	113,0	27,4	24,1	141,9	34,4	31,1
5—10	1,3	63,8	21,0	19,7	87,3	28,5	27,2
10—16	1,2	31,3	14,0	12,8	48,3	21,3	20,1
16—20	0,5	29,0	10,7	10,2	31,5	11,7	11,2
20—30	1,8	22,4	27,3	25,5	27,5	33,5	31,7
30—40	1,3	13,2	19,4	18,1	16,7	24,4	23,1
40—50	0,9	9,7	14,5	13,6	13,2	19,8	18,9
0—10	4,6	—	48,4	43,8	—	62,9	58,3
0—20	6,3	—	73,1	66,8	—	95,9	89,6
20—50	4,0	—	61,2	57,2	—	77,7	73,7
0—50	10,3	—	134,3	124,0	—	173,6	163,3

рологическая обстановка 1969 г. складывалась при несколько пониженном количестве тепла и атмосферных осадков. Годовая температура (5,3°) оказалась на 1,3° ниже среднегодовой нормы (в основном за счет зимних месяцев). Сумма осадков за год составляла 581 мм, что на 29 мм ниже среднегодовой. Они распределялись весьма неравномерно по сезонам года. После дождливого мая наступил довольно длительный засушливый период: в июне выпало 32, в июле — 18 мм. Июль был самым теплым месяцем (среднемесячная температура воздуха 18,1°, поверхности почвы 23°) с минимальной величиной среднемесячной относительной влажности воздуха (67%). Бездождной и жаркой была первая декада августа. Вторая и третья декады, напротив, оказались сырыми — 78 мм осадков.

Пробы на влажность почв брали спустя 8 дней после августовских дождей, когда влага почвенного профиля оказалась уже в значительной мере израсходованной (за счет стекания гравитационной влаги и десугирования корневыми системами ее легкоподвижных форм). Более просушенной к тому времени оказалась почва ельника-кисличника на плакоре (с глубоким залеганием почвенно-грунтовых вод). Здесь в верхней полуметровой толще оставалась лишь преимущественно средне- и труднодоступная влага. Почвенная влажность ельника-черничника, приуроченного к элементам пониженного рельефа, и особенно ольхово-папоротникового на заболоченном понижении была намного выше. Запасы общей и продуктивной влаги в 0—10-сантиметровом слое почвы ельников дубово-кисличного и черничного различались мало; глубже 10 см отличия были значительными. Весьма высоки запасы почвенной влаги (общей и продуктивной) в ельнике ольхово-папоротниковом. Так, продуктивной влаги в 0—10-сантиметровом слое этого ельника в 7 раз больше, чем дубо-

во-кисличного; в 0—50-сантиметровом слое вдвое больше, чем черничника.

Удаление древостоя резко изменяет баланс влаги в почве: в почвенной толще вырубок запасы общей и продуктивной влаги заметно выше, чем под пологом леса. Причем в нижних горизонтах вырубки ельника-кисличника наблюдались более существенные «излишки» доступной влаги, чем в верхних. Это свидетельствует о весьма полном использовании объема почвы сложными ельниками на плакоре. В ельнике-черничнике запасы влаги на вырубке ниже, чем под пологом, так как рельеф участка вырубки несколько выше, чем участка с массивом леса.

Данные химических анализов (табл. 6) подтверждают четкую связь свойств почв исследованных типов еловых лесов с типами почвообразования и характеризуют условия обеспеченности растений питательными веществами.

В ельнике ольхово-папоротниковом на заболоченном понижении господствует дерновый процесс почвообразования с наложением болотного. Мощно развитый покров травянистых растений, участие в древостое ольхи черной и ясеня обеспечивают при близком залегании почвенно-грунтовых вод с хорошей проточностью существенные размеры биогенного накопления органических веществ и элементов зольного питания [5, 6, 12, 16]. Ежегодный древесный опад и отпад травостоя почти полностью минерализуется за год, в результате чего на поверхности почвы отсутствует сплошной слой подстилки. Последняя сохраняется к концу лета лишь близ комлей елей. Ее мощность не превышает 1 см, преобладающими компонентами в ней являются веточки, еловая хвоя и полуразложившаяся листва ольхи. Она имеет нейтральную реакцию, невысокую обменную кислотность и содержит значительное количество азота и зольных элементов в подвижной форме.

Почвенная толща характеризуется близкой к нейтральной реакцией и весьма низкими величинами других форм кислотности. Лишь в перегнойном горизонте A_1^1 величина гидролитической кислотности достигает 5,35 мг-экв. Имеющихся здесь обменных оснований все же недостаточно для полной нейтрализации всей массы образующихся органических веществ. Гумус этого горизонта сравнительно слабо насыщен азотом (C:N=14,1). В целом же горизонт A_1^1 наиболее полно обогащен всеми питательными веществами (кроме фосфора) [11].

В ельнике-черничнике монодоминантная структура и таежный облик фитоценоза, а также недостаток в почвообразующей породе кальция, магния, калия и других элементов обусловили развитие почвы подзолистого типа. На ее формирование существенно влияют слабоминерализованные почвенно-грунтовые воды, залегающие сравнительно неглубоко от поверхности (не глубже 170 см). В этих условиях накапливается мощная торфянистая

Таблица 6

Данные анализов почв

Генетический горизонт	Глубина, см	Гумус общий	Азот общий	pH водной суспензии	Кислотность обменная, по Соколову (H+A1)	Обменные основания		Степень насыщенности основаниями, %	Подвижный фосфор, F_2O_5	Подвижный калий, K_2O	Азот гидролизуемых соединений
						Са	Mg				
мг/100 г почвы											
<i>Ельник-кисличник</i>											
A_0	0—3	—	1,42	5,5	4,07	32,27	34,87	59	51,3	60,7	—
A_1	3—8	5,03	0,21	5,3	0,19	4,17	6,48	67	6,4	21,4	11,3
A_1B_1	8—11	1,38	0,11	5,3	0,61	4,09	1,27	31	6,9	12,2	9,0
B_1	11—21	0,67	0,06	5,4	0,41	2,28	0,98	39	8,3	9,0	7,2
B_2	33—43	0,39	0,03	5,6	0,07	1,53	0,73	40	4,1	7,2	—
D	122—130	0,14	0,03	—	0,64	2,57	4,87	73	9,7	11,4	—
<i>Ельник-черничник</i>											
A_T	0—12	—	1,21	4,9	17,22	53,11	16,97	31	29,9	30,4	—
A_1A_2	15—23	3,79	0,12	4,7	2,21	7,93	0,93	15	0,9	8,6	5,1
A_2	27—34	1,88	0,07	4,9	1,05	5,18	0,68	19	0,8	4,0	2,0
A_2Bh	35—45	2,51	0,08	4,9	1,64	6,82	0,71	15	1,5	3,4	2,1
B_1h	60—70	1,22	0,04	5,0	0,83	4,89	0,42	12	1,0	1,2	—
B_2g	100—110	0,17	0,02	5,0	0,69	1,17	0,08	13	1,1	1,0	—
<i>Ельник ольхово-папоротниковый</i>											
A_0	0—1	—	2,02	5,8	3,79	30,11	32,15	56	72,7	61,3	—
A_1	1—10	9,51	0,39	5,6	0,12	5,35	12,83	77	7,9	21,2	14,2
A_1^2	10—16	3,17	0,18	5,5	0,09	1,78	5,50	81	8,7	12,0	8,9
ABg	16—26	1,83	0,08	5,6	0,04	0,83	1,92	76	9,9	10,0	5,0
BG	40—50	0,39	0,03	5,7	—	0,61	1,05	73	4,1	4,4	—
	90—100	0,26	0,02	5,7	—	0,57	1,09	76	2,3	3,2	—

подстилка и происходит интенсивное подзолообразование с энергичным иллювированием гумусовых веществ в нижних горизонтах. Для всего профиля характерны кислая реакция, высокие величины обменной и гидролитической кислотности (особенно в торфянистом горизонте), слабая насыщенность поглощающего комплекса обменными основаниями, низкое содержание питательных веществ в подвижной форме (особенно кальция, фосфора и азота). Аккумуляция в почве общего азота также незначительна и сильно отстает от гумусонакопления ($C:N$ в $A_1A_2 = 18,3$). Это указывает на невысокую биологическую активность почвы. Последнее подтверждается также низкой насыщенностью гумуса обменными основаниями (в $A_1A_2 = 34,5\%$).

Почва ельника-кисличника формируется в условиях плакора. В этом случае влияние почвенно-грунтовых вод на профиль исключено, а поступающая влага атмосферных осадков десугрируется в значительной степени корневыми системами верхнего полуметрового слоя. Почвообразующая порода здесь богаче по составу минеральных веществ, так как с глубины 90 см связанный песок подстилается валунным суглинком. Последний содержит большее количество элементов зольного питания (особенно кальция). В суглинке формируется второй ярус корней (в основном дуба и частично сосны), перекачивающий питательные вещества в верхние горизонты. Если сравнивать с чистыми (зеленомошными) ельниками, сложные елово-дубовые сообщества используют объем почвы и подпочвы более полно, а подстилающая суглинистая порода иссушается корневой десукцией гораздо сильнее [12]. Реакция всего почвенного профиля слабокислая, величина рН слегка ниже лишь в гумусовом и подгумусовом слоях. Гидролитическая и особенно обменная кислотность намного ниже.

Кислотность подстилающего суглинка в бурой псевдоподзолистой почве более высокая, чем в вышележащих песчаных слоях. Это объясняется большими размерами почвенного поглощающего комплекса суглинка и подкисляющим воздействием на него корневых систем.

Содержание в почве обменных оснований кальция и магния зависит как от механического состава почвообразующей породы (суглинков гораздо богаче этими элементами, чем песчаные слои), так и от флористического разнообразия растительности.

Подстилка ельника дубово-кисличного в 2—5 раз тоньше подстилки черничника, но в ней почти вдвое больше обменных кальция и магния, подвижных соединений калия и фосфора. Этот факт свидетельствует о более высоких размерах и темпах биологического круговорота веществ в сложных ельниках по сравнению с чистыми.

Почва ельника-кисличника гораздо сильнее насыщена основаниями. В поглощающем комплексе преобладает кальций. Заметное участие обменного алюминия наблюдается лишь в средней части профиля. Самым кислым с наименьшей степенью насы-

щенности горизонтом в профиле бурой псевдоподзолистой почвы является подгумусовый. Насыщенность гумуса обменными основаниями здесь в несколько раз выше, чем в подзоле черничника (в $A_1 = 166,8\%$, глубже — еще больше).

В целом более благоприятная влагообеспеченность растений создается в почве ельника-черничника. Несколько хуже она в ельниках ольхово-папоротниковом (периодическое переувлажнение) и кисличнике на плакоре (глубоко залегающие почвенно-грунтовые воды не участвуют в водоснабжении растений). Однако в черничнике неблагоприятны условия питательного режима. Поэтому возобновительный процесс регулируется в большей мере в ольхово-папоротниковом и кисличном (на плакоре) ельниках режимом влагообеспеченности, а в черничном — режимом питания.

Исследуемые нами биотопы ели в настоящее время вполне сформировались в устойчивые системы благодаря высокой эдифицирующей способности взрослых популяций доминирующей здесь ели, составляющих биогеоценологическое ядро. Эдифицирующая биоморфа в этих системах имеет самую высокую плотность особей последующих генераций (рис. 1). Максимальная численность возрастных популяций ели наблюдается в ельнике-черничнике (32 тыс. шт/га), минимальная — в ольхово-папоротниковом (около 13 тыс. шт.). Кисличник занимает промежуточное положение (22 тыс. шт.). В ельнике-черничнике возобновление других видов подавляется полностью. В кисличнике подрост дуба и граба составляет в сумме около 3 тыс. шт/га (12% от общего количества); в ельнике ольхово-папоротниковом подрост дуба, ясеня, осины — 3,6 тыс. шт/га (22%).

Многие исследователи, изучавшие возобновительный процесс в ельниках северотаежных лесов, отмечали приуроченность елового подростка к повышениям нанорельефа, т. е. к более аэрированным условиям [4, 10]. По результатам наших исследований, пространственная численность древесных растений регулируется в значительной мере высокой гетерогенностью светового режима полидоминантных систем [8]. Подрост ели в изученных типах леса отличается высокой жизнеспособностью. Основная масса его сохраняет верхушечную почку (нормальные экземпляры, по нашей терминологии). Количество торчков в ельнике-черничнике не превышает 13% от общей численности подростка ели, причем около 11% приходится на различные механические повреждения. Отпад подростка в процессе развития невысокий — не более 4%. В ельнике-кисличнике величина отпада такая же, но поврежденность подростка 18% (в основном за счет обломов верхушечного побега копытными). Непосредственное скусывание побегов у ели наблюдается редко (3,6%). Наиболее интенсивно элиминация генераций ели протекает в ельнике ольхово-папоротниковом. Отпад здесь достигает 37,5%, общее число торчков составляет 22%, т. е. в 1,5 раза больше, чем в ельнике-черничнике.

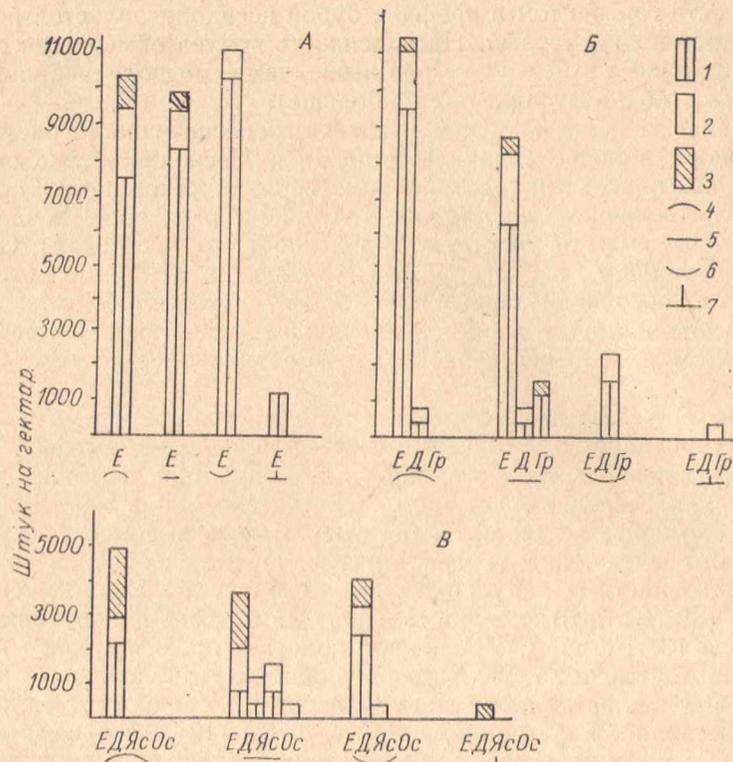


Рис. 1. Численность подроста в древостоях:

А — ельника-черничника; Б — ельника-кисличника; В — ельника ольхово-папоротникового; 1 — нормально развитого; 2 — торчков; 3 — усохшего; 4 — повышения нанорельефа; 5 — выровненные места; 6 — понижения нанорельефа; 7 — пни и валежник.

Следовательно, при относительно высокой интенсивности возобновительного процесса в изученных ельниках постоянно происходит отсев новых генераций ели (как следствие высокой перенаселенности эдифицирующей синузии древостоя), что подтверждается данными рис. 2. Стабильность численности подроста обуславливается периодическими вспышками возобновительного процесса и массовым появлением самосева, за которыми следует период постепенного вымирания новой генерации ели. Как правило, во всех сообществах отмечается резкое сокращение численности особей старше 10 лет. Менее сильно это выражено в ельнике ольхово-папоротниковом, где растянутость процесса элиминации растений поддерживается возможностью повышения интенсивности фотосинтеза подростом ели до распускания и после опадения листьев широколиственных пород. По данным Л. А. Иванова [2], ассимиляционные процессы у хвойных пород начинаются раньше и заканчиваются позже, чем у лиственных. Тем не менее

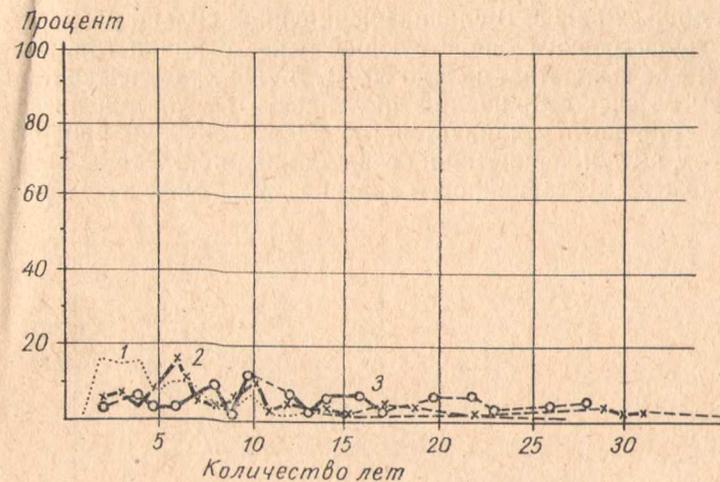


Рис. 2. Возрастная структура подроста ели в древостоях: 1 — ельника-черничника; 2 — ельника-кисличника; 3 — ельника ольхово-папоротникового.

и здесь количество экземпляров ели более высокого возраста постепенно сокращается. Интенсивное отмирание подроста и потеря им верхушечной почки в таких ценозах в значительной мере определяются механическими повреждениями, так как копытные чаще посещают места с разнообразным растительным покровом.

В целом лучший рост ели прослеживается в ельнике-кисличнике и особенно ольхово-папоротниковом. Этот факт связан с неудовлетворительной обеспеченностью растений пищей в ельнике черничном и свидетельствует о том, что временный избыток почвенной влаги сдерживает рост популяций ели меньше, чем ее недостаток. При анализе биотических характеристик подроста (высота, прирост верхушечного побега последнего года) в различных по своей экологии системах каких-либо существенных различий не установлено (рис. 3, 4). Эдифицирующие синузии ели как бы нивелируют различную степень давления косных компонентов на свои возрастные популяции, способствуя тем самым сохранению устойчивости своего экологического ареала [8, 9].

Резкие структурные изменения в рассмотренных системах (например, вырубка древесного яруса) нарушают установившуюся оптимальную плотность популяций ели в различных эдафических условиях. В первую очередь устраняется былая высокая значимость светового фактора как механизма отбора популяций различных видов в системе. На рубках наблюдается существенная перестройка травяно-кустарничкового яруса и мохового покрова. В последнем обилие группировок различных видов и их покрытие значительно сокращаются (в ельнике-черничнике почти вдвое). В травяно-кустарничковом ярусе усиливается позиция популяций

светолюбивых видов. В ельнике-черничнике сильно разрастаются также группировки господствующей ранее черники (проективное покрытие ее возрастает с 45 до 70%). В ельнике ольхово-папоротниковом за счет сокращения численности популяций кислицы и плауна годичного усиливается господство синузий папоротника женского, щучки дернистой и осоки удлиненной. Общее проективное покрытие кустарничков и трав на вырубках и под пологом

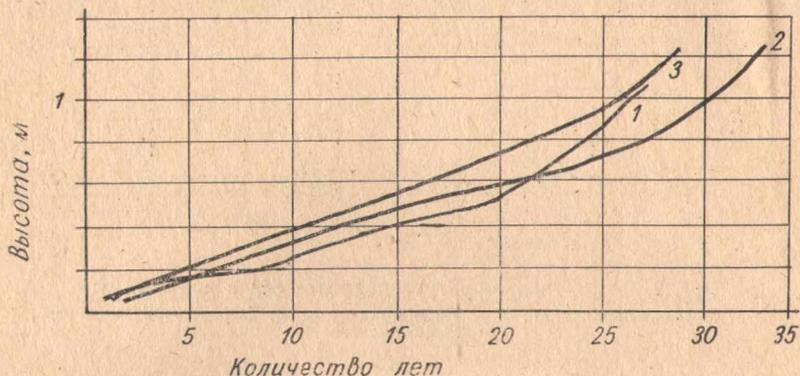


Рис. 3. Высота подроста ели в древостоях: 1 — ельника-черничника; 2 — ельника-кисличника; 3 — ельника ольхово-папоротникового.

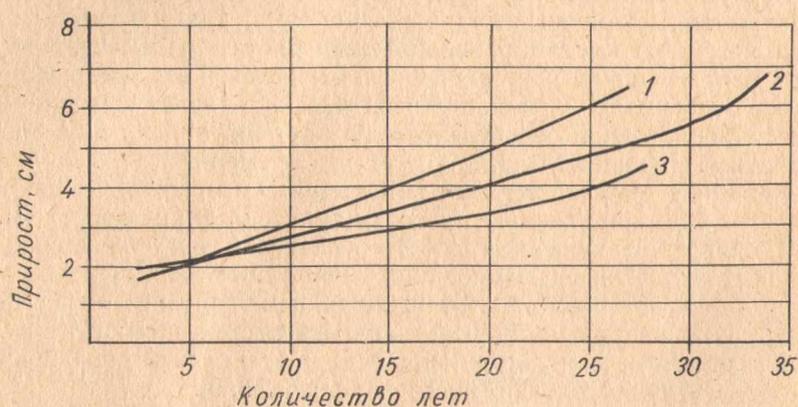


Рис. 4. Прирост верхушечного побега у подроста ели в древостоях: 1 — ельника-черничника; 2 — ельника-кисличника; 3 — ельника ольхово-папоротникового.

древостоя ельника-кисличника почти одинаково, однако наблюдается замещение популяций майника и черники группировками орляка и вейника лесного; обильнее разрастаются и клоны кислицы. В ельниках ольхово-папоротниковом и черничном происходит задержание, что ухудшает условия прорастания семян и мешает проникновению солнечных лучей к появившимся росткам ели.

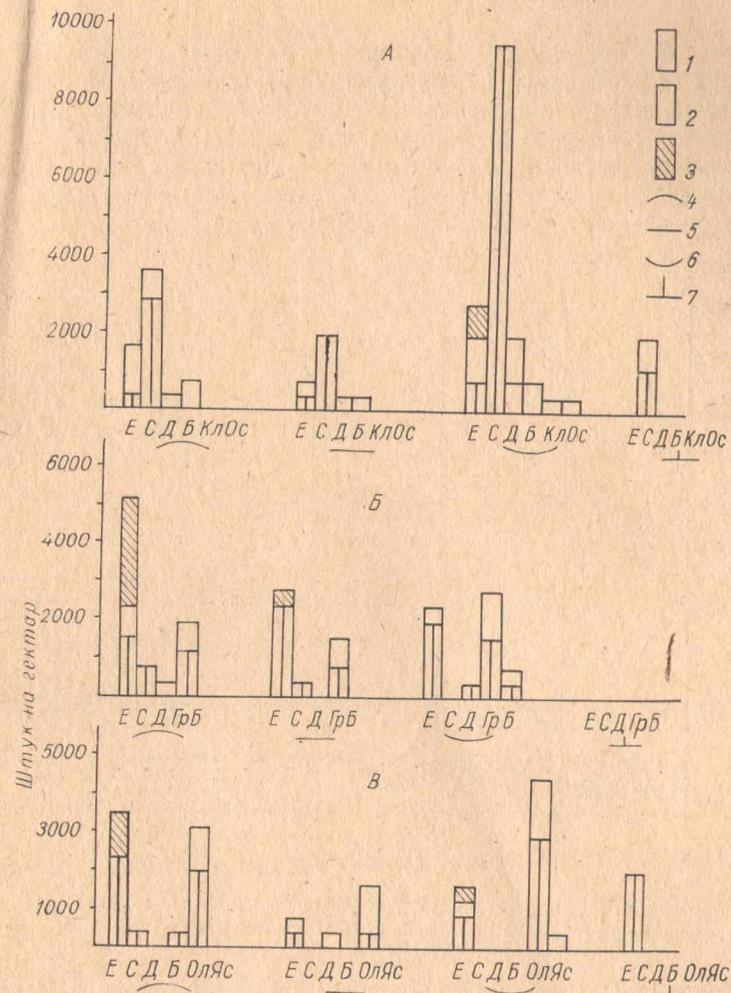


Рис. 5. Численность подроста на вырубках: А — ельника-черничника; Б — ельника-кисличника; В — ельника ольхово-папоротникового; 1 — нормально развитого; 2 — торчков; 3 — усохшего; 4, — повышения нанорельефа; 5 — выровненные места; 6 — понижения нанорельефа; 7 — пни и валежник.

В изменившейся экологической обстановке уровень численности возрастных популяций ели определяется сохранностью ее при лесозаготовках. Поэтому приведенные на рис. 5 данные отражают лишь исходную ситуацию в последующем процессе отбора этих популяций в весьма неустойчивых новых системах. По этим данным можно отметить только факт резкого снижения плотности новых генераций ели после удаления древостоя (их численность в различных типах вырубок колеблется от 7 до 10 тыс. экземпляров

на 1 га). В этих условиях возникновение новых генераций будет зависеть от особенностей структурной организации возникших систем (особенности обсеменения территории в условиях различного пространственного окружения при малых площадях вырубок не имеют существенного значения). Например, в ельниках ольхово-папоротниковом и кисличном травянистая растительность изменяется незначительно после удаления древесного яруса. Поэ-

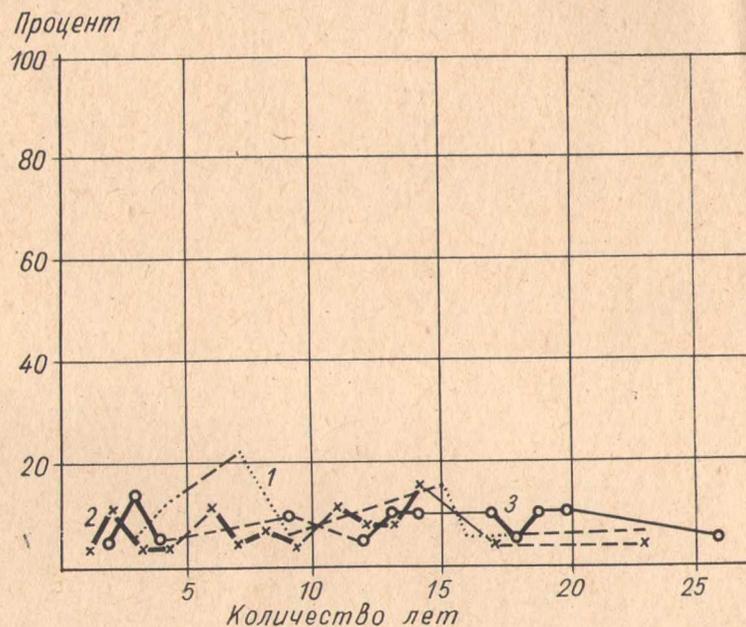


Рис. 6. Возрастная структура подроста ели на вырубках: 1 — ельника-черничника; 2 — ельника-кисличника; 3 — ельника папоротникового.

тому численность ели, появившейся в новых условиях, значительно больше, чем в ельнике-черничнике. В первых двух типах леса она составляет 24—25% от общего количества подроста, а в последнем только 16% (рис. 6). Такая картина наблюдается на вырубках 4-летней давности. Тем не менее низкая численность ели здесь не аргументирует неизбежность смены эдификатора. Сохранившиеся и вновь появившиеся елочки в благоприятных условиях освещенности вырубок резко усиливают энергию роста в высоту (рис. 7). Наиболее характерен в этом отношении ельник-черничник.

Таким образом, как показали результаты исследований, на территории Беловежской пуши подрост ели занимает устойчивую позицию в материнских древостоях. Его рост и возрастное развитие подавляют взрослые деревья в борьбе за свет, влагу и минеральное питание. Степень этого воздействия зависит от лесора-

стительных свойств почв. Однако при постепенном отмирании взрослых деревьев могут появиться экологические ниши, в которых генерации ели, активизируя свой рост, создадут устойчивую микропопуляцию, способную со временем войти в первый ярус. При быстром и полном уничтожении древесного яруса (на вырубках) происходит коренная перестройка всей фитоценозы сообщества. Возникают условия для вспышки видов открытых местообитаний. Непосредственными конкурентами ели становятся: в ольхово-папоротниковом древостое — ольха черная, в кисличном — граб, в черничном — сосна.

Устойчивая позиция видовых популяций ели обыкновенной на южной границе ее сплошного распространения свидетельствует о расширении в современный период видового ареала данной породы к югу. Временное сокращение территории, занятой елью, в результате пожаров и вспышек численности энтомофагов привело к локальным нарушениям этой тенденции. Примером этому может служить широкое распространение сосняков черничных и вересково-мшистых на месте ельников-черничников в Беловежской пуше. Однако при устранении воздействия пирогенного фактора и сокращении роста численности популяций короедов может наступить интенсивное внедрение популяций ели и производных сообществ и формирование из них сомкнутых ярусов. Выявленная

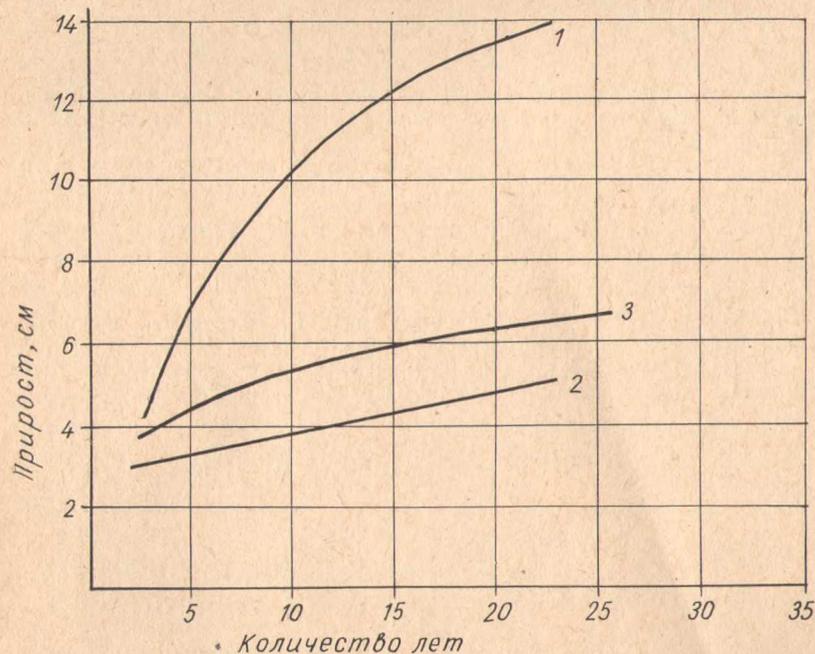


Рис. 7. Прирост верхушечного побега у подроста ели на вырубках: 1 — ельника-черничника; 2 — ельника-кисличника; 3 — ельника папоротникового.

закономерность в динамике популяций ели в южной части ее ареала несомненно должна учитываться при проведении различного рода хозяйственных мероприятий (создание лесных культур, проведение рубок промежуточного пользования).

ЛИТЕРАТУРА

1. Завадский К. М. Вид и видообразование. Л., «Наука», 1968.
2. Иванов Л. А. Свет и влага в жизни наших древесных пород. Тимирязевские чтения, вып. V. М. — Л., «Наука», 1946.
3. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. М., «Сельхозгиз», 1926.
4. Обновленский В. М. О влиянии микрорельефа на возобновление ели. — «Советская ботаника», 1935, № 3.
5. Ремезов Н. П. Перегнойно-глеевые почвы черноольшаников. — «Почвоведение», 1962, № 10.
6. Смоляк Л. П. Болотные леса и их мелиорация. Мн., «Наука и техника», 1969.
7. Сукачев В. Н. Вид и ареал в их взаимоотношении. — В кн.: Основы лесной типологии и биогеоценологии. Избранные труды, т. I. Л., «Наука», 1972.
8. Татаринов В. В., Кочановский С. Б., Утенкова А. П. Причины устойчивости некоторых типов хвойных лесов Беловежской пуши. — В сб.: Беловежская пуша. Исследования, вып. 7. Мн., «Ураджай», 1973.
9. Тимофеев-Рессовский Н. В., Яблоков А. В., Глов Н. В. Очерк учения о популяции. М., «Наука», 1973.
10. Ткаченко М. Е. Леса Севера. Труды по лесному опытному делу в России, вып. 25, 1911.
11. Утенкова А. П. Некоторые материалы по изучению лесорастительных свойств почв дубняков и ельников Беловежской пуши. — «Почвоведение», 1962, № 6.
12. Утенкова А. П. Лесорастительные свойства почв в ельниках и их влияние на продуктивность древостоев. Труды ЛитНИИЛХ, т. XIII. Вильнюс, «Минтис», 1970.
13. Утенкова А. П. Режим почвенной влажности в еловых и дубовых лесах Беловежской пуши. — В сб.: Беловежская пуша. Исследования, вып. 3. Мн., «Урожай», 1968.
14. Утенкова А. П., Татаринов В. В. Взаимосвязь почвенных условий, типов леса и продуктивности древостоев в сосновых лесах Беловежской пуши. — В сб.: Беловежская пуша. Исследования, вып. 4. Мн., «Ураджай», 1971.
15. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности. Мн., «Наука и техника», 1965.
16. Юркевич И. Д., Гельтман В. С., Ловчий Н. Б. Типы и ассоциации черноольховых лесов. Мн., «Наука и техника», 1968.

В. Н. ТОЛКАЧ, С. Б. КОЧАНОВСКИЙ,
А. У. ДАШКЕВИЧ

УСТОЙЧИВОСТЬ ДУБРАВНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В КИСЛИЧНОМ И СНЫТЕВОМ ТИПАХ ЛЕСА

Естественно сформированные высоковозрастные дубравы пуши — уникальный эталон природы и интересный объект исследования: они представлены древостоями всех классов возраста

(I—XIII), произрастающими в разных лесорастительных условиях. Ценность дубрав как объекта исследований не ограничивается только сохранившимся естественным обликом, а связана и с географическим положением пуши. Она лежит на стыке двух геоботанических областей — Европейской широколиственной и Евразийской хвойнолесной и представляет собой уникальное природное сочетание западноевропейских и бореальных видов растительности со сложными взаимоотношениями между ними [1, 2, 6]. В свою очередь интенсивные подкормки диких копытных на протяжении многих лет искусственно усилили одно из звеньев биогеоценоза, что, естественно, отразилось и на внутренних взаимодействиях и взаимосвязях всех компонентов, устойчивости и закономерности развития лесных сообществ. Под устойчивостью растительных сообществ нужно понимать способность их к сохранению видового состава и строения в течение продолжительного промежутка времени [4]. Показателем устойчивости фитоценоза в некоторой степени является породный состав второго яруса и подроста. Изменения в составе фитоценозов мы изучали путем длительных наблюдений (1952—1974 гг.) на двух постоянных пробных площадях, заложенных по общепринятой в таксации методике в дубравах кисличной и снытевой. Пробные площади двухсекционные: А — контрольная, Б — опытная. Диаметр деревьев определяли по длине окружности, которую замеряли на высоте 1,3 м с точностью до сантиметра. Высоту деревьев до первого мертвого и живого сучков и начала кроны замеряли у каждого дерева зеркальным высотомером с точностью до 0,5 м. Состояние дерева характеризовали с описанием фауности и устанавливали класс роста по шкале В. П. Тимофеева. Каждое дерево нумеровали и наносили на план согласно его размещению на пробной площади. Возраст древостоя определяли по семи модельным деревьям, взятым в разных ступенях толщины.

Подрост и подлесок с замером высоты учитывали на 25 учетных делянках 2×2 м, равномерно размещенных на пробной площади. На этих же площадках описывали и живой напочвенный покров (проводила младший научный сотрудник Л. Е. Паримончик). На опытных секциях после закладки пробной площади вырубали часть деревьев, в основном III класса роста. Запас вырубленных деревьев на пробной площади Д9 составил 6,4% от общего; на Д1 — 40% (см. табл. 4). По завершении всех работ пробную площадь огораживали. Повторную таксацию проводили в 1972—1974 гг. При повторной таксации экземпляры подроста, диаметр которых на высоте 1,3 м достиг 8 см и выше, относили ко второму ярусу.

Пробная площадь Д9 заложена в 1952 г. в грабово-кислично-снытевой ассоциации дубравы снытевой. Состав первого яруса по запасу 90Д5С2Б2Кл1Ос, количеству деревьев 81Д2С7Б9Кл1Ос; второго яруса — 100Гр (табл. 3). Второй ярус формировался по достижении древостоем 70—80-летнего возраста. Подрост пред-

Таксационная характеристика

Номер площадки	Секция	Площадь, га	Тип леса	Год обследования	Ярус	Процент участия яруса в общем запасе
Д1	А	0,50	Дубрава елово-грабово-кисличная	1957—	I	92,5
					II	7,5
				1972	I	91,0
		II	9,0			
	Б	0,50	Дубрава елово-грабово-кисличная	1957—	I	95,1
					II	4,9
1972				I	93,0	
	II	7,0				
Д9	А	0,50	Дубрава грабово-кислично-снытевая	1952—	I	88,8
					II	11,2
				1974	I	87,8
		II	12,2			
	Б	0,50	Дубрава грабово-кислично-снытевая	1952—	I	87,4
					II	12,6
1974				I	86,5	
	II	13,5				

ставлен в основном кленом остролистным, частично грабом и осиной (табл. 5). В подлеске редко встречается лещина. Общее число видов травянистых растений 50, среднее — 5,6 (табл. 2). Отдельные виды встречаются только в секции А (золотая розга, хвощ лесной, пикульник обыкновенный) или Б (вероника лекарственная, земляника). Больше всего в секции А отмечено кислицы, майника, печеночницы, звездчатки ланцетовидной, ясенника, зеленчука, сныти. Эти же виды с высоким показателем встречаемости отмечены и в секции Б, только ясенника всего 32%, а кислицы 100%. Общее проективное покрытие секции А — 11, а Б — 14%.

В обеих секциях доминирующее положение занимает группа мегатрофов (А — 64, Б — 66%), представленная типичными растениями дубрав — снытью, живучкой ползучей, ясенником, зеленчуком, вороньим глазом, купеной многоцветковой, лютиком шерстистым. Участие растений-мезотрофов одинаково в обеих секциях и составляет 32%. Это такие виды, как лилия-саранка, колынок, ветреница дубравная и др. Олиготрофы составляют очень незначительное количество (А — 4, Б — 2%) и представле-

Таблица 1

постоянных пробных площадей

Полнота	Для главной породы				Число стволов, шт/га	Сумма площадей сечения, м ² /га	Запас, м ³ /га
	Класс возраста	Бонитет	Н _{ср} , м	Д _{ср} , см			
0,67 0,14 0,73 0,15	VI	III	23,0	27,2	280	21,864	248
			24,4	31,6	244	3,172	20
	VI	III	24,4	31,6	248	23,966	271
					202	3,767	27
0,75 0,11 0,52 0,08	VI	III	23,3	28,7	280	23,556	248
			24,4	31,6	200	2,357	13
	VI	III	24,4	31,6	230	18,080	191
					110	2,050	14
0,81 0,24 0,86 0,24	VII	I	31,5	49,5	172	30,118	432
			33,0	55,9	292	7,784	54
	VIII	I	33,0	55,9	146	32,836	486
					248	8,830	67
0,76 0,24 0,75 0,23	VII	I	29,8	43,8	200	27,430	379
			31,7	50,6	250	7,904	55
	VIII	I	31,7	50,6	156	28,100	433
					194	8,444	68

ны черникой и золотой розгой. Флористический состав указывает на довольно сильное увлажнение почвы: большую половину присутствующих в покрове видов составляют мезофиты (76—80%) и совсем небольшую часть — мезоигрофиты (8—10%) и мезоксерофиты (12—14%).

Пробная площадь Д1 заложена в 1957 г. в елово-грабово-кисличной ассоциации дубравы кисличной. Состав первого яруса по запасу 56Д33С11Б, количеству деревьев 82Д7С11Б; второго — соответственно 79Д12Е7Гр2Лп и 68Д10Е16Гр5Лп1Ол (см. табл. 3). Подрост представлен елью и грабом, подлесок — единичными экземплярами волчьего лыка. Общее число видов травянистых растений — 63, среднее — 6,5, проективное покрытие — 6,6%. В сложении травяно-мохового покрова существенную роль играют травянистые виды, мхи практически отсутствуют. Травяной покров состоит в основном из кислицы, фиалки собачьей, майника, кадила, мерингии, ясенника и др. (см. табл. 2).

В экологическом отношении ведущей группой является мегатрофная — 48%. Она представлена снытью, копытнем европейским, ясенником, щитовником мужским и Линнея, овсяницей ги-

Список видов травяного покрова

Таблица 2

Название растений	Пробная площадь Д9, секция А			Пробная площадь Д1, секция А		
	встречаемость	проекттивное покрытие	обилие	встречаемость	проекттивное покрытие	обилие
<i>Hieracium pratense</i>	—	—	—	0	<0,1	0
<i>Hieracium umbellatum</i>	—	—	—	0	0,1	0
<i>Hypericum perforatum</i>	—	—	—	0	<0,1	0
<i>Solidago virga-aurea</i>	0	<0,1	0	—	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	<0,1	0	8	<0,1	1
<i>Betonica officinalis</i>	—	—	—	0	0,1	0
<i>Clinopodium vulgare</i>	—	—	—	0	<0,1	0
<i>Galeopsis tetrahit</i>	8	<0,1	1	—	—	—
<i>Lilium martagon</i>	4	<0,1	1	4	<0,1	1
<i>Phyteuma spicatum</i>	4	<0,1	1	0	<0,1	0
<i>Potentilla alba</i>	—	—	—	4	<0,1	1
<i>Scorzonera humilis</i>	—	—	—	0	<0,1	0
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	—	—	—	4	<0,1	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	0	<0,1	0	8	<0,1	1
<i>Veronica officinalis</i>	—	—	—	0	0,1	0
<i>Viola canina</i>	—	—	—	56	0,4	3
<i>Anemone nemorosa</i>	20	<0,1	1	28	0,1	2
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	4	<0,1	1	8	0,1	1
<i>Carex hirta</i>	8	<0,1	1	—	—	—
<i>Convallaria majalis</i>	0	<0,1	0	44	0,1	2
<i>Festuca rubra</i>	—	—	—	0	<0,1	0
<i>Fragaria vesca</i>	—	—	—	12	<0,1	1
<i>Galeopsis sp.</i>	—	—	—	4	<0,1	1
<i>Lusula pilosa</i>	0	<0,1	0	4	<0,1	1
<i>Majanthemum bifolium</i>	64	0,2	3	44	0,2	2
<i>Melampyrum nemorosum</i>	—	—	—	4	<0,1	1
<i>Melittis melissophyllum</i>	4	<0,1	1	32	0,2	2
<i>Moehringia trinervia</i>	8	0,1	1	32	0,6	2
<i>Mnium affine</i>	—	—	—	4	<0,1	1
<i>Mnium sp.</i>	—	—	—	0	<0,1	0
<i>Ramischia secunda</i>	—	—	—	0	0,1	0
<i>Rubus saxatilis</i>	0	<0,1	0	20	0,2	1
<i>Torilis japonica</i>	—	—	—	0	<0,1	0
<i>Equisetum sylvaticum</i>	4	<0,1	1	—	—	—
<i>Serratula inermis</i>	—	—	—	12	0,1	1
<i>Trientalis europaea</i>	4	<0,1	1	8	<0,1	1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	0	<0,1	0	4	<0,1	1
<i>Dactylis glomerata</i>	8	0,1	1	—	—	—
<i>Aegopodium podagraria</i>	36	0,4	2	4	<0,1	1
<i>Ajuga reptans</i>	0	<0,1	0	8	0,1	1
<i>Asarum europaeum</i>	—	—	—	4	0,1	1
<i>Asperula odorata</i>	48	0,8	2	28	0,3	2
<i>Campanula persicifolia</i>	4	<0,1	1	—	—	—
<i>Carex digitata</i>	0	<0,1	0	4	0,1	1
<i>Carex montana</i>	0	<0,1	0	4	0,1	1

Продолжение

Название растений	Пробная площадь Д9, секция А			Пробная площадь Д1, секция А		
	встречаемость	проекттивное покрытие	обилие	встречаемость	проекттивное покрытие	обилие
<i>Dryopteris filix-mas</i>	0	<0,1	0	0	0,1	0
<i>Festuca gigantea</i>	0	<0,1	0	28	0,2	2
<i>Galeobdolon luteum</i>	44	0,7	2	—	—	—
<i>Galium schultesii</i>	0	<0,1	0	20	0,2	1
<i>Hepatica nobilis</i>	56	0,3	3	16	0,1	1
<i>Hieracium sylvaticum</i>	4	0,1	1	—	—	—
<i>Campanula trachelium</i>	16	0,2	1	8	0,2	1
<i>Lathyrus niger</i>	4	<0,1	1	—	—	—
<i>Lathyrus vernus</i>	8	0,1	1	20	0,1	1
<i>Melica nutans</i>	0	<0,1	0	8	<0,1	1
<i>Milium effusum</i>	0	<0,1	0	0	<0,1	0
<i>Neottia nidus-avis</i>	—	—	—	0	<0,1	0
<i>Paris quadrifolia</i>	4	<0,1	1	12	0,1	1
<i>Platanthera bifolia</i>	4	<0,1	1	—	—	—
<i>Polygonatum multiflorum</i>	20	0,1	1-2	4	0,1	1
<i>Pulmonaria obscura</i>	0	<0,1	0	—	—	—
<i>Ranunculus cassubicus</i>	—	—	—	0	0,1	0
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	4	<0,1	1	8	<0,1	1
<i>Sanicula europaea</i>	8	<0,1	1	8	0,2	1
<i>Vicia sepium</i>	0	0,1	0	8	0,2	1
<i>Vicia sylvatica</i>	—	—	—	0	0,2	0
<i>Viola mirabilis</i>	—	—	—	0	0,1	0
<i>Viola riviniana</i>	12	0,1	1	—	—	—
<i>Stellaria holostea</i>	52	0,8	3	24	0,1	2
<i>Dryopteris spinulosa</i>	0	0,1	0	4	0,1	1
<i>Oxalis acetosella</i>	92	6,9	5	72	2,3	4
<i>Trollius europaeus</i>	—	—	—	0	0,1	0
<i>Urtica dioica</i>	0	0,1	0	—	—	—
<i>Dryopteris Linnæana</i>	—	—	—	0	0,1	0
<i>Polygonum hydropiper</i>	—	—	—	0	0,1	—
<i>Mycelis muralis</i>	12	<0,1	0	0	<0,1	0
Общее число видов	—	50	—	—	63	—
Среднее число видов на площадке	—	5,6	—	—	6,5	—
Общее проективное покрытие:	—	—	—	—	—	—
травянистыми видами	—	11,1	—	—	6,6	—
мхами	—	11,1	—	—	6,6	—
По трофности:	—	—	—	—	<0,1	—
олиготрофов	—	4,0%	—	—	6,4%	—
мезотрофов	—	32,0%	—	—	46,0%	—
мегагрофов	—	64,0%	—	—	47,6%	—
По увлажнению:	—	—	—	—	—	—
мезоксерофитов	—	14,0%	—	—	20,6%	—
мезофитов	—	76,0%	—	—	69,9%	—
мезогигрофитов	—	10,0%	—	—	7,9%	—
гигрофитов	—	—	—	—	1,6%	—

гантской, лютиком кашубским и шерстистым и другими широко-
 травными элементами. В группу мезотрофов входят серпуха, вей-
 ник тростниковидный, ландыш, земляника, майник, орляк, лютик
 едкий. Группу олиготрофов составляют всего 4 вида — только
 6,4% всех растений.

По отношению к увлажнению основной является мезофитная
 группа растений — 70%. В нее входят все широколиственные эле-
 менты и часть других, относящихся к мегатрофной группе (марь-
 янник дубравный, кадило мелиссолистное, овсяница красная и
 другие).

Повторные исследования древостоев на пробных площадях,
 учет подроста и подлеска (через 15—22 года после закладки проб-
 ных площадей) дали нам возможность отметить все изменения,
 происшедшие в материнском древостое, втором ярусе и подросте.
 На контрольной секции пробной площади Д9 за время исследова-
 ния состав первого яруса как по запасу, так и по количеству де-
 реьев практически не изменился. Наблюдается лишь некоторое
 увеличение доли участка дуба (по запасу и числу стволов) за
 счет березы (табл. 3). Во втором грабовом ярусе уменьшилось чи-
 сло стволов и увеличилось запас и сумма площадей сечения (см.
 табл. 1). Однако за 22 года из древостоя выпало 70 деревьев, что
 составило 15% по количеству стволов и 10,6% по запасу. В сред-
 нем в год отмирало 0,45% всего запаса, или 2,3 м³/га (табл. 4).

Из первого яруса отпало всего 26 деревьев, из них 18 дубов, 6 бе-
 рез и 2 клена. Замеры диаметра и высоты, детальное описание
 фауности и пороков помогли нам установить, что отпали деревья
 всех пород и в первую очередь мелкие, кривые, с сухобочиной и
 гнилью, сильно пораженные поперечным раком и *Fomes fomenta-*
rius. Правда, 2 дуба относятся к первому классу роста (по Краф-
 ту) с диаметром выше среднего, имеют морозобоины и громобои-
 ны. Как видим из табл. 4, наиболее интенсивно по количеству
 стволов и запасу отмирали береза, затем граб, дуб и клен. Однако
 судить о будущем видовом составе только по количеству отпада
 древесных пород ошибочно, поскольку формирование фитоцено-
 зов, их устойчивость и смена контролируются двумя взаимосвя-
 занными и непрерывными во времени противоположными процес-
 сами: отмиранием деревьев, появлением и вращением подроста в
 полог. Поэтому необходимо рассмотреть процессы возобновления
 и вращаения подроста в полог и контролирующие их факторы.

Судя по составу второго яруса (10Гр), экологические и био-
 ценологические условия под пологом 70—80-летней дубравы не со-
 ответствовали эколого-физиологическим и биологическим свойст-
 вам таких пород, как дуб, сосна, береза. Только граб с его спо-
 собностью осуществлять фотосинтез при низкой интенсивности
 освещения с частым и обильным плодоношением смог поселиться
 еще большим дефицитом стали свет, влага и питательные веще-
 ства. Поэтому под пологом двухъярусного дубово-грабового дре-

Таблица 3

Состав древостоя на контрольных и опытных секциях

Древесная порода	Ярус	Дубрава елово-грабово-кисличная						Дубрава грабово-кислично-снытевая																	
		Постоянная пробная площадь Д1												Постоянная пробная площадь Д9											
		Контрольная секция			Опытная секция			Контрольная секция			Опытная секция														
		1957 г.	1972 г.		1957 г.		1972 г.		1952 г.	1974 г.		1952 г.		1974 г.											
	без	с	до	после	без	с	1952 г.	без	с	до	после	без	с												
	доросших	доросшими	рубки	рубки	доросших	доросшими		доросших	доросшими	рубки	рубки	доросших	доросшими												
	деревьев	деревьями			деревьев	деревьями		деревьев	деревьями			деревьев	деревьями												

По запасу

Д	I	56	64	64	59	93	93	93	90	91	91	88	88	90	90
С	I	33	27	27	13	+	+	+	5	5	5	6	6	6	6
Ос	I	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	2	2	2
Б	I	11	9	9	27	7	7	7	2	1	1	1	1	+	+
Кл	I	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	3	3	2	2
Е	I	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Итого...		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
----------	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Д	II	79	59	36	73	38	44	15	—	—	—	—	—	—	—
Гр	II	7	15	33	15	37	34	52	100	100	100	100	100	100	100
Е	II	12	21	27	2	3	6	22	—	—	—	—	—	—	—
Лп	II	2	5	4	7	18	14	9	—	—	—	—	—	—	—
Б	II	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Ол. ч	II	+	+	+	2	4	2	1	—	—	—	—	—	—	—
Кл	II	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—

Итого...		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
----------	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

По количеству деревьев

Д	I	82	83	83	79	94	94	94	81	82	82	79	79	82	82
С	I	7	6	6	3	1	1	1	2	3	3	3	3	4	4
Ос	I	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	2	1	1
Б	I	11	11	11	17	5	5	5	7	4	4	3	3	1	1
Кл	I	—	—	—	—	—	—	—	9	10	10	13	13	12	12
Е	I	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Итого...		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
----------	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Д	II	68	61	20	66	45	45	9	—	—	—	—	—	—	—
Гр	II	16	20	48	17	31	31	57	100	100	100	100	100	100	100
Е	II	10	12	28	5	4	4	26	—	—	—	—	—	—	—
Лп	II	5	6	4	10	18	18	8	—	—	—	—	—	—	—
Б	II	—	—	—	1	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Ол. ч	II	1	1	+	1	2	2	+	—	—	—	—	—	—	—
Кл	II	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—

Итого...		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
----------	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Характеристика вырубленной древесины и отпада на пробных площадях

Таблица 4

Тип леса	Номер площадки	Секция	Время исследования	Древесные породы	Друе	Вырублено		Отпало		Вырублено		Отпало	
						шт/га	%	шт/га	%	м³/га	%	м³/га	%
Дубрава елово-грабово-кисличная	Д1	А	1957—1972 гг.	Д С Б Д	I I I I I	22	9,6	1	0,6	6,9	4,3	0,46	0,29
						4	22,2	0,3	0,6	15,2	19,6	1,01	1,30
						6	18,8	0,4	1,3	9,3	35,0	0,02	2,32
						42	25,3	3	1,7	1,6	10,4	0,11	0,71
						Итого...	74	14,1	4,7	0,94	33,0	11,5	2,20
	Б	Итого...	1957—1972 гг.	Д С Е Б Д Е Б	I I I I I II II II	6	2,7	—	—	5,5	3,7	—	—
						6	75,0	—	—	31,9	99,7	—	—
						2	100,0	—	—	2,7	100,0	—	—
						36	75,0	—	—	58,4	88,5	—	—
						80	60,6	0,13	0,1	5,4	58,5	0,04	0,003
Итого...	138	28,8	2	0,4	104,2	40,0	0,004	0,0030					
Дубрава грабово-кислично-снытевая	Д9	А	1952—1974 гг.	Д Б Кл Гр II	I I I I I	18	13,0	1	0,6	36,6	9,5	1,66	0,40
						6	50,0	0,3	2,3	8,0	70,8	0,36	4,18
						2	12,5	0,1	0,6	0,6	6,5	0,03	0,30
						44	15,0	2	0,7	6,0	11,0	0,27	0,44
						Итого...	70	15,1	3,4	0,69	51,2	10,5	2,32
	Б	Итого...	1952—1974 гг.	Д Ос Б Кл Гр II	I I I I I	20	12,6	1	0,57	39,0	11,6	1,77	0,49
						2	50,0	—	2,27	1,2	15,6	0,05	0,62
						4	66,6	—	3,03	1,6	77,1	0,07	4,46
						6	23,1	—	1,05	2,4	20,5	0,11	0,96
						44	17,6	1	0,22	2,9	5,4	0,14	0,23
Итого...	56	12,4	44	9,8	2	0,45	27,6	6,4	10,9	2,14	0,46		

востоя семена дуба, клена и осины хотя и находят подходящие условия для прорастания, но всходы почти все погибают (табл. 5). Только отдельные экземпляры, большей частью в световых окошках, выживают до 4—6 лет, достигая в высоту 15—20 см. При учете подростка в 1952 г. было зарегистрировано свыше 1 тыс. экземпляров Кл, Д, Ос, Гр и больше 6 тыс. всходов. Однако за 22 года ни один экземпляр подростка, за исключением 4—6 грабов, не вырос во второй ярус; средний возраст и высота остались на прежнем уровне.

На пробной площади Д1 в дубраве кисличной изменения в составе первого и второго ярусов более заметны. В первом ярусе за 15 лет на 8% по запасу и на 1% по количеству деревьев увеличилась доля участия дуба за счет сосны и березы. Изменения в составе первого яруса произошли только за счет отпавших деревьев. За время исследования из первого яруса выпало 22 дуба, 6 берез и 4 сосны (см. табл. 4). Все дубы были мелкими, угнетенными, с диаметром ниже среднего и слабо развитой кроной, имели много сухих сучьев, наклонный или кривой ствол, сломанную вершину. Значительную часть отпавших деревьев уже в 1957 г. отнесли к категории отмирающих. Из берез выпали экземпляры крупные, старовозрастные, с большим количеством сухих сучьев и пораженные стволовой гнилью или мелкие, угнетенные. Деревья сосны также отпали крупные, старовозрастные, пораженные сосновой губкой.

Изменения в составе второго яруса на пробной площади Д1 произошли как за счет отпада, так и вращаения подростка. За время исследования из второго яруса выпало 42 дуба (табл. 4), и в результате доля его участия по запасу и количеству деревьев уменьшилась на 6—20%, а других пород увеличилась (см. табл. 3). Вросшие из подростка во второй ярус граб, ель и липа (табл. 6) еще в большей степени изменили состав второго яруса. Из дубово-грабово-елового он стал грабово-елово-дубовым. Породный состав подростка, его средний возраст и высота (Гр : Н — 7,5 м, А — 20 лет; Е : Н — 2,7 м, А — 25 лет) дают основание полагать, что и в дальнейшем за счет вращаения граба и ели будет изменяться состав второго яруса с увеличением доли участия этих пород.

По отсутствию в подросте дуба, интенсивному отпаду его во втором ярусе и очень медленному вращаению из второго яруса в первый можно судить о смене дуба грабом и елью и в дубраве кисличной. О будущем видовом составе древостоя на пробных площадях и выживаемости отдельных древесных пород и древостоя в целом свидетельствуют также данные текущих изменений запаса и прироста.

Как видим из табл. 7, текущие изменения запаса имеют положительное значение, а это дает основание говорить об устойчивости и высокой жизнеспособности древостоев. Однако такие породы, как береза и сосна, в силу низкой выживаемости, обусловленной

высоким возрастом и другими факторами, постепенно выпадают из материнского полога и со временем выпадут полностью, поскольку не пополняются за счет второго яруса и подроста (см. табл. 5 и 6). Хотя в настоящее время благодаря относительно невысокому возрасту дуб устойчив в исследуемых древостоях, при достижении биологической спелости он также постепенно будет выпадать.

Проведение рубок ухода различной интенсивности на опытных секциях исследуемых фитоценозов позволило нам проанализировать их влияние на устойчивость и состав древостоев во всех ярусах. На пробной площади Д9 при слабоинтенсивной выборке угнетенных и больных деревьев граба и дуба рубки ухода на состав древостоя существенно не влияли (см. табл. 3). После их проведения, возможно, в первые годы количество отпавших деревьев и их запас были на опытных секциях ниже, чем в контроле. Но за 22 года запас отпавших деревьев в обеих секциях почти сравнялся (см. табл. 4). При самоизреживании на опытных секциях так же, как и на контрольных, участие дуба в составе первого яруса возросло за счет березы, осины и клена. Следовательно, рубки ухода не нарушили естественного хода формирования данного фитоценоза. Слабоинтенсивные рубки не влияли и на состав второго яруса, подроста и на ход естественного возобновления (см. табл. 3 и 5). Лишь несколько увеличилось текущие изменения запаса дуба и его прирост. Оставленные на корню при рубке некоторые деревья березы и клена выпали за время исследования, в результате текущие изменения запаса и этих пород стали отрицательными (см. табл. 7).

На пробной площади Д1 в первом ярусе вырубали практически всю ель и сосну, 88% березы и лишь 3,7% дуба. Во втором ярусе дуба вырубали больше половины (58,5%), всю березу и половину ели (см. табл. 4). Безусловно, высокоинтенсивные рубки ухода (40% всего запаса) с разной степенью выборки древесных пород оказали существенное влияние и на состав оставшейся части древостоя. За счет вырубленной березы, сосны и ели участие дуба в первом ярусе увеличилось с 59 до 93%. Из первого яруса за период исследования (15 лет) не выпало ни одного дерева. Состав древостоя остался без изменения. Во втором ярусе, наоборот, участие дуба снизилось с 73 до 39%, а количество других пород значительно увеличилось (см. табл. 3). При естественном изреживании на контрольных секциях во втором ярусе за 15 лет дуба отпало почти наполовину меньше, чем его вырубали на опытных. Значит, из второго яруса вырубали здоровые деревья дуба. Естественно, после вырубки 40% запаса древесины и снижения полноты с 0,86 до 0,52 увеличился доступ света к кронам второго яруса и подроста, снизилось напряжение конкуренции за влагу и элементы питания, увеличилась интенсивность роста, особенно дуба и ели. Прирост этих пород второго яруса на опытной секции увеличился по сравнению с контрольной на 63—193% (см.

табл. 7). Состав древостоя по запасу при том же количестве деревьев в 1972 г. снова изменился: на 6% увеличилось участие дуба и на 3% — ели.

Изменение эдафических и фитоклиматических условий под пологом древостоя после проведения рубки сказалось на росте подроста и вращении его в полог второго яруса. Так, за время исследования на опытной секции деревьев, выросших из подроста во второй ярус, оказалось на 33% больше, чем в контроле, и интенсивность их роста была выше (см. табл. 6). На опытной секции так же, как и в контроле, во второй ярус выросли только граб, ель и частично липа. Состав древостоя второго яруса, с учетом доросших деревьев, изменился еще в большей степени, чем после рубки. Участие дуба по запасу снизилось до 15%, по количеству деревьев — до 9%. На контрольной секции при естественном формировании фитоценоза процент участия дуба во втором ярусе в 1972 г. остался более высоким (36% по запасу и 20% по количеству деревьев). В составе подроста опытной секции преобладает граб, но количество его на 1,3 тыс. шт/га меньше, чем в контроле. Это объясняется более интенсивным вращением подроста во второй ярус и плохим возобновлением в последние 5—8 лет (см. табл. 5).

Таким образом, рубки ухода улучшили санитарное состояние древостоя, ускорили переход верхнего яруса из кондоминантных древостоев в монодоминантные, вращение подроста во второй ярус, процесс сукцессии в направлении замены дуба грабом и елью. Однако основная цель рубок — содействовать естественному возобновлению — не достигнута. Возобновление дуба, вероятно, тормозилось наличием густого грабово-елового подроста и отсутствием желудей, которые в слабо- и среднеурожайные годы полностью поедаются кабаном и оленями [3]. Нужно полагать, что и интенсивное объедание копытными боковых и верхушечных побегов подроста дуба также отрицательно влияло на его выживаемость [5]. Под влиянием рубок высокой интенсивности текущие изменения запаса отдельных пород и всего древостоя на опытной секции пробной площади Д1 и через 15 лет остались отрицательными. За это время сохранившийся древостой не смог восстановить первоначального запаса, хотя текущий прирост его несколько и увеличился (см. табл. 7).

Выводы

1. На пробной площади Д9 в составе первого яруса дубравы грабово-кислично-снытевой наблюдается тенденция к увеличению доли участия дуба за счет березы. Породный состав второго яруса за 22 года не изменился. Процесс отмирания деревьев из материнского полога явно преобладает над появлением и вращением в полог второго и первого ярусов дубового подроста, что указывает на возможную смену дуба. Слабоинтенсивные рубки уxo-

да отразили лишь ход естественного изреживания, не оказав влияния на состав древостоя и ход естественного возобновления. Под их влиянием лишь несколько увеличилось текущее изменение запаса дуба и его прироста.

2. На пробной площади Д1 в первом ярусе дубравы елово-грабово-кисличной за счет отпада сосны и березы увеличилась за 15 лет доля участия дуба. Во втором ярусе за счет отпада дуба и вращаения из подроста других пород породный состав заметно изменился. Этот ярус из дубово-грабово-елового превратился в грабово-елово-дубовый. Отсутствие в подросте дуба, интенсивный отпад его во втором ярусе предполагают смену дуба грабом и елью. Интенсивные рубки ухода ускорили процесс смены дуба грабом и елью во втором ярусе, улучшили условия вращаения этих пород из подроста во второй ярус, но не способствовали естественному возобновлению дуба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гельтман В. С., Романовский В. П. Положение Беловежской пуши в системе геоботанического и лесорастительного районирования территории Белоруссии и Польши.— В сб.: Беловежская пуца. Исследования, вып. 5. Мн., «Ураджай», 1971.
2. Лавренко Е. М. Принципы и единицы геоботанического районирования.— В кн.: Геоботаническое районирование СССР, т. II, вып. 2. М.—Л., АН СССР, 1947.
3. Лебедева Л. С. Экологические особенности кабана Беловежской пуши. Ученые записки Московского городского педагогического института им. В. П. Потемкина, т. XI, вып. 4—5. М., 1956.
4. Сукачев В. Н. Динамика лесных биогеоценозов.— В кн.: Основы лесной биогеоценологии. М., «Наука», 1964.
5. Толкач В. Н. Влияние копытных на естественное возобновление леса в основных формациях Беловежской пуши.— В кн.: Охотничье хозяйство в интенсивном комплексном лесном хозяйстве. Тезисы докладов к научной конференции ЛитНИИЛХ. Каунас—Гирнопис, 1975.
6. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии. Мн., «Наука и техника», 1965.

Часть II

Л. Н. КОРОЧКИНА, В. И. БОГДАНОВИЧ

ЗИМНЯЯ КОРМОВАЯ БАЗА КОПЫТНЫХ В СТАРОВОЗРАСТНЫХ ДУБРАВАХ КИСЛИЧНЫХ

В современных условиях все большее значение приобретают вопросы лесного охотоведения. Это, без сомнения, связано с увеличением плотности населения различных видов древесноядных копытных, обусловленным усилением охранных и различного рода биотехнических мероприятий. В результате активного вмешательства в сложные биогеоценологические связи нарушается биологическое равновесие, что сказывается на состоянии экосистем.

В Беловежской пуце проблема копытные — лес издавна служит предметом пристального внимания исследователей. Эти вопросы нередко связывались с неблагоприятным состоянием популяции беловежского зубра, одного из наиболее редких в настоящее время животных [1, 2, 3, 13].

Данная работа является одним из разделов комплексного исследования состояния естественной кормовой базы копытных.

Дубовые формации в Беловежской пуце представлены уникальными насаждениями. Размещены они преимущественно в южной части лесного массива, в районе обитания вольного стада зубров. Общая площадь дубрав 3622 га, или 4,8% территории хозяйства [6]. Несмотря на относительно небольшую площадь, они имеют важное значение в жизни копытных. Животные здесь находят благоприятный в кормовом отношении породный состав подлеска и подроста. Старовозрастные насаждения, которые составляют основу дубрав, изобилуют многочисленными «окнами» в пологе леса, где хорошо развит напочвенный покров, включающий предпочитаемые животными виды. В осеннее время, а в малоснежные годы и зимой животных сюда привлекают желуди, урожай которых практически бывает почти ежегодно. Поэтому дубовые насаждения включаются в основные станции обитания диких копытных.

Наиболее широко представлены дубравы кисличные. По данным материалов лесоустройства [6], они занимают 58,5% площади всех дубрав (2122 га). По возрастной структуре это преимущественно спелые и перестойные насаждения (1890 га, или 89,1%) I, II, III бонитетов. На долю дубрав I—II классов возраста прихо-

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей, заложённых в дубравах кисличных (1974 г.)

Местоположение	Состав	Полнота	Класс возраста	Бонитет
741А	I 10Д+ГрБ ед. Кл	0,5	X	II
746Г	II 10Гр	0,4		
779В	3Д6Е1Б+С	0,7	VII	II
	I 8Д(140)2Д(60—80)			
	ед. СосЕ	0,7	VII	II
778В	II 5Гр5Е	0,2		
	I 7Д2Е1С	0,5	VIII	II
778 Г	II 6Гр4Е+Д	0,3		
934 Б	8Д1Е1Б+С	0,6	VIII	II
	6Д4Еед. СБос	0,8	VIII	I

дится всего 128 га, или немногим более 6%. При постановке исследований в этом типе леса могут иметь значение лишь старовозрастные насаждения. Дубравами I—V классов возраста можно пренебречь, так как они занимают территорию значительно меньше 1% от общей площади лесов [9]. В своей работе мы использовали методику, разработанную польскими учеными для западной части Беловежской пуши [10], но с некоторыми изменениями и существенными дополнениями. Она сводится к закладке постоянных пробных площадей размером 10×50 м. Дважды в год—весной до начала вегетации и после окончания ее—здесь проводят полную инвентаризацию подроста и подлеска, имеющего диаметр не более 15 см. У каждого дерева отмечают породу, высоту по 10 см градации, число поврежденных и здоровых побегов с разделением на боковые и верхушечные в зоне влияния зверя (высота кормового поля принята за 2 м). Экземпляры высотой более 1,0 м биркуют. Предварительно А. А. Боровик устанавливала усредненный вес побегов всех основных пород, используемых копытными в пищу. Зная число здоровых побегов и их усредненный вес, нетрудно подсчитать общий вес фитомассы древесных и кустарниковых пород. Результаты осенней инвентаризации позволят определить кормовую массу, которую копытные могут использовать в течение зимнего периода. Путем весенней инвентаризации мы получим данные, которые характеризуют кормовую базу в период после наиболее интенсивного воздействия, т. е. степень влияния копытных на среду.

В старовозрастных дубравах кисличных весной 1974 г. было заложено 6 пробных площадей. Все они относятся к I—II бонитету и VII—VIII классу возраста; полнота 0,6—0,9, но нередко встречаются «окна» в пологе леса (табл. 1). Подрост в этом типе леса относительно немногочислен—немногим более 1000 растений на 1 га (табл. 2). Основу его составляет граб (54,3%), повреж-

Таблица 2
Состав и состояние подроста и подлеска в старовозрастных дубравах кисличных (весенняя инвентаризация)

Порода	Состояние растения	Высота, см											
		Всего	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—100	101—150	151—200	201 и выше		
	экз.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Граб	Поврежденное	205	16,7	—	24,3	68,1	60,3	69,2	37,8	54,3	50,0	57,1	5,2
	Здоровое	450	35,6	100,0	75,7	31,9	39,7	30,8	62,2	45,7	50,0	42,9	94,8
	Всего	655	54,3	18,8	16,9	18,2	8,9	6,0	68,7	5,3	1,2	1,1	23,7
Ель	Поврежденное	65	5,3	—	—	—	37,5	62,5	25,0	—	14,6	—	47,7
	Здоровое	162	13,2	—	100,0	100,0	62,5	37,5	75,0	—	85,4	100,0	52,3
	Всего	227	18,5	—	5,3	1,8	3,5	3,5	14,1	4,8	45,4	67,0	28,6
Клен	Поврежденное	4	0,3	—	25,0	—	—	—	3,0	—	—	—	—
	Здоровое	131	10,7	100,0	75,0	—	—	—	97,3	—	—	—	—
	Всего	135	11,0	88,1	11,9	—	—	—	100,0	—	—	—	—
Дуб	Поврежденное	19	1,6	—	—	—	61,5	100,0	12,3	100,0	—	—	—
	Здоровое	85	6,9	100,0	100,0	100,0	38,5	—	87,7	—	—	—	—
	Всего	104	8,5	29,8	18,3	28,8	12,5	3,8	83,3	3,7	—	—	—
Другие породы	Поврежденное	38	3,1	—	—	—	63,6	69,2	57,1	22,0	25,0	60,0	—
	Здоровое	70	5,7	—	100,0	—	36,4	30,8	42,9	78,0	75,0	40,0	—
	Всего	108	8,8	—	3,7	—	10,2	25,9	46,1	18,5	—	—	—
Всего	Поврежденное	331	26,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Здоровое	898	73,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Всего	1229	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Порода	Состояние растения	Высота, см																			
		Всего экз.	%	1—10	%	11—20	%	21—30	%	31—40	%	41—50	%	51—100	%	101—150	%	151—200	%	201 и выше	%
Подлесок																					
Рябина	Поврежденное	51	7,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Здоровое	206	28,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Всего	257	35,8	3,1	8,9	7,4	9,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Волчье лыко	Поврежденное	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Здоровое	404	56,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Всего	404	56,3	3,0	18,1	21,8	22,0	20,8	85,6	14,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Другие породы	Поврежденное	25	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Здоровое	31	4,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Всего	56	7,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	Поврежденное	76	10,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Здоровое	641	89,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Всего	717	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

денный в среднем почти на 32%. Здесь имеются все высотные группы, но больше всего подроста высотой 1—50 см (особенно 1—30 см). Заметно различается и степень использования растений в зависимости от высоты. Деревца высотой до 10 см не повреждаются совсем, очевидно, вследствие недоступности. С увеличением высоты заметно возрастает и степень заеденности. Растения высотой 10—20 см оказались использованными на 24,3, а высотой 30—50 см — более чем на 60%. Деревца высотой 51—150 см встречаются редко и повреждены в несколько меньшей степени. Растения, вышедшие или выходящие из зоны влияния зверя (161 см и более), составляют 24,7%; повреждены они всего на 7,4%. Ели относительно немного и степень ее заеденности невелика — 5,3%. Остальных пород в составе подроста незначительное количество, представлены они главным образом экземплярами высотой до 50 см. Особенно это относится к дубу и клену, причем 88% кленов принадлежит к ювенильной группе. За вегетационный период количество подроста увеличилось в 2,3 раза, возрастание числа почти всех пород проходило примерно в одинаковом темпе, поэтому представительство видов в составе подроста осталось примерно прежним (табл. 3).

Но заметно изменилось соотношение в составе высотных групп. Поскольку увеличение произошло преимущественно за счет ювенильных экземпляров, повысилось число деревьев высотой 1—50 и особенно 1—20 см. Степень повреждения упала в среднем с 26,9 до 13,8%. Это свидетельствует о снижении доли древесной растительности в питании копытных в вегетационный период за счет включения в рацион травянистых кормов.

Рассмотрим состав и состояние подлеска. Как видим из табл. 2, он весьма немногочислен и беден по видовому составу. Весной в этом типе леса насчитывалось немногим более 700 экз. на 1 га подлеска, причем более половины (56,3%) его составляло волчье лыко, которое практически не поедается копытными. Из других пород следует отметить рябину, на долю которой приходится 35,8% подлеска. На первый взгляд может показаться, что эта порода имеет вполне благополучное существование: в среднем она повреждена всего на 19,8%. Но это видимое благополучие, так как ее возрастной состав (мы судим по высоте) явно необычный: совершенно отсутствуют растения высотой от 100 до 200 см, способные дать наибольшую кормовую массу. Это предположение подтверждается и данными по запасам фитомассы, на чем мы остановимся несколько ниже.

К концу сезона вегетации произошли весьма незначительные изменения (см. табл. 3). Общее число подлеска оставалось почти прежним — 876 растений на 1 га, т. е. возросло всего на 22%. Мы не будем останавливаться на характеристике волчьего лыка. Отметим лишь, что, несмотря на исключительную ядовитость, в летний период зарегистрированы единичные скусы его, вероятно, с лечебными целями. Общее число рябины даже сократилось с

Состав и состояние подроста и подлеска в старовозрастных дубравах кистличных (осенняя инвентаризация)

Порода	Состояние растения	Высота, см											
		Всего	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-100	101-150	151-200	201 и выше		
	экз.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Подрост													
Граб	Поврежденное	279	9,7	6,9	26,1	44,0	59,3	55,6	16,7	72,1	66,7	—	30,6
	Здоровое	1162	40,3	93,1	73,9	56,0	40,7	44,4	83,3	27,9	33,3	—	69,4
	Всего	1441	50,0	65,3	11,2	7,6	6,0	1,9	91,9	3,0	0,8	—	4,3
Дуб	Поврежденное	51	1,8	5,9	15,4	17,4	21,1	100,0	13,1	100,0	—	—	100,0
	Здоровое	349	12,1	94,1	84,6	82,6	78,9	—	86,9	—	—	—	—
	Всего	400	13,9	33,8	30,8	11,5	4,8	1,0	81,8	2,0	—	—	16,3
Ель	Поврежденное	4	0,1	—	9,5	—	—	—	1,4	—	—	—	—
	Здоровое	529	18,4	100,0	95,0	100,0	—	100,0	98,6	100,0	100,0	100,0	100,0
	Всего	533	18,5	26,6	7,9	6,6	—	4,3	51,8	20,1	12,9	8,6	6,6
Клен	Поврежденное	27	0,9	6,8	—	—	—	—	6,8	—	—	—	—
	Здоровое	369	12,8	93,2	—	—	—	—	93,2	—	—	—	—
	Всего	396	13,7	100,0	—	—	—	—	100,0	—	—	—	—
Другие породы	Поврежденное	36	1,2	42,9	21,1	—	—	—	34,3	42,6	25,0	—	—
	Здоровое	78	2,8	57,1	78,9	100,0	—	—	65,7	57,4	75,0	—	100,0
	Всего	114	4,0	6,1	16,7	3,5	—	—	30,7	41,2	14,0	—	14,0
	Поврежденное	397	13,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Здоровое	2487	86,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Всего	2884	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение

Порода	Состояние растения	Высота, см											
		Всего	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-100	101-150	151-200	201 и выше		
	экз.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Подлесок													
Рябина	Поврежденное	95	10,9	11,4	12,9	21,1	66,7	33,3	20,0	64,8	100,0	—	—
	Здоровое	144	16,4	88,6	87,1	79,9	33,3	66,7	80,0	35,2	—	—	—
	Всего	239	27,3	14,6	25,9	7,9	5,0	5,0	58,6	38,1	3,3	—	—
Волчье лыко	Поврежденное	4	0,4	—	4,2	—	—	—	0,8	—	—	—	—
	Здоровое	527	60,4	100,0	95,8	100,0	100,0	100,0	99,2	100,0	—	—	—
	Всего	531	60,6	10,9	18,1	33,9	20,3	10,2	93,4	6,6	—	—	—
Другие породы	Поврежденное	36	4,1	—	20,5	—	25,0	100,0	23,3	80,0	—	—	—
	Здоровое	70	8,0	100,0	79,5	100,0	75,0	—	76,7	20,0	—	—	—
	Всего	106	12,1	3,8	36,8	17,9	15,1	7,5	81,1	18,9	—	—	—
	Поврежденное	135	15,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Здоровое	741	84,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Всего	876	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

257 до 239 экз/га. Исчезли из подлеска растения, имеющие высоту более 200 см: они оказались сломанными или усохли в результате многократных повреждений. Всходы и прикорневая поросль почти отсутствуют, что лишний раз подтверждает наше предположение о неблагоприятии в процессе возобновления этой породы. Изложенные выше данные мы сравнили с однотипными сведениями по состоянию кормовой базы за 1959—1960 гг.

В нашем распоряжении имеются расчеты по 4 пробным площадям размером 50×50 м (табл. 4). Эти пробные площади размещены в изучаемом нами районе. К сожалению, существенные различия в методике исследований не позволяют нам провести подробный анализ материалов, но и возможные сравнения весьма показательны.

Таблица 4

Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей, заложённых в дубравах кисличных (1959—1960 гг.)

Местоположение	Состав	Полнота	Класс возраста	Бонитет
779В	9Д1Е+Ос	0,7 (0,8)	VI	II
807А	9Д1Кл+Б	0,8	VII	II
808Б	7Д2Е1С	0,8	VI	II
780Б	8Д1Е1С	0,7	VI	II

Рассмотрим происшедшие изменения в составе подлеска и подроста. Мы можем сравнить лишь растения, полностью находящиеся в зоне влияния зверя (высота до 1,5 м) и выходящие или уже вышедшие из кормового поля животных (высота более 1,5 м). Но в обоих случаях ко второй группе относили деревья с диаметром не более 10—15 см. Кроме того, поскольку инвентаризация пробных площадей в 1959—1960 гг. проходила в июле — августе, мы взяли для сравнения данные осенней инвентаризации 1974 г. В 1959—1960 гг. основу подроста в старовозрастных дубравах кисличных составлял дуб — 6034 экз/га, или 61,6% от общего числа растений (табл. 5). Степень использования этой породы относительно небольшая: в среднем 13,1%. Сильнее повреждены деревца высотой 1,5 м (25,7%) по сравнению с более низким подростом (8,7%). Данное обстоятельство мы связываем с интенсивным использованием коры высоких растений и поломкой их животными в период яра и рева. Значительную роль в составе подроста играет клен — 1372 экз/га, или 14,0%, представленный в основном деревцами высотой до 1,5 м. Но поврежденность его доходит до 69,2%. На долю граба приходится 6,6% всего подроста. Еще меньшее участие имеют береза и осина. Общее число подроста составляет около 10 000 экз/га.

Приведенные данные весьма показательны. Как видим, общее число подроста сократилось почти в 9 раз (табл. 6). Произошли изменения и в породном составе. Количество дуба снизилось в 58 раз, причем почти не сохранился подрост высотой более 1,5 м — основу стали составлять ювенильные экземпляры. Практически исчез клен; учтенные экземпляры представлены растениями высотой до 10 см. Основу подроста стал составлять граб. Общее число его снизилось весьма незначительно — с 871 до 655 экз/га. Но изменилась структура по высоте: сократилось количество растений высотой более 1,5 м, сохранившиеся деревца преимущественно имеют высоту, не превышающую 30 см (53,9%).

Остановимся на составе и состоянии подлеска. При исследованиях 1959—1960 гг. волчье лыко как некормовая порода не принималось во внимание. Поэтому мы составили таблицы без учета этой породы. Как видим, в целом подрост не многочислен. В 1959—1960 гг. зарегистрировано 619 растений на 1 га. Основу составляли ива (50,9%), поврежденная в среднем на 84,1%, и рябина (25,6%), использованная на 22,7%. К настоящему времени ива исчезла из подлеска, а общее число рябины несколько возросло (с 155 до 257 экз.). Однако существенно изменилась возрастная структура: сократилось число растений высотой более 1,5 м (см. табл. 6). Общее число подлеска уменьшилось почти вдвое.

В современных условиях (по сравнению с концом 60-х годов) снизилась степень повреждения копытными некоторых предпочитаемых пород. Это относится не только к дубравам кисличным. Предварительная обработка материалов и по другим типам леса, в частности соснякам кисличным и черничным, дубравам черничным, свидетельствует о существовании этой закономерности. На первый взгляд это противоречит логике. Действительно, при большем обилии такие породы, как рябина, дуб, граб, были повреждены соответственно на 93,1; 67,6 и 55,5% [6]. Теперь же, по данным весенней инвентаризации, степень использования заметно снизилась: рябины — до 19,8; граба — 31,2; дуба — 18,2% (см. табл. 2, 4).

Но здесь, очевидно, следует обратить внимание на два весьма существенных обстоятельства. Во-первых, как мы уже отмечали, изменилась возрастная структура подроста и подлеска (мы об этом судим по высоте растений) — основу указанных видов в настоящее время составляют ювенильные экземпляры. Эти растения менее доступны животным — летом скрыты травой, зимой находятся под толщей снега. И вообще, как показали наблюдения за пасущимися животными, они менее охотно поедаются, а нередко и вообще не используются в пищу, возможно, вследствие каких-то особенностей биохимического состава. Во-вторых, следует обратить внимание на количество растений этих видов, приходящихся на 1 га. Как мы установили, оно весьма невелико. Поэтому от-

Таблица 5

в старовозрастной дубраве кисличной (инвентаризация 1959—1960 гг.)

Порода	Всего						Высота	
	Здоровые		Поврежденные		Всего		Здоровые	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
	Под							
Дуб	5246	86,9	788	23,1	6034	61,6	4095	91,3
Клен	423	30,8	949	69,2	1372	11,0	414	30,4
Граб	636	73,0	235	27,0	871	8,9	246	68,0
Ель	618	96,0	26	4,0	644	6,6	303	94,4
Береза	514	94,5	30	5,5	544	5,6	79	81,4
Осина	126	45,0	154	55,0	280	2,9	49	45,0
Другие породы	20	44,0	25	55,6	45	0,5	3	27,3
Всего . . .	7583		2207		9790		5189	
	Под							
Ива	50	15,9	265	84,1	315	50,7	25	29,1
Рябина	13	8,4	142	91,6	155	25,0	5	6,0
Бересклет	—	—	50	100,0	50	8,1	—	—
Другие породы	25	24,8	76	85,2	101	16,3	17	33,3
Всего . . .	88		533		621		47	

Состав подроста и подлеска по высотным группам в старовозрастной

Порода	Всего						Высота	
	Здоровые		Поврежденные		Всего		Здоровые	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
	Под							
Граб	1162	80,6	279	19,4	1441	50,0	1119	81,1
Дуб	349	87,3	51	12,7	400	13,9	284	84,8
Ель	529	99,2	4	0,8	533	18,5	448	91,9
Клен	369	93,2	27	6,8	396	13,7	369	93,2
Другие породы	78	68,2	36	31,6	114	3,9	62	63,3
Всего . . .	2487		397		2884		2282	
	Под							
Рябина	144	60,3	95	39,7	239	69,3	144	60,3
Другие породы	170	60,0	36	34,0	106	30,7	70	66,0
Всего . . .	214		131		345		214	

дельные экземпляры рассредоточены настолько диффузно, что зверь, особенно в зимнее время, на поиски их должен затратить столько энергии, что она не будет компенсироваться поглощенной им пищей. Подтверждением этому могут служить данные о сезонности использования древесной, кустарниковой, кустарничковой

до 1,5 м		Высота более 1,5 м							
Поврежденные		Всего		Здоровые		Поврежденные		Всего	
экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
рост									
390	8,7	4485	66,5	1151	74,3	398	25,7	1549	50,9
948	69,6	1362	20,2	9	90,0	1	10,0	10	0,3
116	32,0	362	5,4	390	76,6	119	23,4	509	16,7
18	5,6	321	4,8	315	97,5	8	2,5	323	10,6
18	18,6	97	1,4	435	97,3	12	2,7	447	14,7
60	55,0	109	1,6	77	45,0	94	55,0	171	5,6
8	72,7	11	0,2	17	50,0	17	50,0	34	1,1
1558		6747		2394		649		3043	
лесок									
61	70,9	86	35,0	25	10,9	204	89,1	229	61,1
78	84,0	83	33,7	8	11,1	64	88,9	72	19,2
26	100,0	26	10,6	—	—	24	100,0	24	6,4
24	66,7	41	20,7	8	16,0	42	84,0	50	13,3
189		236		41		334		375	

Таблица 6

дубраве кисличной (по материалам весенней инвентаризации 1974 г.)

до 1,5 м		Высота более 1,5 м							
Поврежденные		Всего		Здоровые		Поврежденные		Всего	
экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
рост									
260	18,9	1379	51,8	43	69,4	19	30,6	62	27,7
51	15,2	335	12,6	65	100,0	—	—	65	29,0
4	0,9	452	17,0	81	100,0	—	—	81	36,2
27	6,8	396	14,9	—	—	—	—	—	—
36	36,7	98	3,7	16	100,0	—	—	16	7,1
378		2660		205		19		224	
лесок									
95	39,7	239	—	—	—	—	—	—	—
36	34,0	106	—	—	—	—	—	—	—
131		345		—		—		—	

и травянистой растительности. Это предмет наших дальнейших публикаций. Здесь же мы только отметим: при существующих запасах потребления многих видов подроста и подлеска определяется наличием и доступностью кустарничковой и травянистой растительности. Другими словами, некоторые типы леса, в част-

ности и дубравы кисличные, звери посещают с кормовыми целями далеко не по причине наличия в них древесной и кустарниковой растительности. Последняя используется только попутно.

Остановимся на некоторых вопросах динамики численности потребителей древесно-веточных кормов (табл. 7). В Беловежской пушке в 1960 г. насчитывалось 1100 оленей и 650 косуль, или

Таблица 7

Динамика численности копытных в Беловежской пушке за 1960—1974 гг.

Год	Олень		Косуля		Кабан		Зубр головы
	головы	число на 1000 га	головы	число на 1000 га	головы	число на 1000 га	
1960	1100	14,5	660	8,7	1400	18,4	45
1961	1250	14,7	750	8,9	1350	15,9	57
1962	1300	15,3	850	10,0	1400	16,5	64
1963	1600	20,2	1000	12,6	1450	18,3	82
1964	1700	21,4	1100	13,8	550	6,9	87
1965	1630	20,5	1030	13,0	1200	15,1	79
1966	1670	21,4	1100	14,1	990	12,7	80
1967	2880	36,7	1830	23,4	2060	26,4	88
1968	2510	32,1	1640	21,0	2156	27,6	58
1969	2650	32,6	1930	23,7	1900	23,3	60
1970	2000	23,3	620	7,3	1450	16,9	63
1971	2015	23,5	570	6,6	1440	16,8	63
1972	2290	26,6	610	7,1	1370	15,9	66
1973	2430	28,2	800	9,4	1690	19,7	77
1974	2300	26,6	600	7,0	1700	19,8	82

13,9 и 8,2 особи на 1000 га. Кроме того, обитало вольное стадо зубров численностью 25 голов. По мнению Е. А. Рамлава [7], изучавшего состояние древесно-кустарниковых кормов в этот период, «повреждения, нанесенные деревьям и кустарникам, еще не достигли такого размера, при котором было бы недопустимо угнетено естественное возобновление». Но в то же время автор высказывает беспокойство по поводу подготавливающейся и в определенных размерах проходящей смены пород на тех участках, где воздействие копытных наиболее сильно. Поэтому он считает, что плотность копытных необходимо поддерживать на определенном уровне (не более 20 оленей на 1000 га), применяя в широких масштабах селекционный отстрел. В последующие годы вследствие высокоорганизованной системы биотехнических мероприятий, способствующих повышению кормности угодий не только зимой, но и летом, численность копытных значительно возросла и наивысшего предела достигла к 1967 г.— 2880 оленей и 1830 косуль. После суровой и многоснежной зимы 1969/70 г., несмотря на принятые меры (расчистка просек и путей подхода к кормушкам, разбрасывание сена и веников, увеличение числа подкормочных точек и т. д.), число копытных значительно сократилось. Так, косуль осталось 620, а оленей до 2000 особей. В эти годы уже наме-

тились весьма существенные неблагоприятия в состоянии естественной кормовой базы. Степень воздействия копытных заметно увеличилась, причем в значительно больших размерах, чем возрастала плотность их населения,— при увеличении численности животных вдвое влияние на растительность возросло в 3, а отпад преимущественно предпочитаемых пород в 15 раз [3]. В последующем численность копытных несколько повысилась. В последние годы она почти стабилизировалась: 2200—2400 оленей и около 600 косуль. Этому в определенной мере способствовали отлов оленей для расселения в другие районы, преимущественно Белоруссии и Прибалтики, а также селекционный отстрел и отстрел на экспорт. Но тем не менее численность животных осталась на достаточно высоком уровне. Следовательно, леса Беловежской пушки в течение всего рассматриваемого периода испытывали постоянный и достаточно ощутимый пресс со стороны древесноядных копытных. Это сказалось на состоянии естественной кормовой базы всех типов леса и в частности дубравы кисличной.

Теперь вернемся к рассуждению, почему же произошли именно такие изменения в составе подроста и подлеска, почему копытные влияли не совсем равномерно на все породы. Логично предположить, что более угнетенными оказались породы, имеющие наиболее высокую питательную ценность и относящиеся к категории предпочитаемых или излюбленных.

Вопрос питания диких копытных в настоящее время разработан еще далеко не достаточно. Нередко обычные показатели биохимических анализов, определяющие питательную ценность кормов и применяемые для разработки рационов домашних животных, непригодны для диких, тем более что содержание элементов в определенном виде кормов неодинаково не только для тех районов, где проводились исследования, но определяется местом произрастания и бонитетом угодий.

Еще более малочисленны и отрывочны сведения по переваримости отдельных видов растений. Ведь веточные корма со сходным содержанием биохимических элементов имеют, оказывается, неодинаковое значение для копытных по причине различной переваримости [12]. Например, дуб в Беловежской пушке копытные поедают охотнее, чем граб. В то же время питательная ценность граба (мы судим по содержанию протеина) более высокая, чем дуба,— соответственно 9,6 и 6,5% от абсолютно сухого вещества. Это данные для экземпляров, произрастающих на свету. В теневых растениях разница еще более существенная: 10,6 и 6,7% [5]. Значит, предпочитаемость зависит не только от питательной ценности вида. Очевидно, имеются еще факторы, определяющие степень использования породы. В данном случае, мы полагаем, весьма существен фактор, который П. Б. Юргенсон [9] назвал «скорость насыщения». При кормежке дикие копытные не скусывают все, что встречается на пути, а выбирают отдельные веточ-

Запасы фитомассы древесной и кустарниковой растительности старовозрастных дубравах кисличных, г/га воздушно-сухого веса

Порода	Общая фитомасса					
	Верхушечные побеги		Боковые побеги		Всего	
	вес	%	вес	%	вес	%
Граб	167,2	41,7	233,4	58,3	400,6	43,0
	641,9	58,6	452,7	41,4	1094,6	71,5
Рябина	168,9	88,8	21,2	11,2	190,1	20,4
	125,6	85,6	21,2	14,4	146,8	9,6
Дуб	64,8	84,6	11,8	15,4	76,6	8,2
	139,3	94,0	8,9	6,0	148,2	9,7
Бересклет	2,9	25,7	8,4	74,3	11,3	1,2
	0,8	50,0	0,8	50,0	1,6	0,1
Крушина	3,3	58,9	2,3	41,1	5,6	0,6
Береза	15,5	10,0	140,1	90,0	155,6	16,7
	7,7	15,5	42,1	84,5	49,8	3,3
Осина	3,0	11,7	22,6	88,3	25,6	2,8
	14,4	70,9	5,9	29,1	20,3	1,3
Другие породы	65,1	100,0	—	—	65,1	7,0
	54,9	78,7	14,9	21,3	69,8	4,6
Всего	490,7	52,7	439,8	47,3	930,6	100,0
	984,6	64,3	546,5	35,7	1531,1	100,0

Примечание. В числителе указаны запасы фитомассы для весеннего сезона, в знаменателе — для осеннего.

ки. Редко то или иное растение оказывается обкусанным нацело. При обкусывании дуба в непереэксплуатируемых угодьях, имеющего более толстые побеги, насыщение происходит быстрее и при меньшей длине жировочного хода. Это не означает, что грабом животные пренебрегают. Для них существенное значение имеет разнообразие пищи, обеспечивающее не только протеином, но и другими, важными для жизни компонентами.

Кроме того, рассматриваемые породы неодинаково реагируют на неоднократные скусывания. У дуба, имеющего значительно меньшее число побегов при равной высоте растений, на месте повреждений нередко образуется своеобразная мутовка, в которой вновь отросшие побеги бывают скрыты среди старых, усохших и жестких остатков. Это в какой-то мере предохраняет их от очередного обкусывания. Но такие побеги не могут обеспечить дальнейшее нормальное существование растения. В результате деревца после очередного повреждения нередко погибают. У живых же продуцируют тонкие, с небольшим весом побеги. В настоящее время сохранившиеся экземпляры дуба в основном и представлены такими деревцами. Не случайно усредненный вес побега в современных условиях в несколько раз меньше, чем у растений, не испытывавших влияния копытных. Этим определяется степень использования данной породы (немногим более 18%). Граб значительно лучше переносит систематические повреждения, хорошо кустится после скусываний. Поэтому эта порода отмирает в результате повреждения не так часто и за относительно длительный срок. Следует отметить и еще одно весьма существенное обстоятельство. В прошлом растения дуба, вышедшие или выходящие из кормового поля копытных, усыхали вследствие повреждения коры или полумов. У сходных экземпляров граба кора не использовалась и полумы случались значительно реже.

Все сказанное выше свидетельствует о том, что по ряду причин подрост дуба оказался в худших условиях по сравнению с грабом. Из-за многолетнего и весьма существенного пресса копытных этот подрост, имевший высоту более 1,5 м, почти полностью погиб. А граб такой же высоты получил лучшие условия для развития вследствие выпадения из состава подростка весьма многочисленного в то время дуба. В результате граб в современных условиях вышел во второй ярус и создал весьма неблагоприятные условия для развития как подростка, так и подлеска, особенно светолюбивых пород. А дуб оказался под влиянием двух неблагоприятно сложившихся факторов — затенения и неослабляющего пресса копытных — и выпал из состава подростка. В сходных условиях оказались и другие светолюбивые породы, наиболее охотно используемые копытными в пищу: осина, ива, бересклет. К тому же они относительно редко встречались в изучаемых насаждениях.

Для характеристики состояния угодий в дубравах кисличных весьма показательны данные по запасам фитомассы в зоне влия-

ния зверей, которые мы получили на основании материалов инвентаризации и установления усредненного веса побегов основных пород, образующих подрост и подлесок. В весенний период для исследуемых пробных площадей они составляют 930,6 г воздушно-сухой массы на 1 га (табл. 8). Наибольшее количество приходится на долю граба (43,0%). Фитомасса рябины весьма невелика — 190,1 г, или 20,4% от общего веса. Основу фитомассы пород, предпочитаемых и плохо противостоящих систематическому обкусыванию (рябина, дуб), составляют верхушечные побеги. Наоборот, породы, используемые животными в меньшей степени (береза) или после стрижки кустящиеся (граб), основу фитомассы продуцируют за счет боковых побегов. После сезона вегетации общий вес фитомассы увеличился, но незначительно, и составил 1531,1 г/га (164,5%). Возрастание фитомассы шло в основном за счет граба: с 400,6 до 1094,6 г, или в 2,7 раза. Этому благоприятствовала высокая способность породы к кущению. Общий вес

верхушечных побегов увеличился в значительно больших размерах — с 167,2 до 641, 9 г, так как основную массу осенью дали ювенильные экземпляры (высотой до 10 см), число которых возросло в 7,7 раза (см. табл. 2 и 3). Значит, в современных условиях граб подвергается сильному систематическому воздействию копытных, что препятствует нормальному процессу восстановления поврежденных частей. В результате нарушается естественная возрастная структура подроста этой породы, на что мы указывали выше. Участие остальных пород в продуцировании общей фитомассы весьма невелико, а некоторых из них в осеннее время даже снизилось (рябина, бересклет, береза). В расчет фитомассы мы не включили запасы коры. Дело в том, что в дубравах кисличных практически нет растений, у которых животные могли бы ее использовать. Учтены лишь единичные экземпляры граба, кора которых даже при отсутствии других пород в пищу используется неохотно и редко.

Мы имеем в виду понятие «общая фитомасса», т. е. то, что продуцирует растение. Но звери обычно объедают годичный побег не полностью, а лишь верхнюю его часть как более питательную. Поэтому вес кормовой массы, т. е. то, что действительно звери могут использовать в пищу, окажется несколько меньшим. Кроме того, при расчетах мы принимали во внимание все побеги независимо от их величины. А по сведениям иностранных исследователей, запас веточного корма можно определить лишь по годичным побегам длиной не менее 2,5 см, так как побеги меньшей величины редко скучиваются копытными и дают ничтожную массу [11]. И еще один весьма существенный момент. Все запасы кормов полностью никогда не осваиваются. Какое-то, хотя и незначительное, количество всегда остается.

Все эти рассуждения мы привели для того, чтобы показать, что рассчитанную нами фитомассу копытные осваивают не полностью. Но даже если полученные данные принять во внимание без указанных поправок, а также без учета доступности, которая зимой определяется глубиной снежного покрова, то и эта цифра будет ничтожно мала. Мизерность ее мы можем проиллюстрировать хотя бы на таком примере. По сведениям Г. М. Малиновской [4], одному оленю необходимо в сутки не менее 3 кг древесно-веточного корма (воздушно-сухой вес). По нашим данным, 1 га старовозрастной дубравы кисличной продуцирует 1531,1 г фитомассы. Таким образом, суточную потребность одного оленя обеспечат 2 га старовозрастных дубрав кисличных. Но это при условии отсутствия снежного покрова и полного использования всех побегов. А при глубине снега 20 см потребуется уже площадь не менее 3 га. По вполне понятным причинам зверь не может отыскать спорадично размещенные по всей площади, нередко малозаметные кормовые объекты, ибо для насыщения необходим слишком длинный жировочный ход, при этом затраты энергии не компенсируются потребленной пищей.

Мы до сих пор говорили о дубравах кисличных с точки зрения их кормовой ценности, совершенно не учитывая интересы лесного хозяйства. Еще раз подчеркнем, что дубравы в Беловежской пушце представлены в основном спелыми и перестойными насаждениями, почти единственными в своем роде на территории Белоруссии [8]. Поэтому по вполне понятным причинам состояние подлеска и особенно подростка имеет немаловажное значение для характеристики естественного возобновления, что определяет формирование насаждений в будущем. Так как этот вопрос не является предметом наших исследований, мы не беремся делать на этот счет каких-либо серьезных заключений. Но исходя из приведенных выше данных по количественным показателям и породному составу подростка можно полагать, что ход нормального процесса лесовозобновления в настоящее время весьма осложнен в связи с наличием достаточно заметного пресса копытных.

Выводы

1. Дубравы кисличные в прошлом были одной из основных стадий обитания животных (олень, зубр, косуля). После многолетнего и весьма существенного пресса древесноядных копытных в настоящее время они почти утратили свою кормовую ценность в наиболее тяжелый период — зимой.

2. Ничтожные запасы доступной зверям фитомассы (1531,1 г/га воздушно-сухой массы) с учетом спорадичности размещения кормовых объектов свидетельствуют о том, что площади, занимаемые старовозрастными дубравами кисличными (по крайней мере, для южной части Беловежской пушцы), можно исключить при расчетах общих запасов зимних кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карцов Г. А. Беловежская пушца. Спб., 1903.
2. Корочкина Л. Н. Некоторые вопросы вольного разведения зубров в Беловежской пушце.— В сб.: Редкие виды млекопитающих фауны СССР и их охрана. М., 1973.
3. Корочкина Л. Н. Вопросы реакклиматизации зубров и емкости кормовых угодий Беловежской пушцы.— В сб.: Беловежская пушца. Исследования, вып. 8. Мн., «Ураджай», 1974.
4. Малиновская Г. М. Кормовой рацион молодых оленей Беловежской пушцы.— В сб.: Беловежская пушца. Исследования, вып. 6. Мн., «Ураджай», 1972.
5. Падутова А. В. Химический состав и переваримость древесно-веточного корма копытных Беловежской пушцы в зимний период.— В сб.: Беловежская пушца. Исследования, вып. 3. Мн., «Ураджай», 1969.
6. Проект организации Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пушца». М., Союзгипролесхоз, 1973.
7. Рамлав Е. А. Влияние диких копытных на древесно-кустарниковую растительность Беловежской пушцы.— В сб.: Беловежская пушца. Исследования, вып. 3. Мн., «Ураджай», 1969.

8. Романов В. С., Гельтман С. К. К характеристике дубрав Беловежской пуши. Труды заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пуша», вып. 1. Мн., 1958.

9. Юргенсон П. Б. Биологические основы охотничьего хозяйства в лесах. М., 1973.

10. Borowski S., Kossak S. The natural food preferences of the European Bison in seasons free of snow cover. — «Acta Theriologica», vol. XVII, II, 1972.

11. Dasmann B. The Wildlife. Biology. New York, 1966.

12. Ullrey D. Protein requirement of whitetailed deer fawn. — Journal «Wildlife management», vol. 31, № 4, 1967.

13. Wroblewski K. O. Zubr Puszczy Bialowieskiej. Pospal, 1927.

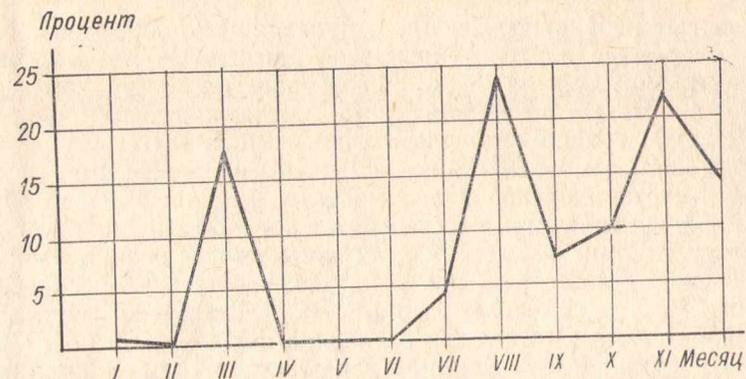
Л. Н. КОРОЧКИНА, В. И. БОГДАНОВИЧ

РОЛЬ ПОБЕГОВ ЧЕРНИКИ В ПИТАНИИ КОПЫТНЫХ

Работу по изучению использования кустарничков, в частности побегов черники, мы проводили в 1974 г. на стационарных пробных площадях размером 2×50 м, заложенных преимущественно в сосняках-черничниках, методом двукратных ежемесячных учетов поедей.

Сосняки черничные в Беловежской пуше занимают 17 792 га, что составляет 23,1% от общей территории хозяйства и 40,0% от площади данной формации. Каждый отдельный случай использования данных, относящихся к другим типам леса, в тексте специально оговорен. В настоящих условиях побеги черники в сосняке черничном копытные используют с июля по март (см. рисунок). Если в июле наблюдаются лишь отдельные случаи поедания ее, то, начиная с августа, это становится обычным. В зимний период использование лимитируется высотой их снежного покрова. Во время роста черничника (апрель—июнь) наблюдается почти полное отсутствие поедей. В это время в питании животных немаловажную роль начинает играть травянистая растительность. Такого рода избирательность способствует более экономному использованию копытными растительных ресурсов среды обитания.

Подобная закономерность имеет место не только в отношении черники. При ежемесячных двукратных учетах поедей на пробных площадях (N=76), заложенных в различных типах леса (сосняк черничный, кисличный, мшистый и вересковый; дубрава черничная и кисличная; грабняк, ольшатник и березняк крапивный), было отмечено массовое использование крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) на протяжении июля—августа, ожики волосистой (*Luzula pilosa* L.) и осоки пальчатой (*Carex digitata* L.) начиная с августа и до установления снежного покрова. В отношении других видов и групп травянистой растительности также прослеживается определенная сезонность использования (табл. 1). Причины, обуславливающие подобного рода избирательность, кроются, по всей вероятности, как в изменении кормо-



Роль побегов черники в питании копытных.

вой ценности отдельных видов травянистой растительности на протяжении периода вегетации, так и в степени их доступности.

В апреле—мае наиболее часто среди поедей травянистой растительности встречаются вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* L.) и молиния голубая (*Molinia coerulea* L.), т. е. злаки, начинающие вегетировать наиболее рано. С наступлением фазы колошения кормовая ценность их падает. С этим связано снижение встречаемости поедей этих видов начиная с июля, хотя степень доступности их существенно не меняется. Крапива двудомная, наоборот, к июлю выходит в верхний ярус. Степень доступности ее, следовательно, увеличивается. Длительно вегетирующие

Таблица 1

Периодичность использования копытными отдельных групп травянистой растительности (количество поедей на 100 м²)

Травянистая растительность	Месяц								Всего
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
Вейник и молиния	37,2	23,4	15,4	6,3	12,3	1,3	3,7	—	99,6
	37,3	23,5	15,5	6,3	12,3	1,3	3,8	—	100,0
Разнотравье (кроме крапивы)	—	2,4	59,9	13,2	20,1	5,6	7,0	0,1	108,3
	—	2,2	55,3	12,1	18,6	5,2	6,5	0,1	100,0
Крапива	0,4	1,8	14,1	11,8	3,2	1,5	1,2	—	34,0
	1,2	5,3	41,5	34,7	9,4	4,4	3,5	—	100,0
Длительно вегетирующие виды	—	0,6	0,5	6,2	5,8	7,5	15,9	3,8	40,3
	—	1,5	1,2	15,4	14,4	18,6	39,5	9,4	100,0

Примечание. В числителе приведено количество поедей, в знаменателе указан процент от общего количества поедей данной группы.

Урожайность побегов черники, г/м²

Тип леса	Возраст насаждения	Сомкнутость	Количество пробных площадей (1 м ²)	M ± m	Показатель точности, %
Сосняк-черничник	Молодняки II—III класса возраста	0,6—0,7	40	1,82 ± 0,359	19,8
	Старовозрастные (VI класс и выше)	0,7—0,9	160	2,88 ± 0,319	11,1
Дубрава черничная	Молодняки II—III класса возраста	0,8—0,9	60	3,85 ± 0,447	11,6
	Старовозрастные (VI класс и выше)	0,6—0,7	30	0,67 ± 0,131	19,6

Примечание. Вес дан в воздушно-сухом состоянии.

виды имеют небольшую высоту и произрастают диффузно, поэтому при обилии другой травянистой растительности копытных не привлекают. Они начинают использоваться в основном с августа и вплоть до выпадения снега, когда кормовая ценность других групп травянистой растительности снижается.

В основе рассмотренной периодичности использования травянистой и кустарничковой растительности, непосредственно обусловленной изменяющимися степенями кормовой ценности и доступности, несомненно, лежат механизмы, определяющие взаиморавновесенность отдельных компонентов экологической системы. На это указывает такой факт: несмотря на возросшую нагрузку копытных на угодья за период с 1946—1949 по 1974 г. (в 2,7 раза), характер сезонного использования побегов черники существенно не изменился [3], хотя удельный вес их в питании копытных увеличился. Если, по данным Т. Б. Саблиной [3], в марте от общего числа поедей оленя на долю побегов черники приходилось 40, то в 1974 г. — уже 73,0%.

Мы затронули лишь отдельное звено сложных биогеоценотических связей. В первозданных лесных биогеоценозах равновесие между численностью копытных и кормовыми ресурсами осуществляется поддержанием биологически целесообразной плотности населения с помощью механизма саморегулирования (элиминирующая роль хищников, расселение, снижение плодовитости в результате омоложения популяции и т. д.), а также посредством определенной последовательности в использовании растительных ресурсов на протяжении года. В Беловежской пушче при искусственно поддерживаемой высокой плотности населения копытных (кормовые поляны, зимняя подкормка, почти полное отсутствие крупных хищников) человек взял на себя регулирующую роль в отношениях между компонентами экологической системы. Для более эффективной деятельности в этом направлении необходимо выяснить все биоценотические связи и отношения, существующие в природных сообществах.

Для выяснения кормовой значимости черничных типов леса в 1974 г. были определены запасы побегов черники в сосняках и дубравах черничных, удельный вес которых в данном типе составляет по хозяйству 88,5%. Закладка учетных площадок (1×1 м) приурочивалась к постоянным пробным площадям (10×50 м), на которых мы изучаем сезонность использования отдельных видов травянисто-кустарничкового и веточного корма дикими животными. Они служат также эталонами для определения запасов веточного корма. В районе каждой пробной площади закладывали по 10 метровых пробных площадок. Запасы побегов черники определяли перед началом массового использования их копытными — в первой декаде августа. Срезали лишь побеги текущего года. Размер оставляемых пеньков устанавливали предварительно. Результаты определения урожайности побегов черни-

ки приведены в табл. 2. Показатель точности полученных данных находится в пределах 10—20%, что вполне приемлемо.

Хотя черника и относится к теневыносливым видам, однако высокая сомкнутость насаждений неблагоприятно сказывается на ее развитии. Так, в квартале № 846В сосняка черничного III класса возраста при сомкнутости первого яруса 0,9 и второго яруса (состоит из ели) 0,2 черника в напочвенном покрове практически отсутствовала. При полноте ниже 0,7 покров из черники редет и наблюдаются весьма значительные участки, заросшие только травой. Данные урожайности черники характеризуют лишь южные и центральные лесничества пушчи, отличающиеся наиболее высокой плотностью копытных (32,9 оленя и 7,7 косули на 1000 га). Постоянное стравливание снижает продуктивность черничников. Это подтверждается показателями по Белянскому лесничеству, где плотность копытных относительно невысокая (2,2 оленя и 10,2 косули на 1000 га). Урожайность черники здесь в старовозрастной дубраве 3,21 ± 0,908, в дубраве II—III классов возраста — 5,84 ± 1,357 г/м². Разница достоверна при P ≥ 0,9—0,999. Подобную зависимость отмечает и Т. Б. Саблина [3]. Так как в момент учетных работ побеги черники были облиственными, для перерасчета полученных данных за зимний период был вычислен переводной коэффициент путем деления среднего веса одного необлиственного побега на средний вес одного облиственного. Средний вес облиственного и необлиственного побегов черники соответствует 0,04233 и 0,03764 г. Переводной коэффициент K = 0,03764 : 0,04233 = 0,8892.

По материалам табл. 2 определены запасы черники в дубравах и сосняках черничных. Достоверные границы средней урожайности побегов при вероятности безошибочных прогнозов 0,95 для зимнего периода находились в сосняке черничном II—III классов возраста в пределах 9,80—22,56, сосняке черничном VI класса возраста и выше — 19,93—31,29, дубраве черничной II—III классов возраста — 26,29—42,17, дубраве черничной VI класса

Соотношение побегов черники и

Тип леса	Ме							
	Июль		Август		Сентябрь		Октябрь	
	г/100 м ²	%	г/100 м ²	%	г/100 м ²	%	г/100 м ²	%
Сосняк черничный II—III класса возраста	—	—	12,75	94,2	3,15	99,7	5,53	99,3
	—	—	0,78	5,8	0,01	0,3	0,04	0,7
Сосняк черничный старовозрастной (VI класс возраста и выше)	2,46	99,5	2,89	90,5	1,67	98,8	0,91	91,0
	0,10	0,5	0,30	9,5	0,02	1,2	0,09	9,0
Дубрава черничная II—III класса возраста	3,19	100,0	1,34	94,4	6,52	94,6	1,63	91,1
	—	—	0,08	5,6	0,37	5,4	0,16	8,9
Дубрава черничная старовозрастная (VI класс возраста и выше)	0,19	61,7	1,22	63,2	0,27	96,4	0,25	92,6
	0,12	38,3	0,71	36,8	0,01	3,6	0,02	7,4
Общее	5,84	96,4	18,20	90,7	11,61	96,6	8,32	96,4
	0,22	3,6	1,87	9,3	0,41	3,4	0,3	3,6

Примечания: 1. В числителе — черника; в знаменателе — веточный

возраста и выше — 3,64 — 8,28 кг/га. Несмотря на сравнительно небольшие запасы, в сосняках и дубравах черничных среди потребленного копытными корма черника имеет значительный удельный вес (табл. 3). За исключением января и февраля, когда вследствие наличия снегового покрова черника почти выпадает из питания копытных, удельный вес ее побегов находится в пределах 90,0—99,0%.

Значительный удельный вес черники среди потребленного корма в сосняках черничных объясняется, по нашему мнению, двумя обстоятельствами. Во-первых, зимой при относительной нехватке протеина и каротина в побегах листовенных пород (протеина 6,7—10,0%; каротина 2,8—11,0 мг%) побеги черники по содержанию протеина не уступают (8,0%), а по содержанию каротина (18,1—30,1 мг%) значительно превосходят веточный корм [2, 3]. В подтверждение своей мысли сошлемся на Е. К. Тимофееву [4]. По ее данным, лоси тоже поедают чернику «наиболее интенсивно поздней осенью, когда нет других зеленых кормов, а также ранней весной — на проталинах». Во-вторых, значительный удельный вес побегов черники в потребленном копытными корме объясняется бедностью современных угодий Беловежской пуши веточным кормом [1].

Высокий удельный вес побегов черники в зимнем питании копытных Беловежской пуши, обусловленный недостатком веточного корма, таит в себе отрицательные последствия для будущего

веточного корма в питании копытных

сая		Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль		Март	
		г/100 м ²	%	г/100 м ²	%						
		5,35	99,8	10,30	93,4	0,03	14,3	0,00	—	6,62	99,1
		0,01	0,2	0,73	6,6	0,18	85,7	0,09	100,0	0,06	0,9
		3,97	97,7	2,63	97,4	0,18	28,1	0,01	11,1	0,74	88,0
		0,09	2,3	0,07	2,6	0,45	71,9	0,09	88,9	0,10	12,0
		5,17	98,9	28,54	93,2	—	—	—	—	—	—
		0,06	1,1	2,08	6,8	—	—	—	—	—	—
		1,45	98,6	1,63	47,4	—	—	—	—	—	—
		0,02	1,4	1,81	52,6	—	—	—	—	—	—
		15,94	98,9	43,10	90,2	0,21	25,0	0,01	5,3	7,36	97,8
		0,18	1,1	4,69	9,8	0,63	75,0	0,18	94,7	0,16	2,2

корм. 2. В дубравах черничных учетные работы проводились с июня 1974 г.

популяций этих животных. Как отмечал в свое время П. Б. Юргенсон [5], «копытные звери не могут жить за счет одного, хотя бы и очень питательного корма. У них возникает ослабление пищеварительных функций за счет падения активности микрофлоры рубца». Потребность в количественном и качественном улучшении рациона заставляет копытных в зимнее время потреблять такие виды веточного корма, которые в обычных условиях ими не используются. Так, в течение января — марта 1974 г. среди потребленного копытными веточного корма в весовых единицах на долю ели приходилось 12,5%, а в сосняке черничном — 69%.

Интенсивное использование черники не может не отразиться и на состоянии самих черничников. Как указывалось выше, урожайность побегов черники с увеличением нагрузки копытных снижается. Высокая плотность древесноядных животных, нарушая биологическое равновесие экосистемы, ведет к постепенному ее разрушению. Если не принять решительных мер, разрушения могут иметь перманентный характер и подорвать в конечном счете емкость угодий на длительный период.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корочкина Л. Н., Богданович В. И. Влияние копытных на подрост и подлесок в сосняках-черничниках Беловежской пуши. — В сб.: Беловежская пуца. Исследования, вып. 9. Мн., «Ураджай», 1975.

2. Падутова А. В. Химический состав и переваримость древесно-веточного корма копытных Беловежской пуши в зимний период.— В сб.: Беловежская пуша. Исследования, вып. 3. Мн., «Ураджай», 1969.

3. Саблина Т. Б. Копытные Беловежской пуши. М., 1955.

4. Тимофеева Е. К. Лось. Л., 1974.

5. Юргенсон П. Б. Принципы защиты леса от повреждений его копытными зверьями. Труды Завидовского заповедно-охотничьего хозяйства, вып. 2. М., 1971.

А. А. БОРОВИК

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОРМОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСНЫХ УГОДИЙ

Работу по определению веса скусанных копытными побегов мы начали в 1973 г. В 1974 г. были составлены таблицы веса в зависимости от диаметра побегов по основным древесно-кустарниковым породам для весеннего, летнего и осеннего сезонов. Для зимы мы брали данные лишь по тем породам, которые не исследовали в 1973 г. Это было необходимо потому, что при разработке вопросов кормовых емкостей угодий требовались весовые данные запаса и количества изъятого копытными веточного корма по отдельным породам. Наблюдения проводились на постоянных пробных площадях (10×50 м). Дважды в месяц учитывалось количество объединенных побегов по породам с измерением диаметра скуса.

Метод модельных побегов, широко использовавшийся в прошлом [1, 7, 11, 13, 14], оказался неприемлемым: во-первых, в наших условиях мы не смогли эти побеги подобрать, так как слишком высока степень использования веточного корма, обусловленная значительным прессом древесноядных животных на растительность [10]; во-вторых, данный метод слишком трудоемок, поскольку приходится оперировать тысячами скусов. К тому же он весьма субъективен. Следовательно, о количестве изъятого корма мы могли судить только лишь по числу и диаметру скусанных побегов.

В настоящее время существует несколько методических подходов к решению вопросов, связанных с инвентаризацией запасов и определением изъятого животными древесно-веточного корма. При анализе их обращает на себя внимание отсутствие единого подхода к проблеме определения запасов веточного корма на пробных площадях. В ряде работ [14, 15] запасы древесно-веточного корма определяются путем стрижки годичных побегов на пробных площадях. В данном случае установленный запас кормов будет завышен за счет остающихся пеньков, так как годичные побеги животные скусывают не полностью. А при установлении степени использования запасов веточного корма, по которой можно контролировать состояние кормовой базы, прихо-

дится иметь огороженные площади [15]. Ю. Т. Петровский [12], изучая кормовую базу лоса, для снижения трудоемкости учетных работ применял стрижку годичных побегов лишь в объеме, необходимом для определения их среднего веса. В дальнейшем запас веточного корма для каждой породы он определял умножением среднего веса одного годичного побега на их количество. Высказанное нами замечание в отношении завышения запасов доступных зверю кормов остается в силе и здесь.

Способ определения запасов веточного корма с учетом диаметра скуса, а в некоторых случаях и длины оставшихся пеньков по своей сущности более точен и экологичен. Е. Л. Шафер [18], Л. Г. Динесман и В. И. Шмальгаузен [3, 4] при учетах запаса веточного корма срезали на пробных площадях годичные побеги с учетом среднего диаметра скуса. В. И. Падайга [11] место среза побегов текущего года устанавливал на основании трех показателей: толщины скуса, длины оставшихся пеньков и места сильного одревеснения. Подобная работа очень кропотлива и трудоемка. Ряд исследователей [5, 6] использовали модельные образцы кормовых растений по ступеням высоты. При определении кормовой продуктивности моделей годичные побеги срезали с учетом характера скусывания побегов, их примерной длины и толщины [6] или с учетом предельной толщины скуса [5]. Не говоря уже об ошибках самого метода учета, здесь будут иметь место статистические ошибки, обусловленные варьированием не только веса одного побега, но и числа годичных побегов на отдельных моделях в пределах каждой ступени высоты. Кроме того, погрешности будут возникать при корректировании данных, полученных на моделях, с учетом степени поврежденности рассматриваемых экземпляров на пробных площадях.

Ранее мы установили характер связи между весом и диаметром верхушечных и боковых побегов у основных лиственных пород [9]. В 1974 г. работа эта была продолжена и проводилась во все сезоны года. Оказалось, что интересующая нас зависимость у лиственных пород наиболее точно описывается уравнением параболы второго порядка

$$P = A_0 + A_1x + A_2x^2,$$

где P — вес побега;

x — диаметр.

Для хвойных пород (сосна, ель) она выражается уравнением степенной функции

$$\lg P = A + b \lg (x + 1).$$

Уравнения регрессии следующие.

Для зимних побегов

березы:	верхушечных	$P = 0,2264 - 0,3854x + 0,1923x^2,$
	боковых	$P = 0,0465 - 0,1305x + 0,1208x^2;$

осины: верхушечных $P = 0,1065 - 0,2136x + 0,1291x^2$,
 боковых $P = 0,1504 - 0,2539x + 0,1235x^2$;
 бересклета бородавчатого: верхушечных $P = 0,0213 - 0,0542x + 0,0524x^2$,
 боковых $P = 0,0195 - 0,0700x + 0,0729x^2$;
 сосны: верхушечных $\lg P = -2,8691 + 2,4767 \lg x$,
 боковых $\lg P = -3,0252 + 2,0682 \lg x$;
 ели: боковых $\lg P = -0,3158 + 1,286 \lg(x + 1)$.

Для весенних побегов

дуба: верхушечных $P = 0,6196 - 0,5378x + 0,2678x^2$,
 боковых $P = 0,7166 - 1,2250x + 0,6659x^2$;
 осины: верхушечных $P = 0,2403 - 0,2974x + 0,1637x^2$,
 боковых $P = 0,3655 - 0,5311x + 0,2392x^2$;
 березы: верхушечных $P = 0,1376 - 0,1876x + 0,1300x^2$,
 боковых $P = -0,1203 + 0,1925x + 0,0163x^2$;
 крушины: верхушечных $P = 0,0019 - 0,0120x + 0,0530x^2$,
 боковых $P = 0,1065 - 0,1700x + 0,1000x^2$;
 бересклета бородавчатого: верхушечных $P = -0,1907 + 0,3373x - 0,0159x^2$,
 боковых $P = 0,7468 - 1,0889x + 0,4677x^2$;
 ясеня: верхушечных $P = 0,4546 - 0,5074x + 0,2498x^2$,
 боковых $P = 0,0446 - 0,0812x + 0,1428x^2$;
 рябины: верхушечных $P = 0,2936 - 0,0813x + 0,0847x^2$,
 боковых $P = 0,5453 - 0,7581x + 0,3427x^2$.

Для летних побегов

рябины: верхушечных $P = 0,1915 - 0,4050x + 0,2729x^2$,
 боковых $P = 0,1900 - 0,4066x + 0,2732x^2$;
 граба: верхушечных $P = 0,3103 + 0,5034x + 0,3592x^2$,
 боковых $P = 0,2870 - 0,3472x + 0,1887x^2$;
 крушины: верхушечных $P = 0,0617 - 0,1080x + 0,1673x^2$,
 боковых $P = -0,1924 + 0,1488x + 0,0948x^2$;
 ясеня: верхушечных $P = 0,3920 - 0,4934x + 0,2508x^2$,
 боковых $P = 0,1371 - 0,0532x + 0,0942x^2$;
 березы: верхушечных $P = -0,0973 + 0,2326x + 0,0758x^2$,
 боковых $P = -0,4810 + 0,6844x - 0,0387x^2$;
 осины: верхушечных $P = -0,1940 + 0,2690x + 0,0576x^2$,
 боковых $P = 0,1104 - 0,1213x + 0,1372x^2$;
 бересклета бородавчатого: верхушечных $P = 0,0493 - 0,1256x + 0,1557x^2$,
 боковых $P = 0,0493 - 0,1256x + 0,1557x^2$.

Для осенних побегов

дуба: верхушечных $P = 0,1348 - 0,2379x + 0,1229x^2$,
 боковых $P = 0,1100 - 0,2181x + 0,1200x^2$;
 граба: верхушечных $P = 0,0430 - 0,1635x + 0,1459x^2$,
 боковых $P = 0,1870 - 0,3472x + 0,1887x^2$;

рябины: верхушечных $P = 0,0584 - 0,1036x + 0,0652x^2$,
 боковых $P = 0,0040 - 0,0260x + 0,0388x^2$;
 ясеня: верхушечных $P = 0,0501 - 0,0995x + 0,0549x^2$,
 боковых $P = 0,0690 - 0,1273x + 0,0655x^2$;
 осины: верхушечных $P = 0,0610 - 0,1073x + 0,0794x^2$,
 боковых $P = 0,1163 - 0,2020x + 0,1220x^2$;
 крушины: верхушечных $P = 0,1580 - 0,2580x + 0,1267x^2$,
 боковых $P = 0,1550 - 0,2547x + 0,1287x^2$;
 березы: верхушечных $P = 0,0568 - 0,1332x + 0,1069x^2$,
 боковых $P = 0,0570 - 0,1504x + 0,1220x^2$;
 бересклета бородавчатого: верхушечных $P = 0,1032 - 0,1742x + 0,0890x^2$,
 боковых $P = 0,0723 - 0,1364x + 0,0858x^2$.

По вышеприведенным уравнениям были составлены таблицы зависимости веса побегов от их диаметра. Контрольная проверка надежности таблиц показала, что расхождения между фактическим весом и определенным по таблице находятся в пределах 1,5—10%.

Чтобы облегчить учет, мы рассчитали усредненный вес одного скушенного побега по сезонам года (табл. 1).

Таблица 1

Усредненный вес побегов по сезонам года, г

Порода	Зима		Лето		Осень	
	Верхушечные побеги	Боковые побеги	Верхушечные побеги	Боковые побеги	Верхушечные побеги	Боковые побеги
Крушина	0,2004	0,1040	0,5040	0,3843	0,1523	0,0974
Осина	0,2092	0,0880	0,6864	0,2764	0,2136	—
Ольха	—	0,0611	—	—	—	—
Ясень	0,3346	0,1581	1,4167	0,6417	0,1948	0,0591
Дуб	0,1586	0,1149	1,0471	0,5021	0,1493	0,1224
Граб	0,5639	0,2308	0,5479	0,5555	0,2211	0,1013
Бересклет бородавчатый	0,1509	0,0925	0,3638	0,1729	0,0527	0,0429
Береза	0,1681	0,1484	0,4693	0,3717	0,1442	0,1303
Рябина	0,1842	0,1076	0,4317	0,2069	0,2114	0,1410
Сосна	0,9008	0,5581	—	—	—	—

$$P_{\text{ср}} = \frac{P_1 Y_1 + P_2 Y_2 + \dots + P_n Y_n}{N}$$

где P — табличный вес одного побега;
 Y — количество скусов данного диаметра;
 N — общее количество скусов.

Оптимальное количество замеров скушенных побегов N , необходимое для расчета среднего веса при допустимой ошибке 5% и уровне вероятности $B = 0,95$, приводится в табл. 2.

Таблица 2

Число побегов, необходимое для расчета среднего веса одного скушенного побега, шт.

Порода	Верхушечные побеги	Боковые побеги
Крушина	300	400
Граб	150	150
Бересклет бородавчатый	100	150
Ясень	150	180
Осина	160	300
Ольха	100	150
Рябина	150	180

Для определения запасов веточного корма мы стали применять вычисленные нами усредненные веса скушенных побегов. Использование этого показателя исключает завышение запасов корма, так как учитывается лишь доступная животным часть биомассы годичных побегов. В случае же применения такого критерия, как средний диаметр скупа, следует помнить, что последнему не соответствует средний вес одного скушенного побега (табл. 3) ввиду криволинейной зависимости между диаметром побегов и их весом.

Таблица 3

Соотношение среднего веса скушенного побега, определенного по формуле и по среднему диаметру, г

Порода	Верхушечные побеги			Боковые побеги		
	Д	P_1	P_2	Д	P_1	P_2
Крушина	2,3	0,2004	0,1581	1,7	0,1040	0,0642
Граб	2,2	0,5639	0,3883	1,7	0,2308	0,1746
Бересклет бородавчатый	1,7	0,1509	0,1112	1,6	0,0925	0,0687
Береза	1,7	0,1691	0,1269	1,5	0,1484	0,1225
Осина	2,2	0,2092	0,1896	2,1	0,0889	0,2273
Ясень	2,8	0,3346	0,2990	2,2	0,1581	0,1231
Рябина	2,9	0,2738	0,4805	1,8	0,1076	0,0647
Дуб	1,8	0,1586	0,0997	1,7	0,1149	0,0909

Обозначения: Д — средний диаметр скусов;
 P_1 — средний вес скушенного побега;
 P_2 — табличный вес побега по среднему диаметру скупа.

Расчет запасов веточного корма по усредненному весу скушенных побегов имеет, по нашему мнению, ряд преимуществ, что позволяет рекомендовать его для практического применения. Составление таблиц зависимости веса побегов от их диаметра требует, несомненно, определенных затрат труда. Однако эти затраты окупаются, так как в дальнейшем отпадает необходимость стрижки и взвешивания побегов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова И. В., Красовский Л. И. О зимнем питании лосей в Кировской области.— «Зоологический журнал», т. XV, вып. 8. М.—Л., АН СССР, 1961.
2. Голубев А. В. Оптимальная система учета яйцеклеток рыжего соснового пилильщика. Научные труды Московского лесотехнического института, вып. 41. М., 1973.
3. Динесман Л. Г., Шмальгаузен В. И. Роль лосей в круговороте и превращении веществ в лесном биоценозе.— В сб.: Сообщение лаборатории лесоведения АН СССР, вып. 5. М., 1961.
4. Динесман Л. Г., Шмальгаузен В. И. Роль лосей в формировании первоначальной продукции леса.— В кн.: Биология и промысел лося, вып. 3. М., 1967.
5. Дуниев В. Ф. Определение запасов древесно-веточных кормов для лосей в лесах Белорусского Поозерья. Тезисы докладов к научной конференции. Каунас—Гирионис, 1975.
6. Зворонос Г. И. Опыт определения запасов зимних веточных кормов для копытных. Труды Завидовского заповедно-охотничьего хозяйства, вып. II. М., 1971.
7. Калецкий А. А. Корма лосей в зимний период и общегодовой объем потребления кормов.— В кн.: Биология и промысел лося, вып. 3. М., 1967.
8. Козловский А. А. Лес и лось. М., 1960.
9. Корочкина Л. Н., Богданович В. И., Боровик А. А. Зависимость веса побегов некоторых древесных пород от их диаметра.— В сб.: Беловежская пушча. Исследования, вып. 9. Мн., «Ураджай», 1975.
10. Кочановский С. Б., Корочкина Л. Н., Богданович В. И. О состоянии естественной кормовой базы в Беловежской пушче. Тезисы докладов к научной конференции. Каунас—Гирионис, 1975.
11. Падайга В. И. Сплошные лесосечные рубки леса как способ повышения кормовой продуктивности лесных охотничьих угодий. Труды IX Международного конгресса биологов-охотоведов. М., 1970.
12. Петровский Ю. Т. Зимнее питание лосей в лесах Белорусского Поозерья.— В кн.: Биология и промысел лося, вып. 3. М., 1967.
13. Семенов-Тянь-Шанский О. И. Лось на Кольском полуострове. Труды Лапландского госзаповедника, вып. II. М., 1948.
14. Ткаченко А. А. Материалы по изучению и хозяйственному использованию диких копытных животных. Сборник работ по лесоводству и охотоведению, вып. VII. Симферополь, Крымиздат, 1963.
15. Bobeck Boguslav, Weiner January. Zielinski Jan. Food supply and its consumption by deer in a deciduous forest of southern Poland.— «Acta theriologica», vol. XVII, № 12—20, 1972.
16. Jack L. Length and weight — diameter relations of serviceberry twigs.— Journal «Wildlife management», vol. 34, № 2, 1970.
17. Rothacher J., Blav Fand, Pofts S. «Estimating the Quantity of the Foliage in Oak Stands in the Tennesse Valley». — «Journal of Forestry», № 3, 1954.
18. Shafer E. L. The twing count method for measuring hard wood deer browse.— Journal «Wildlife management», vol. 27, № 3, 1963.

КОРМОВАЯ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ БЛАГОРОДНЫХ ОЛЕНЕЙ В УСЛОВИЯХ ВОЛЬЕРОВ

В настоящей работе ставилась задача выяснить значение некоторых видов древесной, кустарниковой и кустарничковой растительности в питании различных возрастных групп оленей по сезонам года. С этой целью в 1969—1973 гг. мы провели серию экспериментов на 6 оленях, отловленных летом 1969 г. и помещенных в вольеры. Основные положения методики исследований изложены в одной из наших публикаций [8], но мы считаем необходимым внести некоторые дополнения.

За 7 дней до начала экспериментов мы скармливали животным в обилии все 16 видов растительности, а также в зависимости от сезона года траву или сено. В опытный период каждое животное помещали в отдельный станок, где были оборудованы кормушки с разделением на секции, предназначенные для определенного вида растительности. Предварительно взвешенные все 16 видов растительности задавали в избытке дважды в сутки: утром в 9 часов и вечером в 17 часов 30 минут. Несъеденные части извлекали лишь в утренние часы, взвешивали и определяли изменения в содержании влаги. Зная вес задаваемого корма и остатков, а также изменившуюся влажность, определяли вес потребленной пищи. Каждый эксперимент длился 3—5 суток. Животные в этот период имели свободный доступ к корму и воде.

Летний сезон. С целью получения более полного представления о кормовой избирательности оленей в течение всего летнего периода мы посчитали необходимым провести два опыта: в июне и в августе. Летом олени с древесно-кустарниковой растительности используют в пищу преимущественно листья, реже облиственные побеги. В этот период листья многих пород отличаются весьма высокими кормовыми достоинствами и превосходят по питательной ценности травянистые растения [9].

Для приближения условий опыта к естественным в рацион животных, кроме исследуемых древесных и кустарниковых видов, включали траву, которая составила в среднем около 25% (19,9—28,2%). В июле наиболее предпочитаемыми породами для всех возрастных групп оказались осина, ива козья и рябина. Они использовались с почти одинаковой интенсивностью и составляли в общем рационе не менее 10% каждая. Достаточно большую роль играли также ясень, ива пепельная и крушина, потребляемые в несколько меньших размерах (табл. 1). Весьма сходная картина наблюдается и в августе, но следует отметить некоторое возрастание значения осины и ясеня. Остальные изучаемые виды потреблялись в значительно меньших размерах или не одинаково различными возрастными группами. Особого внимания в этом отношении заслуживает береза, использование которой как в

Избирательность кормов оленями в летний сезон, абсолютно сухое вещество на 1 голову в сутки

Вид корма	Июнь					
	Олени до 1 года		Олени 1—2 лет		Олени 2—3 лет	
	г	%	г	%	г	%
Береза	208	10,3	321	11,2	88	2,2
Граб	18	0,9	30	1,0	36	0,9
Дуб	58	2,9	104	3,6	130	3,3
Ива козья	249	12,4	343	12,0	532	13,3
Ива пепельная	200	9,9	120	4,2	180	4,5
Крушина	54	2,7	136	4,8	162	4,1
Лещина	53	2,7	116	4,1	108	2,8
Осина	259	12,9	381	13,3	592	14,8
Рябина	209	10,5	292	10,3	608	15,2
Смородина красная	14	0,7	31	1,1	69	1,7
Смородина черная	17	0,8	43	1,5	79	2,0
Черемуха	13	0,6	107	3,8	135	3,5
Ясень	82	4,1	270	9,5	307	7,8
Сосна	—	—	—	—	—	—
Черника	9	0,4	—	—	5	0,1
Трава	568	28,2	568	19,9	961	23,8
Всего за сутки	2011	100	2862	100	3992	100

Вид корма	Август					
	Олени 1—2 лет		Олени 2—3 лет		Олени старше 3 лет	
	г	%	г	%	г	%
Береза	286	13,2	357	10,6	275	7,6
Граб	38	1,6	51	1,5	79	2,1
Дуб	27	1,2	115	3,5	119	3,3
Ива козья	258	11,9	430	12,9	314	8,7
Ива пепельная	85	6,3	268	8,1	209	5,7
Крушина	135	3,9	298	9,0	160	4,4
Лещина	65	3,0	97	2,9	25	0,6
Осина	407	18,7	588	17,7	661	18,3
Рябина	219	10,2	325	9,8	514	14,3
Смородина красная	21	1,0	34	1,0	109	3,1
Смородина черная	24	1,1	60	1,8	60	1,7
Черемуха	35	1,6	158	4,7	81	2,3
Ясень	112	5,2	205	6,2	168	4,7
Сосна	—	—	—	—	—	—
Черника	7	0,3	—	—	4	0,1
Трава	452	20,8	344	10,3	834	23,1
Всего за сутки	2171	100	3330	100	3612	100

июне, так и в августе оказалось различным для отдельных возрастных групп. Однако четко прослеживается общая закономерность: с возрастом животных участие березы в рационе снижается, особенно в июне, с 10,3 до 2,2%. Хвойные породы (сосна, можжевельник) летом не поедались совершенно, а обкусывание черники зарегистрировано в весьма небольших размерах.

Таким образом, для летнего периода основными оказались всего 6 пород — осина, рябина, крушина, ясень, ива козья и пепельная — из 16 предлагаемых.

Осенний сезон. Данные химических анализов древесно-веточных кормов свидетельствуют о снижении содержания протеина и увеличении клетчатки у всех изучаемых пород [9]. Это оказало заметное влияние на снижение степени использования большинства предпочитаемых видов растений. Основными кормовыми породами для всех возрастных групп оленей являются осина, ива козья, крушина, береза и ясень. Все остальные растения потребляются в значительно меньшем количестве (табл. 2).

Таблица 2

Избирательность кормов оленями в осенний сезон, абсолютно сухое вещество на 1 голову в сутки

Вид корма	Октябрь					
	Олени 1—2 лет		Олени 2—3 лет		Олени старше 3 лет	
	г	%	г	%	г	%
Береза	355	15,7	378	12,4	164	4,6
Граб	45	2,0	30	1,0	36	1,0
Дуб	46	2,0	90	3,0	10	0,3
Ива козья	219	9,7	333	11,0	418	11,6
Ива пепельная	55	2,4	171	5,6	56	1,6
Крушина	252	11,2	147	4,8	454	12,8
Лещина	168	7,5	58	1,9	8	0,3
Осина	318	14,1	840	27,6	128	3,6
Рябина	162	7,2	146	4,8	263	7,3
Смородина красная	18	0,8	48	1,6	4	0,1
Смородина черная	26	1,2	49	1,6	38	1,0
Сосна	—	—	—	—	—	—
Черемуха	9	0,4	105	3,4	17	0,6
Ясень	173	7,7	202	6,7	194	5,4
Черника	12	0,5	—	—	5	0,1
Трава	397	17,6	443	14,6	1778	49,7
Всего за сутки	2255	100	3040	100	3573	100

В осеннем питании всех возрастных групп оленей заметно существенное преобладание древесной растительности по сравнению с травянистой. Особенно это характерно для оленей второго и третьего года жизни. В их питании древесно-веточные корма составляют соответственно 85,4 и 82,4% суточного рациона. У взрослых особей (старше 3 лет) соотношение травянистых и древесных кормов почти равное (49,7 и 50,3%), причем использование древесной растительности снижается главным образом за счет уменьшения поедания осины, которая в рационе составляет всего 3,8%. В настоящее время мы не можем объяснить причину такого явления.

Обращает на себя внимание некоторое увеличение потребления березы годовалыми и двухлетними оленями. Это, полагаем,

связано с особенностями биохимического состава данной породы осенью. Содержание клетчатки у березы увеличилось по сравнению с августом всего лишь на 0,2%, т. е. значительно меньше, чем у других пород. Накопление протеина осталось довольно высоким. По концентрации жира береза в этот сезон занимает первое место, причем отмечено даже увеличение его количества по сравнению с летним периодом. А молодые животные особенно нуждаются в поступлении этого компонента с кормом [7].

Наблюдается некоторый рост потребления ясеня всеми возрастными группами животных. Хорошо поедается крушина, которая в этот период особенно богата протеином, жиром и минеральными веществами (в частности фосфором); содержание же клетчатки самое низкое из всех изучаемых видов. Уменьшение использования крушины двухлетками по сравнению с годовиками и трехлетками можно в какой-то мере объяснить ранними заморозками, начавшимися в 1971 г. с 14 сентября, т. е. на 13 дней раньше, чем в предыдущий год исследования. Поэтому листья она сбросила рано, еще до начала опытов. Как указывают Ю. Н. Куражсковский и В. В. Криницкий [4], «после заморозков перед листопадом происходит перегруппировка веществ. В это время в ствол, главным образом в кору и корни, переходят накопленные за лето пластические вещества и соли». Следовательно, содержание питательных веществ в листьях после заморозков снижается, а вместе с этим уменьшается и их поедаемость.

Зимний сезон. Для более полной характеристики питания оленей мы посчитали необходимым поставить опыты в период, который по существу является переходным от осеннего к зимнему, — в ноябре. Древесно-веточный корм в это время по своему качественному составу менее питательный [10]. Особое внимание мы обратили на содержание протеина, каротина и фосфора, так как именно этих компонентов в ноябре животным не хватает. По нашим анализам, протеина и фосфора в изучаемых кормах меньше в 1,5—2, а каротина — в 10 раз; содержание клетчатки возрастает примерно в 2 раза. В рационе животных появляются корма, которые летом и осенью они почти не поедают — черника и сосна. Причем отмечено самое высокое потребление сосны всеми возрастными группами оленей — 12,2—3,9% суточного рациона (табл. 3). Хорошо используется осина, существенно возрастает значение граба. Зимой питательность большинства изучаемых видов несколько увеличилась, а вместе с тем возросло и их потребление оленями: ивы козьей — с 8,1 до 17,6, крушины — с 7,4 до 11,9 и рябины — с 6,4 до 11,0%. Существенно, что значение сосны в составе рациона несколько снизилось, но она осталась одним из основных видов. По-прежнему очень хорошо поедается осина.

В зимний сезон значение отдельных пород неодинаково для всех возрастных групп животных. Так, потребление побегов ивы козьей, крушины, рябины и ясеня с возрастом оленей увеличивается, а ивы пепельной и сосны уменьшается. Особое внимание

Избирательность кормов оленями в зимний сезон,

Вид корма	Ноябрь					
	Олени 1—2 лет		Олени 2—3 лет		Олени старше 3 лет	
	г	%	г	%	г	%
Береза	47	3,3	52	1,9	9	0,2
Граб	7	2,6	58	2,2	127	3,5
Дуб	19	1,3	56	2,1	127	3,5
Ива козья	38	2,7	218	8,1	479	13,0
Ива пепельная	43	3,1	89	3,3	41	1,1
Крушина	52	3,7	177	6,6	272	7,4
Лещина	22	1,6	57	2,1	57	1,5
Осина	213	15,0	806	30,1	1493	40,7
Рябина	33	2,3	188	7,0	235	6,4
Смородина красная	6	0,4	18	0,7	36	1,0
Смородина черная	12	0,8	38	1,4	29	0,8
Сосна	173	12,2	166	6,2	142	3,9
Можжевельник	—	—	—	—	23	0,6
Черемуха	14	1,0	42	1,6	60	1,6
Ясень	—	—	154	5,7	96	2,6
Черника	42	3,0	149	5,6	146	4,0
Сено	667	47,0	412	15,4	300	8,2
Всего за сутки	1418	100	2680	100	3672	100

следует обратить на можжевельник. В наших опытах всеми возрастными группами оленей при большом обилии более питательных кормов он почти не использовался. Но в период между опытами, когда в рационе не было большого выбора пищи, отмечено значительное его потребление.

Несомненный интерес представляют данные по соотношению в питании оленей древесного и травянистого корма. При обильной подкормке сеном животные предпочитали древесные корма. Последние в суточном рационе оленей зимой в пересчете на абсолютно сухое вещество составили: для годовалых особей — 71,4, двухлеток — 55,5, трехлеток — 85,8 и старше 3 лет — 91,9%. Таким образом, значение древесно-веточного корма с возрастом оленей увеличивается.

Весенний сезон. Эксперименты проводились дважды: в апреле, когда животные использовали в пищу прошлогодние побеги, и в мае, когда они поедали листья и облиственные молодые побеги; оленята до года общипывали только листву (табл. 4). С началом сокодвижения питательная ценность древесно-веточных кормов существенно возрастает. Как показали химические анализы, особенно повышается кормовое значение рано вегетирующих видов: ивы козьей, ивы пепельной и черемухи. Так, ива козья содержит в абсолютно сухом веществе протеина 16,0, жира — 4,5, кальция — 1,49, фосфора — 0,29%; ива пепельная — протеина — 15,6, жира — 4,9, кальция — 1,49, фосфора — 0,28%. Значит, по

абсолютно сухое вещество на 1 голову в сутки

Январь		Февраль				Март	
Олени 1—2 лет		Олени 2—3 лет		Олени старше 3 лет		Олени до 1 года	
г	%	г	%	г	%	г	%
27	1,3	17	0,8	33	1,2	23	1,6
53	2,6	90	4,3	39	1,4	41	2,8
49	2,4	49	2,3	38	1,3	26	1,8
82	4,0	367	17,6	488	17,1	148	10,0
84	4,0	81	3,9	83	2,9	102	6,9
75	3,7	156	7,5	338	11,9	19	1,3
31	1,5	64	3,1	44	1,5	24	1,6
340	16,6	366	17,5	813	28,5	516	34,6
143	7,0	140	6,7	313	11,0	18	1,2
7	0,3	35	1,7	9	0,3	—	—
12	0,6	23	1,1	31	1,1	—	—
159	7,8	110	5,2	104	3,6	102	6,9
—	—	5	0,2	4	0,1	—	—
15	0,7	57	2,7	10	0,3	11	0,7
36	1,8	163	7,8	140	5,0	29	2,0
74	3,6	96	4,6	137	4,8	Не скармливалась	—
865	42,1	271	13,0	229	8,0	426	28,6
2052	100	2090	100	2853	100	1485	100

питательности побеги указанных видов приближаются к листьям в летний сезон. В апреле эти породы наиболее интенсивно поедают все возрастные группы оленей. Это в какой-то мере можно объяснить обильно протекающей линькой, что требует поступления в организм животных большого количества питательных веществ. Охотнее всего использовалась осина, которая составила в суточном рационе 10,6—23,4%. Остальные виды потреблялись в заметно меньшей степени. Но тем не менее мы считаем необходимым остановиться на некоторых из них.

Ясень составляет немалую долю в рационе всех возрастных групп оленей за исключением молодняка в возрасте до 1 года. Обращает на себя внимание не совсем, казалось бы, обычное использование сосны. В рационе животных старше 1 года значение этой породы по сравнению с зимним периодом заметно снизилось. Но молодые оленята поедали сосну с большой охотой — в их питании она составляла 7,6%. Мы объясняем это высоким содержанием каротина — 32,6 мг/кг, который, очевидно, больше всего необходим весной молодняку. Весьма значительным остается потребление побегов черники. В апреле уменьшилось поедание сена всеми группами животных кроме оленят до 1 года. Причем просматривается хорошо выраженная закономерность: чем старше животное, тем большее значение в его суточном рационе приобретают древесные корма, а роль сена снижается (с 42,8 до 4,5%).

Таблица 4

Избирательность кормов оленями в весенний сезон, абсолютно сухое вещество на 1 голову в сутки

Вид корма	Апрель					
	Олени до 1 года		Олени 1—2 лет		Олени 2—3 лет	
	г	%	г	%	г	%
Береза	26	1,8	44	2,5	30	1,1
Граб	25	1,9	111	6,6	123	4,5
Дуб	16	1,1	69	4,1	48	1,6
Ива козья	119	8,4	170	10,1	637	23,2
Ива пепельная	149	10,6	166	9,9	188	6,8
Крушина	33	2,3	102	6,1	125	4,6
Лещина	20	1,4	59	3,5	90	3,2
Осина	149	10,6	287	17,1	641	23,4
Рябина	30	2,1	97	5,8	84	3,0
Смородина красная	11	0,8	26	1,6	44	1,5
Смородина черная	5	0,4	14	0,8	39	1,4
Можжевельник	—	—	—	—	6	0,2
Сосна	107	7,6	25	1,5	87	3,2
Черемуха	22	1,6	69	4,1	204	7,4
Ясень	—	—	110	6,6	176	6,4
Черника	92	6,6	52	3,1	111	4,0
Сено	603	42,8	279	16,6	125	4,5
Трава	—	—	—	—	—	—
Всего за сутки	1407	100	1680	100	2758	100

Вид корма	Май					
	Олени до 1 года		Олени 1—2 лет		Олени 2—3 лет	
	г	%	г	%	г	%
Береза	77	2,7	171	7,2	194	4,9
Граб	56	2,2	97	4,1	41	1,1
Дуб	257	10,3	158	6,7	194	5,0
Ива козья	122	5,0	151	6,4	392	10,0
Ива пепельная	211	8,4	163	6,9	296	7,6
Крушина	14	0,6	123	5,2	111	2,9
Лещина	91	3,6	83	3,5	132	3,4
Осина	407	16,2	306	12,9	530	13,5
Рябина	289	11,6	302	12,7	363	9,3
Смородина красная	30	1,2	53	2,2	125	3,2
Смородина черная	16	0,6	56	2,4	56	1,4
Можжевельник	—	—	—	—	—	—
Сосна	13	0,5	—	—	—	—
Черемуха	50	2,0	39	1,6	126	3,2
Ясень	77	3,2	265	11,2	277	7,0
Черника	35	1,4	20	0,8	28	0,7
Сено	—	—	—	—	—	—
Трава	765	30,5	384	16,2	1051	26,8
Всего за сутки	2510	100	2371	100	3961	100

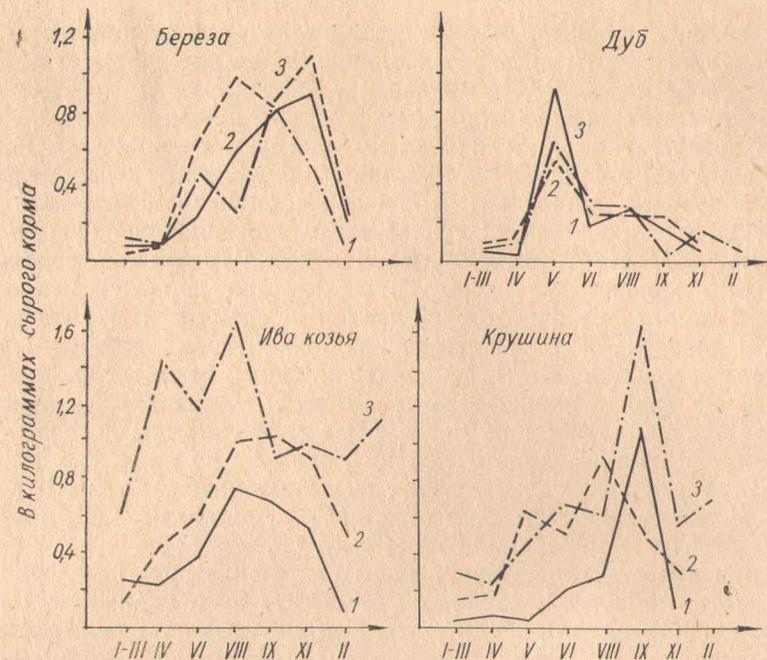
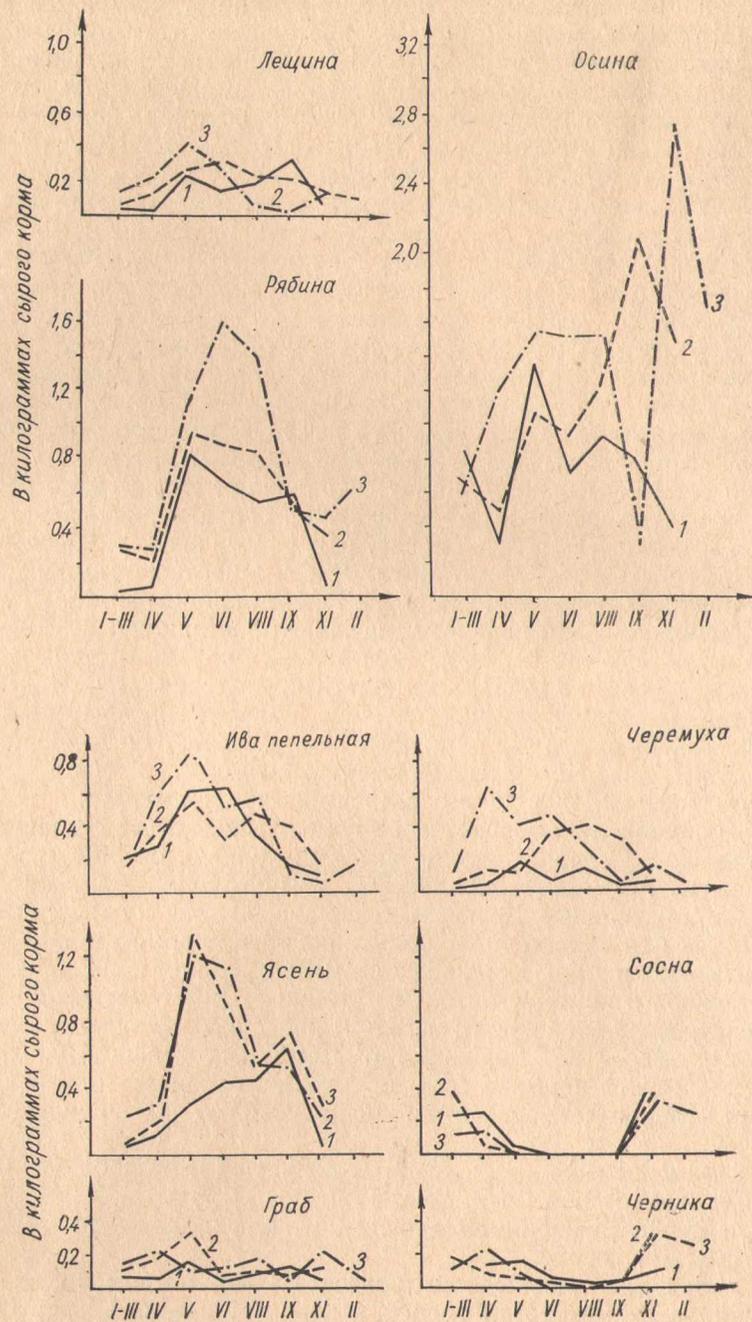
В мае избирательность древесно-веточных кормов заметно изменилась. Увеличилось потребление поздно вегетирующих видов: рябины более чем в 2, дуба в 1,6 и ясени почти в 2 раза. Эти породы содержат в конце весны наибольшее количество питательных веществ [9]. Интересны данные по дубу. Охотнее его поедали олени в возрасте до 1 года — 10,3%, двухлетки — 6,7, трехлетки — 5,0%. Об этом свидетельствуют также данные по использованию древесно-веточных кормов 2-месячными животными (летний сезон). В составе их суточного рациона дуб занимает одно из основных мест. Мы пока не выяснили, в силу каких причин эта порода имеет существенное значение для молодых оленей. Очень хорошо поедалась в это время осина — 1,1—1,5 кг/сут. В мае из состава кормов, играющих важную роль в весеннем питании, выпадает сосна, снижается в рационе и значение черники. Травянистая растительность во вторую половину весны составляет 24,5% суточного рациона; максимальное количество ее поедают молодые животные — 30,5%.

Из вышеизложенного видно, что избирательность древесно-веточных кормов зависит от сезона года. Большое значение имеют и возрастные особенности оленей. Так, побеги ясени молодые олени почти не используют. Двухлетки и животные старших возрастов уже поедают ясень хорошо. Побеги рябины зимой в суточном рационе оленей первого года жизни составили 1,2—2,0, второго и третьего — 7,0—7,2%. Роль побегов крушины, дуба и особенно ивы козьей с возрастом животных увеличивается. Наибольшая поедаемость последней отмечена в апреле взрослыми животными (23,2% суточного рациона). Потребление березы, особенно ее листья, с возрастом оленей уменьшается.

Из предлагаемых 16 видов древесно-кустарниковых пород основу рациона всех возрастных групп оленей во все сезоны года составляют 6 пород, на долю которых приходится 50% суточного рациона. Приблизительно 25% занимает трава или сено и менее 25% остальные 10 видов, очевидно, все же нужных животным, так как только большое разнообразие кормов может обеспечить организм всеми необходимыми для нормальной жизнедеятельности компонентами. В питании всех возрастных групп в течение всего года наблюдается явное преобладание древесной растительности над травянистой. Несколько меньший удельный вес древесного корма в составе суточного рациона отмечен для оленей первого и второго года жизни зимой за счет подкормки их сеном.

Таким образом, наши данные, полученные от наблюдений за вольерными животными, подтверждают выводы К. И. Врублевского [2] и Т. Б. Саблиной [6] о том, что олени являются древесно-ядными животными.

Характер использования древесно-веточных кормов несколько изменяется с возрастом оленей. Молодые животные в первое лето и осень своей жизни используют в корм преимущественно ли-



Суточное потребление оленями древесно-веточного корма по месяцам (помечены римскими цифрами):

— годовиками; - - - двухлетками; ······ трехлетками.

стовую пластинку, оставляя у отдельных видов даже черешки (ясень, рябина, осина, смородина красная и черная). В более старшем возрасте этого уже не наблюдается. Зимой олени объедают верхушечные части годичных побегов, величина которых с возрастом животных увеличивается. Размер скусываемого побега определяется не только возрастом оленей, но и используемой породой. Так, даже взрослые особи у березы, граба, лещины, черемухи, смородины красной и черной зимой и ранней весной используют лишь верхушечные части годичных побегов (всего 2—2,5 см); у ясеня, ивы козьей и рябины диаметр их иногда достигает 0,8 см; у осины нередко скусывают даже побеги прошлого года. Олени старше 1 года весной начинают поедать листья и побеги в одинаковой степени. По нашим данным, питательность их в это время примерно одинакова. Но летом побеги грубеют, содержание клетчатки в них возрастает в 2 раза, а накопление протеина в 2 раза с лишним уменьшается по сравнению с листьями. Не случайно летом и осенью олени с деревьев снимают главным образом листву.

Одной из причин, определяющих поедаемость корма, является клетчатка. По нашим данным, содержание ее в древесно-веточных кормах более 17% значительно снижает их использование.

Исключение составила листва осины, в которой осенью клетчатки содержится до 19,1%. Потребление же ее двухлетками в этот период возросло до 27,6%. Очевидно, здесь имеют место какие-то более значительные факторы, не изученные нами.

В естественных условиях олени иногда в больших размерах обдирают кору с деревьев. В наших экспериментах ее поедали уже годовалые животные. Так, осенью оленята потребляли до 50 г коры (сырой вес). С возрастом оленей значение коры в их питании возрастает. Максимум отмечен для трехлетних особей в весенний период (800 г в сыром весе). Чаще кора используется весной (апрель), в переходный период от осени к зиме (ноябрь). При недостатке и небольшом разнообразии предлагаемых пород (в период между опытами) потребление коры возрастало. Уменьшение ее использования в экспериментах, возможно, связано с разнообразием и обилием задаваемых видов кормов, которые содержат в своем составе достаточное количество воды. Тем более в литературе имеются сведения, что дача оленям достаточного количества свежих кормов с высоким содержанием воды уменьшает степень повреждения ими коры деревьев [11].

Значение отдельных видов корма в течение года заметно меняется (см. рисунок). Минимум суточного потребления всех пород в свежем виде приходится на зимний период, а максимум у большинства видов — на весенний (май). Некоторое исключение составляет крушина, которую наиболее интенсивно животные поедают в августе и октябре. Это, очевидно, зависит от особенностей процесса вегетации породы — осенью она достаточно долго сохраняет листву, медленно грубеет, а по питательной ценности в этот период занимает одно из первых мест. Не случайно ее относят к лучшим осенним кормам. Иву козью олени лучше используют в июне, сосну — в ноябре, чернику — в апреле. При исследовании нами индивидуальных особенностей питания оленей больших различий не наблюдалось. Так, если то или иное растение в один сезон какой-то олень поедает лучше, то в другой это же животное использовало его уже хуже, и наоборот. Однако отмечались особи, которые в течение всех опытов предпочитали отдельные виды и группы кормов. Так, олень № 3 лучше других поедает древесно-кустарниковую растительность: в его суточном рационе она составляла 78,3—99,1%. Березу несколько лучше потреблял олень № 1, но с возрастом животного значение ее заметно снизилось. В зимний и ранневесенний сезоны олень № 6 лучше других особей использовал сено и несколько хуже рябину, которую мы отнесли к предпочитаемым видам в течение всего года.

Выводы

1. В условиях вольеров избирательность древесно-веточных кормов всеми возрастными группами оленей зависит от сезона

года и определяется преимущественно питательной ценностью растений.

2. Наблюдаются различия в степени и характере использования отдельных видов древесной растительности оленями в возрасте до 1 года по сравнению с другими возрастными группами.

3. Большую роль в питании оленей в течение всего года играют такие породы, как осина, ива козья, рябина, крушина и ясень.

4. Сосна и черника имеют существенное значение зимой, береза — летом.

5. Во все сезоны года в питании всех возрастных групп оленей древесная растительность превалирует над травянистой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банников А. Г., Лебедева Л. Г. О значении оленя в лесах Беловежской пуши.— «Бюллетень МОИП», 1956, № 4.
2. Врублевский К. И. Теоретическая дифференцировка некоторых жвачных на древесноядных (*Fruticivora*) и травоядных (*Herbivora*) и практическое ее значение.— «Архив ветеринарных наук», Казань, 1912, № 8.
3. Карцов Г. Беловежская пуша. Спб., 1903.
4. Куражсковский Ю. Н., Криницкий В. В. Химизм кормов и изучение питания растительноядных животных. Труды Воронежского госзаповедника, вып. VI. Воронеж, 1956.
5. Северцов С. А., Саблина Т. Б. Олень, козуля и кабан в заповеднике «Беловежская пуша». Труды Института морфологии животных АН СССР, вып. 9, 1953.
6. Саблина Т. Б. Копытные Беловежской пуши. М., 1955.
7. Лемеш В. Ф., Шпаков А. П., Назаров В. К. Кормовые нормы и таблицы. Мн., «Ураджай», 1973.
8. Малиновская Г. М. Кормовой рацион молодых оленей Беловежской пуши.— В сб.: Беловежская пуша. Исследования, вып. 6. Мн., «Ураджай», 1972.
9. Малиновская Г. М. Химический состав листьев основных древесно-веточных кормов, поедаемых оленем.— В сб.: Беловежская пуша. Исследования, вып. 7. Мн., «Ураджай», 1973.
10. Падутова А. В. Химический состав и переваримость древесно-веточного корма копытных Беловежской пуши в зимний период.— В сб.: Беловежская пуша. Исследования, вып. 3. Мн., «Ураджай», 1969.
11. König E. Effects of fresh food on the prevention of peeling damage by red deer. Труды IX Международного конгресса биологов-охотоведов. М., 1970.

Г. М. МАЛИНОВСКАЯ

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАРОТИНА В ДРЕВЕСНО-ВЕТОЧНЫХ КОРМАХ

Для нормальной жизнедеятельности организма совершенно недостаточно наличия в пище только белков, жиров, углеводов, минеральных веществ. Требуется также и витамины. Одним из основных является витамин А (ретинол). Самого витамина в растительных кормах нет, обычно содержится его провитамин —

Динамика содержания каротина в листьях деревьев и кустарников

Вид корма	Содержание каротина в 1 кг свежих листьев, мг			
	Май	Июнь	Август	Октябрь
Береза	25,4	66,0	80,0	82,0
Граб	69,0	84,5	102,0	84,0
Дуб	47,3	72,0	95,0	98,0
Ива козья	65,5	67,6	72,0	78,0
Ива пепельная	52,2	56,0	78,0	85,0
Крушина	72,2	96,0	100,0	89,0
Лещина	71,4	81,0	84,0	98,0
Осина	44,7	84,0	94,6	62,0
Рябина	57,5	58,4	75,0	63,0
Смородина красная	71,4	72,9	88,0	83,0
Смородина черная	69,7	73,6	85,0	86,0
Черемуха	63,1	65,8	89,0	98,0
Ясень	75,4	86,9	97,5	96,0
Трава*	35,0	27,0	41,0	32,0

* Май, июнь — первый укос; август, октябрь — второй.

каротин. При обильном поступлении с пищей он накапливается в печени и жировой ткани животных. При недостатке очень экономно расходуется организмом из резерва. У здоровых животных витамин А в крови поддерживается на определенном уровне. Падение концентрации каротина и ретинола является одним из ранних симптомов авитаминоза. Ряд авторов [3, 11] отмечали случаи авитаминоза при недостатке каротина в кормах, чаще зимой и ранней весной.

Изучению витаминной ценности кормов посвящены многие исследования [4, 8, 9, 11—14]. Однако основная их часть касается витаминного состава травянистых растений, и очень незначительное количество посвящено древесно-кустарниковым породам [1, 5, 6, 7]. Мы в своих исследованиях изучали динамику содержания каротина в древесно-веточных кормах, имеющих важное значение в питании диких копытных.

Каротин мы определяли методом, разработанным П. Х. Попандопуло [12]. Для анализа пробы обычно брали с 30 растений в 2—3 повторностях в одно и то же время (с 9 до 10 часов утра) и в одних и тех же местах. Содержание каротина определяли в сыром веществе листьев, побегов и коры. С целью получения сравнительных данных исследовали травяную смесь (тимофеевка + ежа сборная).

Как показали анализы, наибольшее количество каротина накапливается в листьях исследуемых видов (63,0—89,3 мг/кг). В побегах содержится от 4,0 до 8,2% его количества в листьях, в коре — от 9,9 до 10,5%.

В течение вегетационного периода листья всех изучаемых деревьев и кустарников накапливают каротин в 2—3 раза больше, чем травяная смесь (тимофеевка + ежа сборная). Повышенное содержание каротина в древесно-веточных кормах по сравнению с травянистыми, в частности бобовыми (клевер и люцерна), отмечают А. М. Михайлов и Н. Н. Хостанцева [7].

Сезонная динамика содержания провитамина А в листьях древесно-кустарниковых пород показана в табл. 1. Как видим, у всех изучаемых пород прослеживается сходный процесс накопления этого соединения. Наименьшее количество каротина отмечено в мае (береза — 25,4; осина — 44,7 и дуб — 47,3 мг/кг), в июне накопление его увеличивается и составляет соответственно 66,0; 84,0 и 72,0 мг/кг, максимумы концентрации приходятся на август и октябрь. В августе больше всего каротин содержат граб, крушина, осина, рябина, смородина красная и ясень, в октябре — береза, дуб, ивы козья и пепельная, лещина, смородина черная. Значит, листья древесно-кустарниковых пород сохраняют высокие витаминные качества в течение всего периода развития и имеют свою особенность в накоплении каротина. Несколькая иная динамика содержания провитамина А у травянистых растений: содержание этого компонента самое высокое в начале вегетации растений, с возрастом оно значительно уменьшается.

Следует отметить весьма существенные различия в накоплении каротина у отдельных пород. Наибольшее количество его обнаружено в листьях крушины (89,3 мг/кг) и ясеня (89,0 мг/кг), значительно меньше — в листьях березы (63,4 мг/кг) и рябины (63,5 мг/кг). В целом исследованные виды по содержанию каротина в листьях (средние показатели за период вегетации) распределились в убывающем порядке, отраженном на рис. 1а.

По результатам наших исследований, побеги древесно-кустарниковых пород являются основными кормами оленей в зимний сезон [8] и характеризуются незначительным содержанием каротина. Однако и здесь хорошо прослеживается сезонная динамика накопления провитамина А в побегах, которые в среднем зимой содержат его 5,7 мг/кг. Больше всего каротина в древесно-веточных кормах концентрируется в апреле, когда набухают почки, и особенно у рано вегетирующих видов: смородины черной — 15,3, лещины — 11,0, черемухи — 8,6 мг/кг. Меньше всего — у ясеня (2,2 мг/кг), что связано с более поздним началом вегетации. Закономерность накопления каротина в летних побегах такая же, что и в листьях. Самая низкая концентрация провитамина А обнаружена в мае, исключение составляют крушина и ясень. Содержание каротина в побегах варьирует, но наблюдается общая тенденция к постепенному возрастанию его от весны к зиме (табл. 2).

Наши исследования показали, что зимние корма диких животных характеризуются относительно низким содержанием каротина. Но и здесь наблюдаются большие различия по отдельным породам. Так, в марте у сосны его 56,4, у ивы козьяй — 7,8, а у крушины — 3,1 мг/кг. Наиболее богаты каротином побеги сосны,

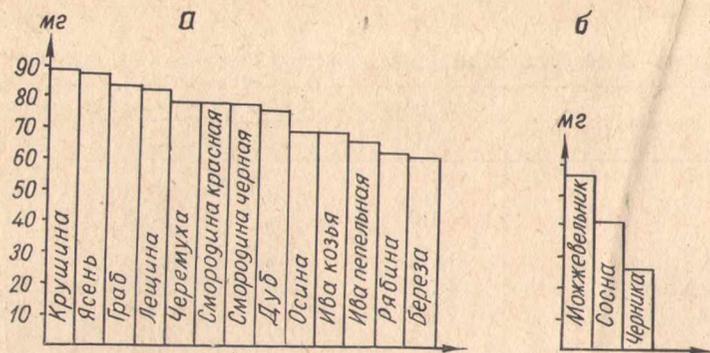


Рис. 1. Количество каротина в листьях в среднем за вегетацию (а) и в зимних кормах (б), мг/кг.

черники и можжевельника. Сезонная динамика содержания этого компонента у можжевельника невелика. Очевидно, летом это растение накапливает провитамина А несколько меньше — 80% его зимнего количества. У сосны уже в апреле наблюдается уменьшение каротина на 23,8 мг/кг. Минимум его зарегистрирован в августе как в побегах (16,2 мг/кг), так и в коре (1,0 мг/кг).

Таблица 2

Динамика содержания каротина в побегах и коре древесно-кустарниковых пород

Вид корма	Содержание каротина, мг						
	Январь	Март	Апрель	Май	Август	Октябрь	Ноябрь
Береза	9,3	6,5	6,9	5,7	7,3	6,9	5,6
Граб	9,8	5,4	6,2	6,8	5,4	6,6	7,4
Дуб	6,2	2,8	5,0	4,1	4,1	4,8	4,5
Ива козья:							
побеги	6,8	7,8	5,6	5,3	6,2	7,6	5,6
кора	5,4	7,4	9,2	6,8	6,6	4,5	5,9
Ива пепельная	4,5	4,6	6,3	4,7	6,0	6,0	5,4
Крушина	2,5	3,1	2,6	4,1	2,1	6,1	3,0
Лещина	5,5	6,7	11,0	5,1	5,2	5,6	6,0
Можжевельник	52,8	57,4	53,2	46,2	49,0	58,0	54,0
Осина:							
побеги	7,4	7,3	6,7	3,9	9,7	6,3	7,6
кора	6,8	5,4	3,6	6,7	12,1	5,6	5,8
Рябина	4,1	3,3	6,0	2,7	3,0	3,3	3,9
Смородина красная	3,8	2,4	4,7	2,0	3,0	3,0	3,0
Смородина черная	5,0	2,9	15,3	3,9	5,6	6,1	3,9
Сосна:							
побеги	35,0	56,4	32,6	42,7	16,2	39,0	33,6
кора	4,7	5,6	2,0	0,9	1,0	1,1	4,0
Чермуха	6,0	2,7	8,6	1,6	2,0	4,4	7,5
Черника	25,2	30,1	18,1	39,2	44,0	36,0	22,2
Ясень:							
побеги	2,8	2,2	2,2	5,3	2,3	2,6	2,9
кора	5,1	4,8	4,8	3,5	4,7	3,1	4,5

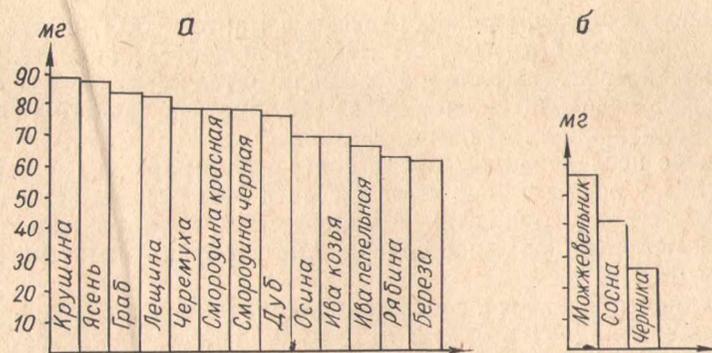


Рис. 2. Содержание каротина в побегах (а) и коре (б) деревьев и кустарников в среднем за зимний период, мг/кг.

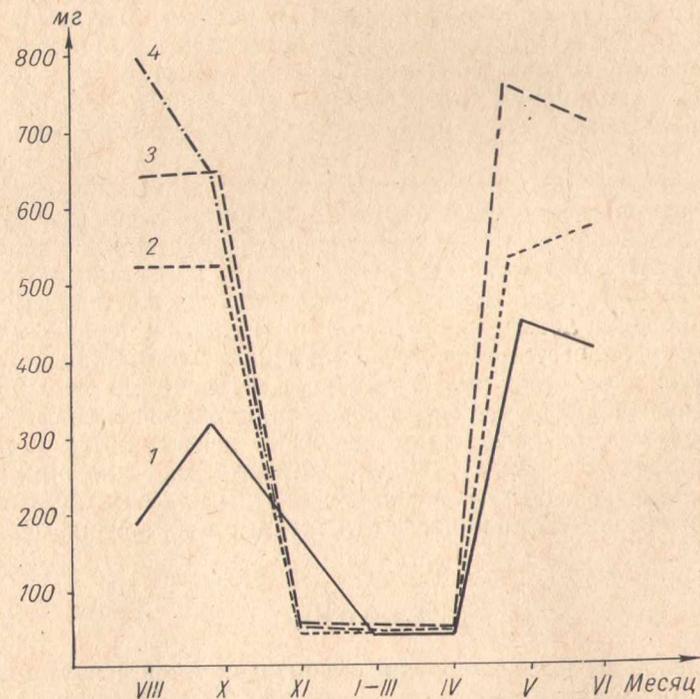


Рис. 3. Среднесуточное потребление каротина оленями:

— годовиками, --- двухлетками, -.-.- трехлетками, -.-.-.- четырехлетками.

Черника содержит каротина меньше, чем можжевельник и сосна. Однако при сравнении с другими зимними кормами она выделяется довольно высоким накоплением провитамина А. Мак-

симальное его содержание отмечено в марте — 30,1, самое низкое в апреле — 18,1 мг/кг. В мае наблюдается значительный рост — 39,2 мг/кг. Все лето и осень количество каротина в чернике довольно высокое, но в основном за счет листьев, так как в эти сезоны анализировались облиственные побеги.

В коре исследованных пород содержание каротина колеблется от 12,1 у осины до 0,9 мг/кг у сосны. Максимумы концентрации его в коре приходятся на зимние месяцы, за исключением осины, у которой наибольшее содержание каротина отмечено в августе — 12,1 мг/кг.

Средние показатели содержания каротина в побегах и коре изображены на рис. 1, б; 2, а, б. Графики свидетельствуют о том, что наиболее богаты им побеги хвойных пород, черника, осина и граб, наименее — крушина и ясень.

Данные по содержанию каротина в древесно-веточных кормах и траве, а также эксперименты предыдущих лет по суточному поеданию кормов оленями разных возрастных групп позволили нам рассчитать среднесуточное потребление каротина в отдельные сезоны года (рис. 3). По этим расчетам, с возрастом животные увеличивают потребление каротина. Так, среднесуточное использование его в июле оленями первого года жизни составляет 405, двухлетками — 568 и трехлетками — 705 мг. Это приблизительно в 10 раз превышает норму. Наибольшее количество каротина потребляют самцы во время роста рогов (925 мг), самки в последний месяц беременности (915 мг) и подсосные (855 мг). Наблюдаются довольно большие колебания потребления по сезонам года. Взрослый олень получает с основными кормами каротина летом — 693, зимой — 40 мг. Это в первую очередь объясняется качеством используемой пищи. В зимний период концентрация каротина в побегах и в коре в 10—15 раз меньше, чем в листьях. Очевидно, это и обуславливает поедание оленями зимой таких кормов, которые летом почти не используются (можжевельник, сосна, черника). Однако потребляемый с зимними кормами провитамин А обеспечивает животным только 50% нормы, поэтому используются запасы, отложенные в их организме.

Выводы

1. Основная масса каротина концентрируется в листьях — от 25,4 до 102 мг/кг, в побегах и коре — от 0,9 до 15,3 мг/кг.

2. Древесные листья содержат каротина в 2—3 раза больше, чем травяная смесь (тимофеевка + ежа сборная).

3. Максимум накопления каротина в листьях приходится на август и октябрь, в побегах исследованных видов — на январь — апрель.

4. Взрослый олень с основными кормами получает в сутки летом 693, зимой — 40 мг каротина.

5. Наибольшее потребление каротина совпадает с определенными важными периодами физиологии оленей: рост рогов у самцов, последний месяц беременности, отел и лактационный период у самок, интенсивный рост молодняка в первые месяцы жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горошевич В. К. Содержание каротина в кормах лося. Труды Всесоюзного сельскохозяйственного института заочного образования, вып. LI. М., 1973.
2. Захарова Ф. В. Содержание хлорофилла в зеленых кормах и факторы, действующие на его изменение.— «Животноводство», 1955, № 10.
3. Костин А. П., Мещеряков Ф. А., Сысоев А. А. Физиология сельскохозяйственных животных. М., «Колос», 1974.
4. Милов В. М. Содержание каротина в зеленой массе кукурузы.— «Животноводство», 1957, № 8.
5. Минин И. А. Листья деревьев как витаминный корм.— «Вестник животноводства», вып. 4, 1948.
6. Михайлов А. М. Использование лосями летних кормов.— «Охота и охотничье хозяйство», 1972, № 6.
7. Михайлов А. М., Хостанцева Н. Н. Корма леса и пути их рационального использования в сельскохозяйственном производстве.— В сб.: Одомашнивание лося. М., «Наука», 1973.
8. Нагорный В. Т., Григорьев Б. Н. К вопросу суточной динамики питательности зеленых кормов. Труды Целиноградского сельскохозяйственного института, т. 8, вып. 9. Целиноград, 1971.
9. Овчаров К. Е. Витамины растений. М., «Колос», 1969.
10. Попов Н. С. Кормление сельскохозяйственных животных. М., 1957.
11. Попандопуло П. Х. Витаминный состав кормов. М., Сельхозгиз, 1949.
12. Рыковский П. И. Содержание каротина в кормовых сортах сои.— «Животноводство», 1954, № 2.
13. Савельев Д. Н. О динамике содержания каротина в кормовых растениях.— «Животноводство», 1968, № 12.
14. Томмэ М. Ф. Витаминное питание сельскохозяйственных животных. М., «Колос», 1973.

С. В. ШОСТАК

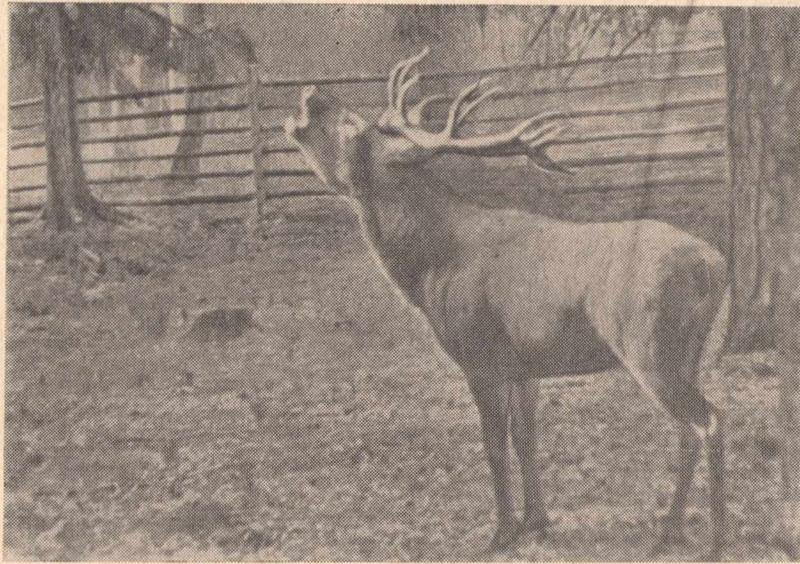
РАЗМНОЖЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ

В литературе о Беловежской пуще сведения о размножении оленя очень скудны и отрывочны [1—8]. Для написания настоящей статьи мы использовали данные «Летописей природы» за 1946—1957 гг., архивные материалы наблюдений за животными 1960—1962 гг., учеты работников лесной и егерской службы и автора за 1963—1973 гг., а также литературные источники.

Как известно, спаривание оленей происходит осенью — во время максимальной упитанности животных и сопровождается ревом самцов (см. рисунок). Рев оленя беловежской популяции

Динамика сроков рева европейского благородного оленя в Беловежской пушче

Год	Этап периода рева							Общая продолжительность периода рева, дни	
	Начало		Разгар		Угасание				
	сроки		Крайние даты начала и окончания	Продолжительность разгара рева, дни	сроки		Время спада рева, дни		
	наступления	окончания			Время нарастания рева, дни	наступления			окончания
1947	4.IX	—	—	—	—	—	21.X	—	48
1948	30.VIII	—	—	—	—	—	20.X	—	52
1949	22.VIII	—	—	—	—	—	13.X	—	53
Среднегодовые за 1947—1949 гг.	29.VIII	—	13	—	7	—	18.X	20	51
1950	28.VIII	—	—	—	—	—	7.X	—	41
1951	22.VIII	—	—	—	—	—	10.X	—	50
1952	21.VIII	14.IX	25	15—22.IX	8	23.IX	4.X	12	45
1953	30.VIII	15.IX	17	16—17.IX	2	18.IX	4.X	17	36
1954	1.IX	17.IX	17	18—21.IX	4	22.IX	6.X	15	36
1955	9.IX	23.IX	15	24—30.IX	2	1.X	5.X	5	27
1956	28.VIII	11.IX	15	12—22.IX	11	23.IX	7.X	15	41
1957	21.VIII	10.IX	21	11—23.IX	13	24.IX	11.X	18	52
Среднегодовые за 1950—1957 гг.	28.VIII	15.IX	19	16—22.IX	7	23.IX	7.X	15	41
1959	3.IX	10.IX	8	11—17.IX	7	18.IX	29.IX	12	27
1960	16.VIII	14.IX	30	15—20.IX	6	21.IX	5.X	15	51
1961	15.VIII	10.IX	27	11—20.IX	10	21.IX	4.X	14	51
1962	26.VIII	23.IX	29	24—30.IX	7	1.X	6.X	6	42
Среднегодовые за 1959—1962 гг.	23.VIII	14.IX	23	15—22.IX	8	23.IX	3.X	11	42
1967	20.VIII	15.IX	27	16—19.IX	4	20.IX	22.X	33	64
1968	18.VIII	22.IX	36	23—24.IX	2	25.IX	24.X	30	68
1969	26.VIII	15.IX	21	16—25.IX	10	26.IX	10.X	15	46
Среднегодовые за 1967—1969 гг.	21.VIII	17.IX	28	18—23.IX	6	24.IX	19.X	26	60
1970	4.IX	15.IX	12	16—25.IX	10	26.IX	8.X	13	35
1971	30.VIII	14.IX	16	15—24.IX	10	25.IX	19.X	25	51
1972	29.VIII	13.IX	16	14—25.IX	12	26.IX	10.X	15	43
1973	30.VIII	10.IX	12	11—20.IX	10	21.IX	5.X	15	37
Среднегодовые за 1970—1973 гг.	31.VIII	13.IX	14	14—24.IX	11	25.IX	11.X	17	42
Среднегодовые за 1947—1973 гг.	27.VIII	15.IX	20	16—23.IX	8	24.IX	10.X	17	45



Ревущий самец.

обычно длится 45 дней (табл. 1). Наименьшая продолжительность его за 1946—1973 гг.— 27 (1955 г.), а наибольшая — 68 дней (1968 г.). Сроки рева в условиях самого растянутого периода могут варьировать в пределах от 15 августа до 24 октября, а в условиях самого сжатого — от 9 до 29 сентября.

На протяжении всего периода рева происходят качественные и количественные изменения, касающиеся состава ревущих самцов и интенсивности их рева, числа самцов с «гаремами», состава животных в «гаремных» группах и др. Поэтому весь период рева можно разделить на три этапа: начало, разгар и угасание.

Первый этап. Идет нарастание интенсивности рева. Вечером олени начинают реветь обычно после 21 часа и заканчивают рано утром. Рев возобновляется после рассвета и длится недолго. Днем самцы не режут. В этот период формируются «гаремы», поэтому его еще называют периодом формирования «гаремов». В это время часто можно слышать шум драки между самцами, они охотно идут на сближение друг с другом. Однако «гаремы» имеются лишь у 20—30% ревущих самцов. Состоят они обычно из самок и телят; самцы-молчуны* в них редки. Количество оленят при самках наибольшее (до одного на самку). Средняя многолетняя дата наступления первого эта-

* Взрослые самцы, держащиеся возле «гарема» ревущего самца, но сами не режут.

па рева — 27 августа. Самая ранняя дата начала рева — 15 августа (1961 г.), самая поздняя — 9 сентября (1955 г.). Значит, разница в наступлении сроков рева по отдельным годам может составлять 26 дней. Начало рева оленей в первых числах сентября обычно наблюдается в условиях самого сжатого периода рева. Заканчивается этап нарастания рева, по многолетним данным, 15 сентября, однако в некоторые годы это может наступить от 10 (1957, 1959, 1961, 1973 гг.) до 23 (1955, 1962 гг.) сентября. Как видим, разница между крайними датами окончания сроков нарастания рева в отдельные годы может равняться 13 дням, что в 2 раза меньше, чем разница в наступлении сроков рева. Средняя многолетняя продолжительность этапа нарастания рева — 20 дней (с 27 августа по 15 сентября), наименьшая — 8 (1959 г.), наибольшая — 36 дней (1968 г.). Это зависит от начала срока: чем раньше он наступает, тем продолжительнее этап, и, наоборот, чем позже его начало, тем срок нарастания рева короче.

Второй этап. Самцы начинают реветь с 17—18 часов, не умолкают всю ночь и заканчивают рев в 9—10 часов утра. Некоторые иногда ревут даже днем. Количество самцов с «гаремами» максимальное, число самок в «гаремных» группах — наибольшее. Этот этап называют периодом сформированных «гаремов». Идет интенсивное спаривание животных. Характерной особенностью «гаремных» групп этого этапа является наличие в их составе самцов-молчунов. Разгар рева оленей в Беловежской пушке всегда проходит в сентябре. Самая ранняя дата начала — 11 (1957, 1959, 1961, 1963 гг.), самая поздняя — 24 (1955, 1962 гг.). Следовательно, разница в наступлении сроков разгара рева в отдельные годы может составлять 13 дней. Окончание разгара рева в отдельные годы наблюдается уже с 17 (1953, 1959 гг.) до 30 сентября (1955, 1962 гг.). Таким образом, разница между крайними датами окончания достигает 13 дней — ровно столько, сколько и в начале разгара. Максимум интенсивности рева, по многолетним наблюдениям, приходится на время с 16 по 23 сентября. Значит, средняя продолжительность второго этапа составляет 8 дней. Самая малая может быть 2 дня и проходить или в конце второй (1953 г.), или в начале третьей (1968 г.) декады сентября. Самая большая продолжительность разгара рева 13 дней — с 11 по 23 сентября (1957 г.). Следовательно, отклонения в крайних сроках продолжительности разгара рева от средней величины почти одинаковы и достигают 5—6 дней.

Третий этап. Вечером самцы начинают реветь поздно и ревут слабо. Ночью рев утихает и возобновляется с рассветом. Утром самцы ревут интенсивнее, чем вечером, но вскоре окончательно замолкают. Состав «гаремных» групп начинает меняться, идет их распад, поэтому этот этап еще называют периодом распада «гаремов». Число оленят, находящихся при самках в «га-

ремах», в этот период заметно ниже, чем в разгар рева. Такой факт позволяет нам сделать вывод о том, что в гон в последнюю очередь вступают самки, не имеющие в этом году телят, — прежде всего молодые, старые и больные особи. Средняя многолетняя дата наступления угасания рева — 24, самая ранняя — 18 сентября (1953, 1959 гг.), а самая поздняя — 1 октября (1955, 1962 гг.). Разница между крайними датами 13 дней. Средняя многолетняя дата окончания рева оленей в Беловежской пушке — 10 октября. Однако он иногда прекращается уже 29 сентября (1959 г.) или тянется до 24 октября (1968 г.). Если разница между крайними датами начала угасания рева в отдельных случаях составляет 13 дней, то уже в сроках окончания его она равняется 25 дням, что почти в 2 раза больше. Таким образом, средняя продолжительность срока угасания рева за 1946—1973 гг. составляет 17 дней и приходится на период с 24 сентября по 10 октября. Наименьшая продолжительность — 5 дней (с 1 по 5 октября 1955 г.), наибольшая — 33 дня (с 20 сентября по 22 октября 1967 г.).

Итак, самым продолжительным в Беловежской пушке является первый этап — начало (нарастание) рева, а самым коротким второй — его разгар. Он в 2,5 раза меньше первого и почти в 2 раза меньше третьего этапов. Этап угасания рева по времени протекания хотя и не намного, но все же уступает этапу начала рева. То, что разница между крайними датами начала и окончания рева (25—26 дней), а также окончания первого, начала и окончания второго и начала третьего этапов (13 дней) практически одинакова, говорит о самой тесной взаимосвязи и взаимообусловленности всех этапов периода рева (нарастание, разгар, угасание).

Как показывают данные (табл. 2), 91,6% всех ревуших самцов приходится на сентябрь. Следовательно, можно считать, что практически рев оленей в Беловежской пушке проходит в сентябре. В роли внешних стимуляторов полового инстинкта (половой функции) и размножения благородного оленя выступают: короткий световой день, фенологические признаки осени, свойства самца, который своим видом, запахом, голосом стимулирует быстрое созревание в яйцниках самки яйцевых фолликул [4]. Сроки и интенсивность рева самцов зависят от многих причин, в которые входят и метеорологические: осадки, температура воздуха, ветер и др. Так, при температуре воздуха ночью 10—20° рев оленей очень слабый, с понижением температуры усиливается и при 4—0° достигает максимума. Даже небольшие заморозки не влияют на интенсивность рева. Обильные осадки, дождливая погода с ветрами не только снижают интенсивность его, но и продлевают сроки. Например, растянутые сроки периода рева в 1957 г. объясняются дождливой ветреной погодой (в сентябре было 20 дней с осадками). Теплая пасмурная, дождливая с ветрами погода может сказаться и на числе учтенных ревуших бы-

Таблица 2

Динамика числа ревуших самцов европейского благородного оленя на протяжении всего периода рева в Беловежской пушче (по данным наблюдений 1969—1972 гг.)

Год	Количество наблюдавшихся ревуших самцов по декадам месяца, %						Всего наблюдений за период рева, число %
	до 1 сен-тября	1—10 сен-тября	11—20 сен-тября	21—30 сен-тября	1—10 ок-тября	после 10 ок-тября	
1969	3,3	27,4	26,9	32,8	9,5	—	580
1970	0,67	33,3	23,05	35,15	7,87	—	100 165
1971	2,60	21,53	32,64	36,21	6,99	—	100 729
1972	0,44	17,60	47,04	31,80	3,10	—	100 676
Итого за 1969—1972 гг.	1,9	22,80	34,88	33,80	6,50	—	100 2150

ков. Поэтому учет их в таких условиях требует особого внимания. На сроки и характер рева влияют также физиологическое состояние популяции, ее численность, плотность населения и другие факторы, о чем свидетельствуют наши материалы.

Первые сведения о реве оленей в Беловежской пушче принадлежат Г. П. Карцову [1], который отмечал, что «каждый сильный рогаль имеет при себе от 3 до 5 ланок, бродит с ними широко и почти никогда не сходится с другими для боя». Нет в монографии ученого упоминаний о поединках самцов. В 1947—1949 гг. количество самок около одного самца было невелико: чаще всего 1 или 2, а в среднем по заповеднику 1,7. Больше 6 самок при одном самце не наблюдалось и смертельных схваток между самцами не отмечено. Такое поведение оленей Т. Б. Саблина [3, 4] справедливо считает результатом главным образом небольшой плотности населения животных (3,7 головы на 1000 га в 1946 г. и 10,7 головы — в 1951 г.). В последующем десятилетии в подавляющем большинстве при самце наблюдались «гаремы» из 2—3 самок. В 1950 г. впервые зарегистрирована гибель самца во время боя (Ясенское лесничество). Второй случай боя между самцами наблюдался в 1955 г. в том же лесничестве. Возле дерущихся быков находились 2 самки и теленок текущего года рождения. В начале 60-х годов среднее количество самок при одном самце не изменилось. Несколько иное поведение оленей в период рева наблюдалось в последующие годы, когда плотность животных достигла максимума (наибольшей она была в 1967 г. — 36,4 головы на 1000 га при численности 2880 голов).

Среднее количество самок при одном ревушем самце за период 1969—1972 гг. составило 2,3 головы; 93,0% наблюдавшихся самцов имели по 1—4, а отдельные сильные рогали — по 8 самок и более. Число таких самцов заметно увеличилось и достигло 3,3% от всех встреч самцов с «гаремами». Обострилась борьба за самку, случаи поединков между самцами участились [6].

Обычно в драку между собой вступают самцы, равные по силе. Однако 1 октября 1970 г. в Королево-Мостовском лесничестве был отмечен случай гибели четырехлетнего самца с 3 отростками на каждом роге, который в стычке с неравным соперником сломал себе один рог у самого основания вместе с частью черепа. Полуторагодовалые особи, как правило, непосредственного участия в реве не принимают. В течение 27-летнего периода отмечены лишь отдельные случаи рева «спичаков». За последние 4 года наименьшее число отростков на каждом роге ревушего оленя было 2, встреч таких самцов — 2. Редко встречались также ревушие самцы с 3 отростками на каждом роге (3,8%). Это можно рассматривать как показатель того, что в популяции достаточно половозрелых самцов. Такое положение подтверждается и наличием во время рева более молодых самцов-молчунов, судя по отросткам на рогах. На протяжении 1946—1972 гг. основную массу ревуших самцов составляют олени, имеющие рога с 7—8 отростками и более. Так, в 1947—1949 гг. их было 94,4, а в 1969—1972 гг. — 95,8%.

По данным 1947—1949 гг., 91,3% самок держалось с самцами, имевшими 10, 12 и 14 отростков на рогах. В 1952 г. число отростков на рогах ревуших самцов равнялось чаще всего 10—14. По количеству самок около одного самца эта группа также выделялась. Основными производителями в последние годы являлись самцы с 8—12 отростками на обоих рогах (87,9%). Больше всего самок держалось при самцах с 10—12 отростками на рогах. Поэтому мы вправе считать эту группу самцов главными производителями. В 1969—1972 гг. наблюдалось малое число (6,1%) ревуших самцов с 13 и более отростками на рогах. Об этом свидетельствуют также наши данные промеров рогов оленей, отстрелянных за указанные годы.

Таким образом, основными производителями в беловежской популяции оленя являются самцы с общим числом отростков на рогах 8—14 (94%).

Случаев нападения волков на ревуших самцов в 1946—1951 гг., когда численность этих хищников была значительная (доходила до 100 голов), не отмечено, хотя ежегодно регистрировалась гибель оленей вскоре после рева. Очевидно, ослабленные гоном животные представляют более легкую добычу для хищников.

Для выяснения распределения ревуших самцов по территории пушчи мы использовали имеющиеся данные их учета по отдельным лесничествам за 1947—1973 гг. (табл. 3). Как видим

Динамика распределения ревущих самцов оленя по территории Беловежской пушчи за 1947—1972 гг.

Год	Наибольшее число ревущих самцов на ночь учета														Итого по хозяйству, число %							
	Южная часть пушчи, %	В том числе по лесничествам				Центральная часть пушчи, %	В том числе по лесничествам				Северная часть пушчи, %	В том числе по лесничествам										
		Дмитро- вичское	Белынское	Королево- Мостов- ское	Пашук- ское		Льенское	Дмитро- вичское	Белынское	Королево- Мостов- ское		Пашук- ское	Льенское	Никор- ское		Переров- ское	Хвойник- ское	Лавин- ское	Северная часть пушчи, %	Бровское	Сянлоч- ское	Ощепское
1947	30,9		21,8		9,0	65,3	12,6	25,3	9,0	18,7	3,7							3,7				55 100,0
1948	31,1		13,5		17,6	64,8	12,2	22,9	17,6	12,2	4,0							4,0				74 100,0
1949	29,2		14,6		14,6	67,7	12,3	29,2	8,5	17,7	3,1							3,1				130 100,0
Среднегодо- вой за 1947— —1949 гг.	30,2		16,3		13,9	66,3	11,6	26,7	11,6	16,3	3,5							2,3		1,2		86 100,0
1952	22,7		15,2		7,6	74,2	42,4		10,6	21,2	3,0							3,0				66 100,0
1953	34,3		21,4		12,9	65,7	32,9		10,0	22,9	0,9									0,9		70 100,0
1954	42,4		17,9		24,5	56,6	23,6		12,3	20,8	0,9											106 100,0
1955	43,2		9,9		33,5	54,3	24,7		11,1	18,5	2,5							2,5				81 100,0
1956	36,4		21,2		15,3	54,1	30,6		8,2	15,3	9,4							9,4				85 100,0

Продолжение

Год	Наибольшее число ревущих самцов на ночь учета														Итого по хозяйству, число %							
	Южная часть пушчи, %	В том числе по лесничествам				Центральная часть пушчи, %	В том числе по лесничествам				Северная часть пушчи, %	В том числе по лесничествам										
		Дмитро- вичское	Белынское	Королево- Мостов- ское	Пашук- ское		Льенское	Дмитро- вичское	Белынское	Королево- Мостов- ское		Пашук- ское	Льенское	Никор- ское		Переров- ское	Хвойник- ское	Лавин- ское	Северная часть пушчи, %	Бровское	Сянлоч- ское	Ощепское
1957	36,8		18,9		17,9	55,7	32,1		14,2	9,4	7,5							7,5				106 100,0
Среднегодо- вой за 1952— —1957 гг.	37,2		17,4		19,7	59,3	30,2		11,6	17,4	3,5							3,5				86 100,0
1959	25,3		13,2		12,2	64,0	18,5		6,9	6,9	10,6							7,5		3,2		189 100,0
1960	26,1		16,5		9,6	61,0	16,5		7,7	6,4	12,8							9,6		3,2		218 100,0
1961	25,3		10,9		12,1	60,7	13,6		10,2	10,2	13,9							2,3		2,6		265 100,0
1962	21,9				66,7						11,4											100,0 273 100,0
Среднегодо- вой за 1959— —1962 гг.	24,5		12,7		10,5	63,1	15,2		8,0	7,6	12,3							2,5		2,9		236 100,0
1966	24,0		9,2		8,4	62,5	14,2		11,8	10,3	13,4							4,2		1,8		379 100,0
1967	26,8		2,4		7,5	58,4	17,0		12,6	10,2	14,6							4,8		2,2		411 100,0
1968	30,1		3,8		6,9	54,6	15,7		15,4	8,7	15,3							4,9		0,9		425 100,0

Год	Наибольшее число ревущих самцов на ночь учета												Итого по хозяйству, число %			
	Южная часть пущи, %		В том числе по лесничествам				Центральная часть пущи, %		В том числе по лесничествам					Северная часть пущи, %		В том числе по лесничествам
	Дмитровское	Белынское	Королево-Мостовское	Пашуковское	Ксенское	Лендральная часть пущи, %	Никорское	Лереровское	Хвойнинское	Давыдовское	Северная часть пущи, %	Бровское	Святогорское	Опеченское	Новоселковское	
1969	—	3,6	15,1	7,2	8,2	55,4	16,6	16,3	13,0	9,4	10,2	2,8	3,2	3,4	1,0	391 100,0
1970	—	2,0	17,1	6,8	6,2	53,1	16,2	14,7	12,3	9,9	14,7	3,3	5,2	5,2	1,0	292 100,0
1971	—	2,8	14,3	4,5	7,0	58,3	18,3	12,5	17,5	10,0	13,3	3,0	4,3	4,5	1,5	400 100,0
1972	—	2,9	15,1	6,5	8,3	47,9	14,5	7,8	14,0	11,6	19,1	6,5	4,3	6,5	1,8	371 100,0
1973	—	4,8	16,0	5,0	6,2	53,8	19,0	12,3	16,0	6,3	13,6	2,4	4,5	5,6	1,7	357 100,0
Среднегодовой за 1966—1973 гг.	—	2,9	13,6	6,0	7,6	55,9	16,0	16,0	13,9	9,9	14,5	4,2	6,0	3,4	1,3	381 100,0
Итого ревущих самцов за 1947—1973 гг.	—	1,5	19,4	3,7	9,4	58,3	16,5	15,7	11,7	10,3	12,2	2,7	5,6	2,6	0,4	4387 100,0
Среднегодовой за 1947—1973 гг.	—	5,0	13,6	9,5	10,0	58,4	17,3	24,2	12,3	10,9	11,9	6,8	5,9	2,7	2,3	219 100,0

Примечание. Число лесничеств в Беловежской пуще и занимаемая ими территория с годами изменялись, однако старые названия их сохранились. Названия лесничеств и их площадь здесь те, которые были на упоминаемые годы.

из таблицы, наибольшим числом ревущих самцов оленя всегда отличается центральная часть пущи, за ней следуют южная и северная. Соотношение числа кварталов, где во время учета отмечались ревущие самцы, и общего числа кварталов всей пущи показывает, что количество их зависит от уровня численности и плотности населения животных. Так, в 1956—1957 гг. кварталы, в которых отмечался рев самцов, составили 25,3, в 1962—1963 гг. — 32,6%. В 1969—1972 гг., когда олень заселил всю территорию пущи, кварталы с ревущими самцами составили уже 53,0%, т. е. почти половину всей территории хозяйства. В период гона олени за сутки совершают переходы из одних мест в другие, и рев, по данным 1969—1973 гг., практически можно услышать во всех типах охотничьих угодий пущи. Однако у самцов имеются совершенно определенные станции, где они режут постоянно. Например, изреженные сосновые и смешанные молодняки, редкостойные старые сосняки, поляны и вырубки в суходольных лесах, сосново-еловое старолесье, расположенное по соседству с ольсами. В отдельные годы самцы довольно часто режут в ольсах и поймах рек. Как правило, эти годы отличаются летней засухой, вследствие чего заболоченные ольсы в значительной степени пересыхают и становятся наиболее богатыми зелеными травами, что и привлекает оленей. Кроме того, ревущие самцы отмечены в старых грабово-дубовых насаждениях, все остальные станции они посещают случайно или во время перехода с места дневки к местам рева. В последние десятилетия в связи с созданием в пуще окультуренных сенокосных угодий последние стали одной из излюбленных станций самцов.

В основных станциях рева самцы часто устраивают себе так называемые точки. Здесь животные роют землю передними ногами, повреждают деревья диаметром до 5 см (сосну, ольху, иву, лещину и др.), грызут молодые деревца, обдирают кору рогами, нередко ломают верхушку.

Первая течка у самки оленя беловежской популяции обычно наступает после 2 лет, так как установлено, что подавляющее большинство самок первого теленка приносят в 3 года. Двойни очень редки [8]. Период беременности длится 33—34 недели [9]. Основные месяцы отела оленей в пуще — май — июнь. Массовый отел приходится на вторую половину мая и первую половину июня. В отдельные годы сроки появления молодняка растянуты. Самая ранняя дата появления новорожденных — 28 апреля (1961, 1968 гг.), самая поздняя — 6 июля (1957, 1967 гг.). Следовательно, разница между крайними датами появления молодняка составляет 70 дней. А это значит, что такой продолжительности могут достигать сроки отела в условиях самого растянутого периода.

Средняя многолетняя дата начала срока появления молодняка приходится на 7 мая. Раньше телятся старые самки, позже — молодые. Разница между крайними датами появления

новорожденного молодняка в 70 дней говорит о том, что животные могут спариваться как в начале периода рева, так и в конце его.

В канун отела самка отделяется от стада и ищет себе укромное, хорошо защищенное место. Перед самым отелом она беспokoится: то ложится, то встает. Новорожденного мать очень тщательно облизывает. Через час после рождения олененок поднимается и начинает сосать молоко. Через несколько часов он уже способен передвигаться, на вторые сутки следовать за матерью на расстояние 200—300 м [2]. Однако в первые 3—4 дня олененок обычно лежит в траве, прижав голову к земле, стараясь быть незамеченным. Мать его находится где-нибудь неподалеку и тоже ведет себя так, чтобы не выдать свое присутствие; к детенышу приходит лишь только на время кормления. К затаившемуся олененку можно подойти вплотную и взять его на руки. Найденный в первые дни олененок кажется осиротевшим. Почувствовав тепло рук, он даже может подняться и пойти за человеком. Однако брать олененка домой в таком случае, не убедившись твердо в гибели его матери, категорически запрещается.

В недельном возрасте олененок при опасности обычно подымается и быстро убегает. Поймать его уже нелегко. Как только олененок достаточно окрепнет и сможет везде следовать за матерью, самка возвращается с ним в стадо. Происходит это, по данным С. Дзенгилевского [9], по истечении примерно 6 недель. К самкам примыкает также молодняк прошлого года рождения.

Выводы

1. Популяция европейского благородного оленя в Беловежской пушке обладает высокой экологической пластичностью, определяющей конкретными условиями обитания, физиологическим состоянием, численностью и плотностью населения.

2. Рев самцов в пушке обычно начинается в конце августа и заканчивается в первой декаде октября, т. е. происходит в течение 45 дней. Этап нарастания его длится 20, разгар — 8, угасание — 17 дней.

3. Основными производителями являются самцы с общим числом отростков на рогах 8—14 (94%). Больше всего самок держится при самцах с 10—14 отростками.

4. Спаривание животных происходит как в начале периода рева, так и в конце его; наиболее интенсивно — в разгар рева. В последнюю очередь в гон вступают самки без телят.

5. Процессы рева и отела тесно взаимосвязаны и взаимозависимы.

6. На материалах размножения должны основываться критерии селекционного отстрела и мероприятия по сохранению крупной популяции европейского благородного оленя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карцов Г. П. Беловежская пушка. Спб., 1903.
2. Крутогорский Н. О молодняке оленей.— «Охота и охотничье хозяйство», 1959, № 8.
3. Саблина Т. Б. Копытные Беловежской пушки. Труды Института морфологии животных им. А. Н. Северцова, вып. 15. М., АН СССР, 1955.
4. Саблина Т. Б. О различии поведения разных видов оленей в зависимости от условий обитания.— «Поведение животных и проблема одомашнивания». М., «Наука», 1969.
5. Северцов С. А., Саблина Т. Б. Олень, косуля и кабан в заповеднике «Беловежская пушка». Труды Института морфологии животных им. А. Н. Северцова, вып. 9. М., АН СССР, 1953.
6. Шостак С. В. Случаи гибели самцов европейского благородного оленя в Беловежской пушке при турнирных боях в период рева.— В сб.: Беловежская пушка. Исследования, вып. 5. Мн., «Ураджай», 1971.
7. Шостак С. В. Материалы по размножению *Cervus elaphus* L. (*Artiodactyla*) в Беловежской пушке.— В кн.: Первый Международный конгресс по млекопитающим, т. II. М., 1974.
8. Шостак С. В. О плодовитости европейского благородного оленя в Беловежской пушке.— В сб.: Беловежская пушка. Исследования, вып. 9. Мн., «Ураджай», 1975.
9. Dziegielewski S. Jelen. Warszawa, Państwowe wydawnictwo rolnicze i lesne, 1970.

С. В. ШОСТАК, И. Ф. ВАСИЛЮК

БОЛЕЗНИ ЕВРОПЕЙСКОГО БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

Первые сведения о болезнях оленей, как и других копытных, Беловежской пушки имеются у Г. П. Карцова. Ученый указывает на гибель животных от носового овода, фасциолеза и неизвестной болезни, которую местное население называло «оленьей ospой». К. О. Врублевский, работавший в Беловежской пушке в 1906—1909 гг., отмечает для оленя эпизоотии ящура и пастереллеза, а также диктиокаулез [17]. Позже Н. И. Эккерт и В. В. Феддерс устанавливают эпизоотию сибирской язвы [14].

Полное изучение болезней и особенно гельминтофауны диких копытных Беловежской пушки начато с 1947 г. 264-й союзной гельминтологической экспедицией под руководством А. А. Мозгового, в 1949—1957 гг. продолжено М. Я. Беляевой, а с 1958 по 1963 г.— Н. С. Назаровой. С 1965 по 1974 г. болезни оленя исследовались нами. За этот период в Беловежской пушке неоднократно бывали акад. Х. С. Горегляд (БелНИВИ) и Н. С. Назарова (ВИГИС)*, совместно с которыми мы провели ряд вскрытий павших и отстрелянных оленей. Всего за 1965—1973 гг. было

* Отчет Н. С. Назаровой «Гельминтологическое обследование диких копытных Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пушка» как составная часть материалов лесоохотгустройства Беловежской пушки за 1970—1973 гг. хранится в научном отделе хозяйства.

обследовано 366 туш и трупов оленя различного пола и возраста, полученных в разные сезоны года со всех лесничеств хозяйства.

Цель настоящей работы — дать анализ заболеваний оленя, так как он является одним из основных и наиболее многочисленных диких копытных Беловежской пуши.

Все болезни европейского благородного оленя можно разделить на две группы: заразные и незаразные. Заразные в свою очередь делятся на инфекционные и инвазионные. К инфекционным относятся следующие болезни.

Сибирская язва (возбудитель — *Bacillus anthracis*, Давен, Райе, 1850). В Беловежской пуше имела место вспышка эпизоотии в 1910—1911 гг. [14]. Источником заражения явились больные домашние и дикие копытные, а также места нахождения трупов павших особей. Распространяют инфекцию хищные животные и кровососущие насекомые. В 1947—1974 гг. сибирская язва среди диких животных пуши не отмечалась. За наш период исследования зарегистрирован один случай гибели домашнего скота от данной болезни в прилегающем к пуше населенном пункте Пружанского района.

Ящур (возбудитель — *Picornavirus aphae*, Лефлер, Фрош, 1897). В начале нынешнего века в Беловежской пуше не было такого года, чтобы олени не болели им. Основной источник эпизоотий — домашние животные [17]. С 1947 г. ящур среди диких копытных не наблюдался, хотя в прилегающих к пуше районах регистрировался неоднократно среди домашнего скота.

Эмфизематозный, или шумящий, карбункул (возбудитель — *Clostridium chavoei*, Беллингер, 1875). В конце XIX в. олени гибли от болезни, выражающейся в образовании под кожей на шее и боках гнойных пузырей, называемой в пуше «оленьей оспой». Так как позже К. О. Врублевский отмечает падеж зубров от эмкара [17], по-видимому, этой инфекцией были поражены и олени.

Бешенство (возбудитель — нейротропный фильтрующий вирус). Мы зарегистрировали в пуше случаи заболевания бешенством енотовидной собаки, обыкновенной лисицы и домашней собаки. Среди оленей оно не наблюдалось, хотя на поражение рабической инфекцией диких копытных имеются указания [16].

Пастереллез, или геморрагическая септицемия (возбудитель — *Pasteurella multocida*, Землер, 1878). В 1910 г. от эпизоотии пастереллеза в Беловежской пуше пало 42 зубра и 850 оленей, ланей и лосей [15]. Основным источником заражения явились домашние животные. В 1965 г. при вскрытии павших животных был выявлен пастереллез у молодняка оленя [4]. Источником заболевания не установлен. Европейский благородный олень восприимчив к паратифу, злокачественному отеку, чуме диких травоядных [4], туберкулезу и актиномикозу [15]. У оленей Беловежской пуши эти заболевания не наблюдались.

Инвазионные заболевания. По исследованиям гельминтофауны животных Беловежской пуши в 1947—1957 гг., для оленя можно выделить 9 гельминтозов. При дальнейшем изучении паразитических червей диких копытных выявлено еще 11 гельминтозов: 7 из них установлены Н. С. Назаровой и 4 — нами. Следовательно, европейскому благородному оленю, обитающему в Беловежской пуше, присущи 20 гельминтозов, возбудители которых принадлежат к трем классам паразитических червей.

Класс Trematoda, Rud., 1808.

Фасциолез (возбудитель — *Fasciola hepatica*, L., 1788). В прошлом был бичом для копытных Беловежской пуши [17], наблюдался и в 1947—1957 гг. [1], но в наших исследованиях для оленя не отмечен.

Дикроцелиоз (возбудитель — *Dicrocoelium lanceatum*, Stiles et Hassall, 1896) регистрировался во все периоды исследований. По данным Н. С. Назаровой, экстенсивность инвазии — 13,1%, интенсивность — в среднем 12 паразитов на инвазированное животное. В Белоруссии дикроцелиоз отмечен и для европейского благородного оленя Березинского заповедника [6].

Парамфистоматидоз (возбудитель — *Paramphistomum cervi*, Schrank, 1790). Для оленя пуши отмечен во все периоды исследований. По нашим данным, экстенсивность инвазии — 47,5%. Среди всех ослабленных и павших животных зараженность составляет 54%. Молодняк оленя инвазирован незначительно, число зараженных взрослых особей составляет 65%. Интенсивность инвазии — от нескольких до 2 тыс. паразитов [12]. Европейский благородный олень в Белоруссии поражается и трематодой (*Parafasciolopsis fasciolaemorpha*, Eysmont, 1932) [6]. Однако в Беловежской пуше этот паразит отмечен только у косули [1].

Класс Cestoidea, Rud., 1808.

Цистицеркоз тонкошейный (возбудитель — *Taenia hydatigena*, larvae, Pallas, 1766). Для оленя Беловежской пуши выявлен впервые нами в 1969 г. [12], позже был найден также Н. С. Назаровой. Цистицерки локализовались на брыжейке брюшной полости у трех оленей из 150 (2%): у двух прошлого года и у одного взрослого самца, отстрелянного во время рева. В первом случае трупы были истощены, одновременно оба животных были поражены диктиокаулезом [12].

Эхинококкоз (возбудитель — *Echinococcus granulosus*, larvae, Vatsch, 1786). Впервые выявлен нами в 1970 г. Паразит локализовался в печени молодого оленя, который был отстрелян в Королево-Мостовском лесничестве. Интенсивность инвазии — 3 личинки.

Краббезиоз (возбудитель — *Taenia krabbei*, larvae, Moniez, 1879). Впервые зарегистрирован нами в 1971 г. Личинка пара-

зита локализовалась на скелетной мускулатуре грудной клетки отстрелянного взрослого самца в Переровском лесничестве. Ранее краббезиоз установлен только для северного оленя [7]. Личинка *Taenia krabbei* определена В. Т. Шималовым.

Мониезиоз (возбудитель — *Moniezia sp.*). Зарегистрирован впервые нами в 1970 г. Место локализации паразитов — тонкий кишечник. Возбудители цистицеркоза, эхинококкоза и краббезиоза в половозрелой стадии ранее отмечались для хищных млекопитающих Беловежской пуши [1], а возбудитель мониезиоза нами зарегистрирован у домашнего скота в прилегающих населенных пунктах.

Класс *Nematoda*, Rud., 1808.

Трихоцефалез (возбудитель — *Trichocephalus sp.*). Установлен Н. С. Назаровой. Встречаемость паразита незначительная, преимущественно у молодняка оленя.

Капилляриоз (возбудитель — *Capillaria bovis*, Schnyder, 1906; Ransom, 1911). В Беловежской пуши зарегистрирован для оленя Н. С. Назаровой. Встречаемость паразита незначительная.

Хабертиоз (возбудитель — *Chabertia ovina*, Fabricius, 1788; Railliet et Henry, 1909). Для оленя Беловежской пуши установлен М. Я. Беляевой [1].

Эзофагостомоз (известны два возбудителя — *Oesophagostomum venulosum*, Rud., 1809; *Oesophagostomum cervi*, Mertz, 1948). Первый установлен М. Я. Беляевой [1], второй — Н. С. Назаровой. Экстенсивность инвазии *Oesophagostomum cervi* — 79,5%, интенсивность — от нескольких экземпляров до 500 нематод на инвазированное животное.

Остертагиоз (известны два возбудителя — *Ostertagia leptospicularis*, Assadov, 1953; *Ostertagia lasensis*, Assadov, 1953) [1]. Экстенсивность инвазии — 79,5%, интенсивность — от 30 до 160 паразитов на инвазионное животное.

Ринадиоз (возбудителем М. Я. Беляева считает нематоду *Rinadia caucasica*, Assadov, 1956 [1], а Н. С. Назарова — *Rinadia mathevossjani*, Ruchljadev, 1948). Экстенсивность инвазии у оленя — 34,8%, интенсивность — от одного до 30 паразитов.

Скрябинагиоз (возбудитель — *Skrjabinagia kolchida*, Porowa, 1937). У оленя Беловежской пуши установлен Н. С. Назаровой. Экстенсивность инвазии — 51,7%, интенсивность — 5—80 паразитов.

Спикулоптерагиоз (возбудителем М. Я. Беляева считает нематоду *Spiculopteraugia kutkascheni*, Assadov, 1952 [1], а Н. С. Назарова — *Spiculopteraugia bohmi*, Gebauer, 1932; Orloff, 1933). Экстенсивность инвазии у оленей — 43%, интенсивность — от 5 до 50 паразитов.

Коопериоз (возбудитель — *Cooperia pectinata*, Ransom, 1907).

Выявлен у оленей Н. С. Назаровой. Экстенсивность инвазии животных — 21,5%, интенсивность — от 1 до 20 нематод.

Нематоидроз (возбудитель — *Nematodirus oiratianus*, Rajewskaja, 1929). Установлен Н. С. Назаровой. Экстенсивность инвазии оленей — 43%, интенсивность — от 8 до 1080 паразитов. Поражаются главным образом молодые животные.

Элафостронгилез (возбудитель — *Elaphostromylus panticola*, Lubimov, 1945). Выявлен Н. С. Назаровой. Экстенсивность инвазии у оленей — 8,7%, интенсивность — 2—5 нематод.

Диктиокаулез (возбудитель — *Dictyocaulus eckerti*, Skrjabin, 1931). Отмечался у оленя всеми исследователями. Вызывает падеж животных [8]. Интенсивность инвазии — от нескольких экземпляров до 3000 паразитов на животное [8], экстенсивность — 66,6%. Больные животные больше всего встречаются весной. Чаще болеет молодняк, зараженность которого в зимний период достигает 77,4% [12].

Акантоспикулез, или вердикмансиоз (возбудитель — *Acanthospiculum (Werdikmansia) flexuosa*, Weld, 1856). Для оленя в Беловежской пуши впервые отмечен Н. С. Назаровой, которая указывает на низкую зараженность животных этим гельминтом [8]. С 1969 по 1974 г. экстенсивность инвазии уже составила 38,7% при интенсивности в отдельных случаях до 700 подкожных узелков на туше животного. Особенно поражаются акантоспикулезом взрослые и старые особи, чаще самки, чем самцы [11].

Эстроз (возбудитель — *Cephenomyia rufibarbis*, Latr.). Г. П. Карцов указывает на падеж оленей от носового овода. Эстроз неоднократно отмечался в наш период исследования, иногда с интенсивностью инвазии в несколько десятков личинок, которые обнаруживались в хоанах, глотке, трахее, у входа в пищевод, возле щитовидной железы, в легких.

Подкожный овод. Нами при вскрытии трупов не отмечался, хотя на распространение его у оленя в литературе есть указания [4, 15]. Из многочисленных эктопаразитов следует особо отметить оленью муху (*Lipoptena cervi*, L.), клещей, комаров, мошек и др.

К незаразным заболеваниям следует отнести следующие.

Истощение. Несмотря на хорошо организованную зимнюю подкормку и проведение ряда других биотехнических мероприятий, даже при благоприятных погодных условиях зимовки в хозяйстве ежегодно наблюдались случаи падежа оленей, особенно молодняка. Больше всего их приходилось на конец зимы. Все павшие животные имели, как правило, явно выраженные признаки истощения. Говоря о самом трудном периоде в жизни копытных, следует особо выделить снежные и холодные зимы. В Беловежской пуши исключительно трудные условия сложились зимой 1969/70 г. Высота снежного покрова, не спадая, нарастала до марта и весь март еще оставалась значительно выше обычной. Средня за зимний период высота снега под пологом леса со-

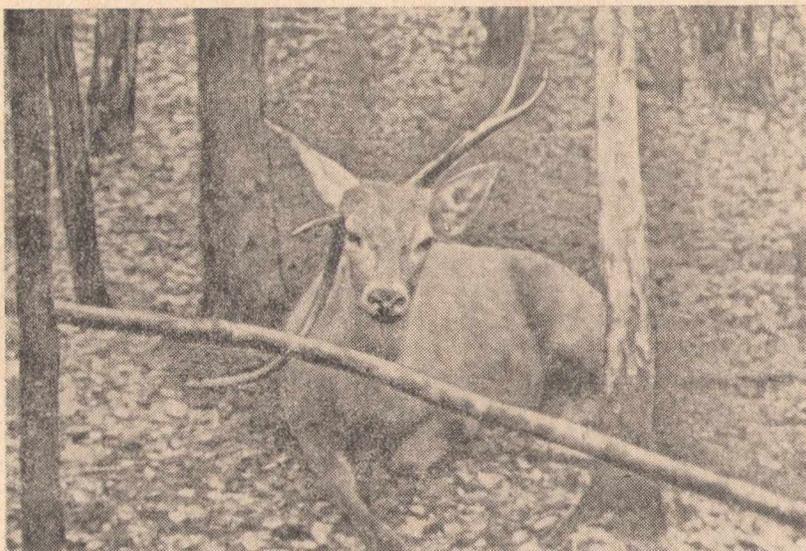


Рис. 1. Олень с отломленным рогом.

ставила 55,6, на полянах — 63,0 см; наибольшая (в феврале) — 94 см на полянах и 76 см в лесу. При плотности снежного покрова 0,20—0,24 благородные олени проваливаются на 70—80% его глубины, а в более рыхлом или мокром снегу — почти до самой земли [9]. Поэтому они с большим трудом могут передвигаться в поисках корма. Для копытных движение заметно затрудняется даже тогда, когда ноги погружаются в снег выше скакательного (запястного) сустава. Если снег доходит животному до груди, оно оказывается в беспомощном положении. По данным А. А. Насимовича, в лесных районах при плотности снежного покрова 0,15—0,25 критическая высота его для взрослых особей европейского благородного оленя будет 50—60 см [9]. Следовательно, зимой 1969/70 г. в Беловежской пуще высота снежного покрова достигла критических величин. Температура воздуха также отмечалась крайними, известными для пущи температурами: морозы в январе и феврале доходили до 31,7 и 33,0°. По мере увеличения высоты снежного покрова все больше сокращались кормовые участки, наземные корма — длительно вегетирующие травянистые растения, ветошь, кустарнички и подрост до 0,5 м — оказались недоступными. При больших морозах животные не могли обгладывать кору — она плохо отделялась от ствола. Несмотря на усиленную подкормку, олени падали от голода и у них замерзали конечности.

Падеж начался в декабре и продолжался до января — апреля, охватив все половозрастные группы животных на всей территории пущи, а также прилегающих к ней угодьях. После этой

зимы погловье оленя, насчитывающее 2650 особей, за год не могло восстановиться и в 1970 г. характеризовалось цифрой 2090, т. е. убыль к предыдущему году (если исключить число отловленных для расселения и отстрелянных в научных целях) составила 9,8%. Самый значительный отход, как показал анализ павших животных, наблюдался среди молодняка — 62,5% от числа всех погибших. Чаще гибли самки. У павших животных, как правило, обнаруживались гельминты и часто отмечалось расстройство желудочно-кишечного тракта.

Гибель оленей при отлове ловушками. Составляет 7,8—15,3% от числа пойманных особей, или в среднем 11,2%. Среди павших преобладали молодняк и взрослые самки. В числе последних превалировали беременные. Основная причина гибели — травматические повреждения. У животных ломаются конечности, повреждаются шейный или поясничный отделы позвоночника, голова (чаще лицевая часть), иногда травмируется плод. У одной забившейся самки при вскрытии установлен разрыв дуги аорты. Отмечены случаи, когда олени погибали и в местах назначения от бронхопневмонии; расстройства желудочно-кишечного тракта и интоксикации организма; асфиксии, вызванной крупозной пневмонией; сепсиса вследствие гнойного эндометрита и др.

Гибель оленей во время рева. Первый известный случай гибели самца при турнирных боях в период рева относится к 1950 г., когда в Ясенском лесничестве олень зацепился рогом за

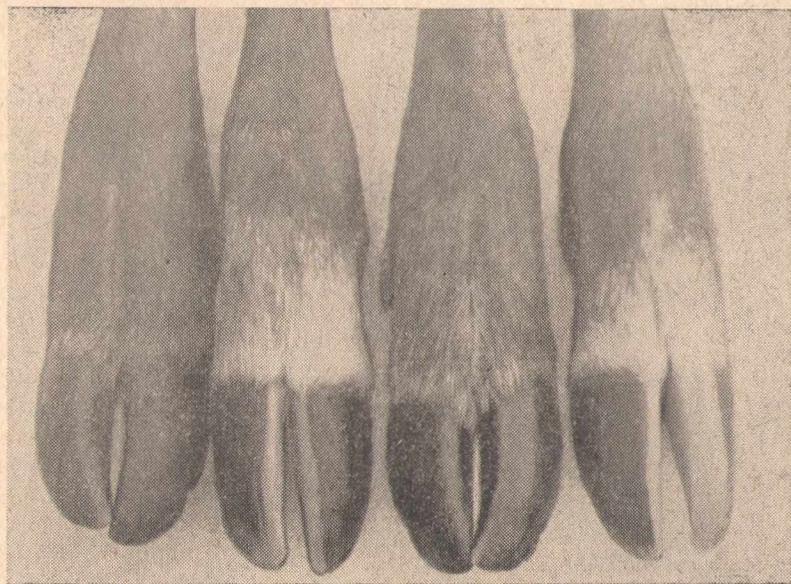


Рис. 2. Явление частичного альбинизма — побеление задних конечностей (передние почти нормальные).

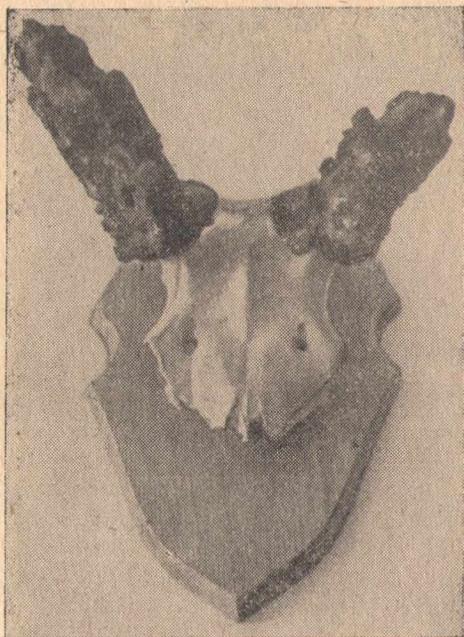


Рис. 3. Парикообразные рога.

корень сосны, не смог подняться и погиб. В 1963 г. в Пашуковском лесничестве один самец рогом проломил другому череп, поразив мозг. В 1965 г. в Бровском лесничестве были найдены два скелета оленей со сцепленными рогами. А в 1969 г. в Хвойникском лесничестве отстреляли самца, который тащил на себе труп соперника; рога их были намертво сцеплены. Погибший олень уже почти разложился, а оставшийся в живых был еще достаточно упитан (весил 183 кг) и продолжал питаться (содержимое желудка весило 15 кг), т. е. животное имело все возможности выжить. Эти факты говорят о том, что животное не стоило убивать. Нужно было оказать ему помощь — отпилить один-два отростка и рассоединить рога. Ведь такие самцы, как правило, относятся к лучшим производителям стада. Егери Королево-Мостовского лесничества в 1970 г. отстреляли 4-летнего самца, у которого во время стычки с сильным соперником отломался один рог с частью черепа. Этот рог висел на голове и держался только на одной шкуре (рис. 1). Животное было обречено на явную гибель. При обследовании в 1972 г. (Язвинское лесничество) погиб-

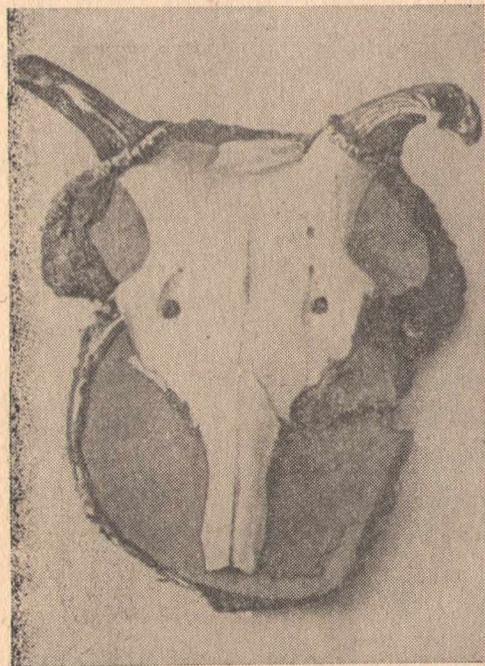


Рис. 4. Недоразвитость рогов («бычьи» рога).

шего в драке взрослого самца было выявлено 14 ран в области груди и живота. Нами неоднократно фиксировались также на вскрытиях заросшие переломы ребер у самцов, сломы отростков ствола рогов и др.

Случаи гибели оленей от зубров неизбежно повторяются при тесных «контактах» этих животных. Например, в вольерах отмечено 3 случая гибели взрослых самцов оленя, убитых зубром. Зимой 1969/70 г. было зарегистрировано 2 случая гибели оленят-однолеток: один был убит зубром в вольере, второй — в лесу, у оленьей кормушки. Чтобы избежать подобных случаев, зимой в новых местах появления зубров сразу следует организовать подкормку (тогда они не станут постоянно посещать оленьи кормушки) или вернуть их на прежние места обитания. Летом отмечались случаи гибели оленят от автотранспорта, так как самка успевает перебежать дорогу, а следуемый за ней теленок может попасть под машину. Однажды имел место случай гибели и взрослой самки.

Аномалии. В 1963 г. в экскурсионном питомнике родился совсем черный олененок с тусклой пятнистостью. Это редкое явление меланизма, наблюдаемое у оленей. В марте 1970 г. в Никорском лесничестве был добыт взрослый самец с частично выраженным альбинизмом — побелением задних конечностей (рис. 2), а также светлой окраской головы и ушей. Бока и шея были красноватые до рыжего цвета на затылке, брюхо черное. Иногда у взрослых самцов наблюдались недоразвитые («бычьи», рис. 4) или парикообразные (рис. 3) рога. В редких случаях на месте одного или обоих несброшенных старых рогов формировались новые (рис. 5). Весной 1970 г. нами был вскрыт павший комольный самец в возрасте 3 лет, у которого отсутствовал один семенник.

На территории Беловежской пуши имеют место многие заболевания европейского благородного оленя. В отдельные периоды поголовью причинялся значительный урон инфекционными, ин-



Рис. 5. Формирование новых рогов на месте несброшенных старых.

Таблица 1

Влияние численности (плотности населения) популяции европейского благородного оленя на рост гельминтозов в Беловежской пушце

Год	Среднегодовая численность животных в хозяйстве, голов	Гельминтозы*			Гельминтоценоз отдельного животного, виды
		трематодозы	нематодозы	цестодозы	
1947—1957	597	3	6	—	1—4
1965—1973	2263	2	12	4	1—5

* По данным вскрытий животных и копрологических исследований.

вазионными и незаразными болезнями. В конце XIX и начале XX в. падеж оленей вызывали главным образом инфекционные болезни (сибирская язва, ящур, пастереллез и др.). Со времени организации Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пушца» эти болезни для оленя, как и для других жвачных животных, не имели существенного значения. Возникновение эпизоотий среди оленей в прошлом вызывалось неполным проведением гигиенически-санитарных мероприятий, слабым медико-ветеринарным обслуживанием. Инфекция заносилась со смежных территорий. И в настоящее время возникновение инфекций еще нельзя полностью исключить, хотя для этого имеются все возможности.

Гельминтологический статус европейского благородного оленя в Беловежской пушце определяется более 20 видами паразитических червей (трематодоз — 3, цестодоз — 4 и нематодоз — 13). Следовательно, среди гельминтозов оленя преобладает нематодозная инвазия. Из трематодозной инвазии в последние годы не встречается фасциолез, редок дикроцелиоз, массовым стал лишь парамфистоматидоз. Число нематодозов возросло с 6 до 13, т. е. в 2 раза. Довольно интенсивно поражены животные акантоспикулезом, диктиокаулезом, нематодирозом, эзофагостомозом и остертагиозом. Экстенсивность и интенсивность цестодов незначительны. Увеличение зараженности гельминтами (особенно нематодами и цестодами), комплексное вредоносное воздействие их вызваны ростом численности популяции оленя, достигшей оптимальной величины при высокой плотности животных в типичных местах обитания. Из табл. 1 видим, что с увеличением численности оленей в хозяйстве в 4 раза число гельминтозов увеличилось почти вдвое. Число видов в гельминтоценозе отдельных животных возросло до 5. Абсолютное большинство паразитирующих у оленя видов гельминтов не являются строго специфичными для него и встречаются у других оленьих (кошуля, лось), а также у зубра, кабана, домашних животных и человека. На олене паразитирует наибольшее число видов червей, второе мес-

то занимает зубр (19 видов), за ним идут кабан (18 видов) и кошуля (16 видов, табл. 2). Это свидетельствует о необходимости постоянного проведения профилактики гельминтозов среди оленей и других копытных.

Из энтомозных заболеваний оленя в Беловежской пушце существенное значение имеет эстроз.

Незаразные заболевания с ростом численности популяции увеличиваются. Особое место среди них занимает истощение, которое вместе с гельминтозами приводит к гибели животных. В исключительно суровые и многоснежные зимы (1969—1970 гг.) падеж оленей превышает годичный прирост стада. При высокой организации охотничьего хозяйства случаи гибели животных от незаразных болезней можно свести к минимуму.

Таким образом, среди всех заболеваний европейского благородного оленя в Беловежской пушце в настоящее время наибольшую опасность могут представлять гельминтозы. Дальнейшее изучение их является первоочередной задачей в борьбе с болезнями диких копытных.

Профилактика заболеваний

Первые сведения о профилактике заболеваний диких копытных имеются у Г. П. Карцова. Он отмечает, в частности, что источником заражения фасциолезом были водопой с «плохой» водой. В начале XX в. К. О. Врублевский разрабатывает меры профилактики заболеваний копытных и дает первые рекомендации [17]. В наше время изучением болезней животных пушцы, разработкой их лечения и мер профилактики занимались научные сотрудники заповедника М. Я. Беляева, Ю. Ф. Морозов и Н. С. Назарова. В частности, Н. С. Назарова поставила первые опыты по дегельминтизации легочной и желудочно-кишечной инвазии оленя. Для снижения инвазии и ограничения ее распространения среди благородных оленей она рекомендует следующие мероприятия:

1. В местах с большой концентрацией зверя в зимнее время применять в качестве подкормки сено, содержащее около 15—20% вахты трилистной (*M. trifoliata* L.), которая обладает антигельминтным свойством против желудочно-кишечных трихостронгилид и других стронгилят, а также убивает проходящих из легких через желудочно-кишечный тракт личинок диктиокаулюсов.

2. Закладывать в солонцы вместе с поваренной солью 10% фенотиозина, который обладает эффективным антигельминтным свойством против желудочно-кишечных стронгилят и личинок диктиокаулюсов. Солефенотиазиную смесь выкладывать во все сезоны года. Эти мероприятия нашли свое применение в практике охотничьего хозяйства.

Гельминтологический статус диких копытных Белоруссии (по Беляевой, Гагарину, Назаровой, Егорову, Карасеву и данным авторов)

Олень	Косуля	Лось**	Зубр	Кабан
Dicrocoelium lanceatum	Trematoda Dicrocoelium lanceatum	Parafasciolopsis fasciolae- morpha	Dicrocoelium lanceatum	Alaria alata, larvae
Fasciola hepatica	Fasciola hepatica	Paramphistomum cervi	Fasciola hepatica	Dicrocoelium lanceatum
Parafasciolopsis fasciolae- morpha*	Parafasciolopsis fasciolae- morpha	Fasciola hepatica	Paramphistomum cervi	Fasciola hepatica
Paramphistomum cervi	Paramphistomum cervi			
Echinococcus granulosus, larvae	Cestoidae	Echinococcus granulosus, larvae	Moniezia benedeni	Echinococcus granulosus, larvae
Moniezia sp.		Echinococcus unilocularis, larvae		Echinococcus unilocularis, larvae*
Taenia hydatigena, larvae		Taenia hydatigena, larvae		Spirometra erinacei, larvae
Taenia krabbei, larvae				Taenia hydatigena, larvae
Acatospiculum flexuosa	Nematoda Chabertia ovina	Bunostomum trigonocephalum	Cooperia mcmasteri	Ascaris suum
Capillaria bovis	Dictyocaulus eckerti	Nematodirus spathiger	Cooperia oncophora	Ascarops strongylina
Chabertia ovina	Nematodirus filicollis	Nematodirella longissimespeculata	Cooperia punctata	Globocephalus urosulatus
Cooperia pectinata	Ostertagia lasensis	Ostertagia orloffii	Cooperia zurnobada	Metastrongylus elongatus
Dictyocaulus eckerti	Ostertagia leptospicularis	Spiculopteragia alcis	Dictyocaulus viviparus	Metastrongylus pudendotectus
Elaphostrongylus panticola	Rinadia caucasica	Trichocephalus ovis	Haemonchus contortus	Metastrongylus salmi
Nematodirus oiratianus	Setaria sp.	Trichostrongylus colubriformis	Nematodirus helvetianus	Oesophagostomum dentatum
Oesophagostomum cervi	Spiculopteragia kutkaschewi	Ostertagia ostertagi	Oesophagostomum radiatum	Physocephalus sexalatus
Oesophagostomum venulosum	Trichocephalus ovis	Ostertagia sp.	Ostertagia ostertagi	Trichinella spiralis
Ostertagia lasensis	Trichostrongylus capricola	Nematodirus helvetianus	Spiculopteragia spiculoptera	Trichocephalus suis
Ostertagia leptospicularis	Trichostrongylus colubriformis	Nematodirella alcidis	Thelazia skrjabini	
Rinadia caucasica	Oesophagostomum venulosum	Nematodirella gazelli	Trichocephalus globulosa	
Rinadia mathevosjani		Dictyocaulus eckerti	Trichocephalus ovis	
Skrjabinagia kolchida		Protostrogylidae g. sp.	Trichostrongylus axei	
Spiculopteragia bohmi		Varestrongylus alces		
Spiculopteragia kutkaschewi		Setaria sp.		
Trichocephalus sp.	Akanthocephala			Macracanthorhynchus hirudinaceus

* Виды гельминтов, не найденные исследователями у диких копытных Беловежской пуши.

** Гельминтозы лося в Беловежской пуше не изучались.

В 1965 г. впервые в Беловежской пуше была организована постоянная ведомственная ветеринарная служба, состоящая из старшего ветврача и фельдшера-лаборанта. Возглавлял ее до 1974 г. И. Ф. Василюк. Ветслужба разрабатывает и проводит мероприятия по борьбе с болезнями диких животных и ветсан-экспертизу их мяса, а также оказывает ветеринарную помощь домашним животным рабочих и служащих хозяйства, проживающих в черте Беловежской пуши. Совместно с охототделом проводится комплекс ветеринарно-санитарных, профилактических и организационно-хозяйственных мероприятий, которые позволяют увеличить поголовье диких копытных в Беловежской пуше. Весной тщательно убираются остатки корма и помета на подкормочных площадках, а почва обрабатывается негашеной известью из расчета 1 кг/м². Остатки корма, помет сжигают или закапывают. Проводятся летние обследования водоемов (кроме естественных в хозяйстве имеется 40 искусственных) на рН, окисляемость, содержание аммиака, нитратов, нитритов и кишечной палочки. Качество воды в этих водоемах, конечно, в значительной степени зависит от метеорологических условий. В дождливые годы вода в них в санитарном отношении лучше, а в засушливые гораздо хуже. В случае низкого колититра (ниже 100 мл) и соответственно высокого колииндекса (выше 3) водопой обезвреживают хлорной известью из расчета 200 г/м³ воды [2]. При обнаружении павших животных устанавливают причину гибели и труп закапывают или сжигают. Для предотвращения гибели оленей в брачный период своевременно отстреливают самцов с саблевыми рогами.

На территории хозяйства и в прилегающих к ней угодьях проводится ежегодный отстрел вредных хищников. В результате волк с конца 50-х годов перестал быть обитателем пуши (он появляется здесь только в зимний период и сразу же отстреливается). Регулируется численность рыси, лисицы, енотовидной собаки. Проводится систематический отстрел бродячих собак, кошек, ворон и сорок. Разработана методика и проводится дегельминтизация кабана от метастронгилеза нилвермом. Четыре раза в год дегельминтизируют охотничьих собак, содержащихся в питомнике, у егерей-лесников и охотников, проживающих в черте пуши. Прививка собак против бешенства производится и во всех населенных пунктах, прилегающих к пуше. Охотники пользуются нарезным оружием; каждый выстрел по зверю, если нет результата, тщательно проверяют, для чего используются охотничьи собаки.

Многоснежные зимы в пуше редки. В зиму 1969/70 г., когда высота снежного покрова в лесу достигла местами 1 м, расчищали все дороги и многие просеки, ведущие к подкормочным площадкам.

Одновременно с плановым отстрелом и отловом животных в пуше проводят селекционный отстрел по регулированию поло-

вой и возрастной структуры популяции и изъятию неполноценных особей. Отстреливаемые копытные подлежат ветосмотру, а хищники и кабаны — трихинеллоскопической проверке. В настоящее время испытывается метод иммобилизации копытных (главным образом оленя) с помощью пуль В. А. Комарова.

Применение ядохимикатов в борьбе с вредителями леса и сельскохозяйственных культур запрещено. Ограничено всякое побочное лесопользование, скот выпасается в специально отведенных местах. На дорогах пуши установлены знаки, указывающие места переходов животных. Скорость движения автотранспорта — не более 40 км/ч, ограничено движение в вечерние и утренние часы, особенно в период рева оленей. В целях лучшей видимости вдоль основных дорог на глубину до 100 м проводится уборка и прочистка леса. Для усиления охраны копытных в радиусе 10 км вокруг пуши создана приписная охраняемая территория с егерской службой.

На центральных дорогах пуши установлены шлагбаумы и дезбарьеры. При появлении в прилегающих к хозяйству районах острозаразных заболеваний въезд в пушу запрещается, проводятся мероприятия, связанные с наложением карантина.

Следует отметить, что в пуше используют в качестве удобрения необеззараженный навоз от сельскохозяйственных животных. Вместе с ним в почву вносятся зародыши различных паразитов. Этим самым создается источник заражения. В дальнейшем необходимо навоз прежде обеззараживать, а потом вывозить.

Основой борьбы с гельминтозами в охотничьем хозяйстве являются биотехнические мероприятия: выбор места для закладки солонцов, кормушек, подкормочных площадок и водоемов и т. д.; примешивание к подкормке животных лечебных препаратов как с терапевтической, так и с профилактической целью; регулирование плотности населения парнокопытных; обследование отстрелянных животных для установления паразитофауны, выявления состояния популяций. Меры профилактики станут намного эффективнее, если население будет хорошо разбираться в вопросах биологии паразитов.

Выводы

1. Европейский благородный олень в Беловежской пуше подвержен инфекционным, инвазионным и алиментарным заболеваниям. Наибольшую опасность в настоящее время представляют гельминтозы, особенно нематодозы.

2. Состояние популяции европейского благородного оленя в Беловежской пуше требует дальнейшего изучения паразитов, разработки мер лечения и профилактики.

3. В связи с проводящимся отловом и расселением оленя необходимо в период передержек отловленных животных, предназначенных для отправки в другие хозяйства, проводить их дегельминтизацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева М. Я. К изучению гельминтофауны млекопитающих Беловежской пуши. Труды ВИГИСа, т. 6. М., АН СССР, 1959.
2. Василюк И. Ф. Профилактика заболеваний диких копытных Беловежской пуши.— «Развитие охотничьего хозяйства Украинской ССР». (Материалы второй научно-производственной конференции). Киев, 1973.
3. Гагарин В. Г., Назарова Н. С. Формирование гельминтофауны зубра в связи с его расселением по Советскому Союзу.— В кн.: Гельминты животных Киргизии. Фрунзе, 1966.
4. Горегляд Х. С. Болезни диких животных. Мн., «Наука и техника», 1971.
5. Егоров Ю. Г. Гельминтозы животных и меры борьбы с ними. Мн., «Сельхозгиз», 1965.
6. Карасев Н. Ф. Экологический анализ гельминтофауны млекопитающих Березинского заповедника.— В сб.: Березинский заповедник. Исследования, вып. 2. Мн., «Ураджай», 1972.
7. Малышев К. Г. Болезни охотничье-промысловых животных. М., 1969.
8. Морозов Ю. Ф., Назарова Н. С. К вопросу о гельминтозах диких копытных Беловежской пуши. Тезисы 2-й зоологической конференции Белорусской ССР. Мн., 1962.
9. Насимович А. А. Роль режима снежного покрова в жизни копытных животных на территории СССР. М., 1955.
10. Ромашов В. А. К изучению гельминтофауны европейского оленя (*Cervus elaphus* L.) в Воронежском заповеднике. Материалы научной конференции ВОГ, ч. 2. М., АН СССР, 1963.
11. Шостак С. В., Василюк И. Ф. Акантоспикулез оленей Беловежской пуши.— В сб.: Беловежская пуши. Исследования, вып. 6. Мн., «Ураджай», 1972.
12. Шостак С. В., Василюк И. Ф. Диктиокаулез, парамфистома-тидоз и тонкошейный цистицеркоз европейского благородного оленя в Беловежской пуши. VIII Всесоюзная конференция по природной очаговости болезней животных и охране их численности. Тезисы докладов, т. I. Киров, 1972.
13. Шостак С. В., Василюк И. Ф. Анализ гельминтофауны европейского благородного оленя в Беловежской пуши.— «Охотничье хозяйство в интенсивном комплексном лесном хозяйстве». Тезисы докладов к научной конференции. Каунас, 1975.
14. Эккерт Н. И., Феддерс В. В. Пастереллез Боллингера у диких и домашних животных в районе Беловежской пуши.— Сборник работ в память проф. К. М. Садовского и воспоминания о нем. Спб., 1912.
15. Dziegielewski S. Jelen. Monografia. Warszawa, Państwowe wydawnictwo rolnicze i lesne, 1970.
16. Габрашански П. Болести по дивеча с основы на дивечо зна-чието. Болгария, 1969.
17. Wróblewski K. Zubr Puszczy Białowiejskiej. Poznan, 1927.

И. И. КУЛЕСКО, С. Т. СОЛОВЬЕВ,
Б. А. ЛИХТМАН, И. Ф. ВАСИЛЮК,
В. И. ГАЕВСКИЙ, В. В. ДОЦЕНКО, М. Д. НАБОКОВ

МЕТОД ПЕРОРАЛЬНОЙ ИММУНИЗАЦИИ

Заболевание диких кабанов в Беловежской пуши с подозрением на чуму впервые описал К. О. Врублевский в 1908 г. [1]. Эпизоотия не носила массового характера, не было также заболевания домашних свиней в близлежащих селах. В те годы спорным оставался вопрос об этиологии чумы, септицемии и паратифа свиней — дифференциальная диагностика этих заболеваний не была разработана. Исследования К. О. Врублевского не дали достаточного основания для подтверждения диагноза заболевания диких кабанов, названного им чумой.

В 1927 г. в пуши наблюдали значительный падеж кабанов, но это массовое заболевание не было исследовано и в литературе не описано. В 1964 г. здесь прошла опустошительная эпизоотия. Первые трупы были найдены 12 июня на советской территории пуши. За июнь, июль и август нашли 220 трупов (50 взрослых, 100 особей рождения 1963 г. и только 50 поросят рождения 1964 г.; возраст остальных трупов установить не удалось). С 5 июля по 20 августа 1964 г. было отстреляно 230 больных кабанов. При вскрытии 150 убитых животных установлены изменения, свойственные чуме свиней. У одного отстрелянного трехлетка найдены следы перенесенного заболевания: резко выраженная гиперемия увеличенных лимфатических узлов, следы кровоизлияний в слизистую оболочку желудка и серозные покровы легких, желудок наполнен зерновым кормом. От этого кабана 15 августа 1964 г. отобрали патологический материал, провели бактериологические исследования и заразили подсвинков. У последних в первом пассаже наблюдали температурную реакцию и другие признаки заболевания. Но животные выздоровели и не приобрели иммунитета к последующему заражению активным вирусом чумы. На второй пассаж патологического материала подсвинки реагировали повышением температуры тела и приобрели иммунитет к последующему заражению активным вирусом чумы.

Как показали исследования, в организме выздоровевшего и отстрелянного дикого кабана сохранился ослабленный вирус чумы, который во втором пассаже восстановил иммуногенные свойства. Значит, эпизоотия диких кабанов Беловежской пуши в 1964 г. была вызвана вирусом классической чумы свиней. Часть поголовья выздоровела и среди выздоровевших остались вирусоносители.

В лесничествах северо-восточного участка пуши, за рекой Нарев (20% площади хозяйства), в 1964 г. падежа диких каба-

нов не наблюдалось. К концу этого года в советской части пуши осталось около 550 особей, включая поголовье благополучных лесничеств. По нашему предложению, в феврале — марте 1965 г. была проведена пероральная иммунизация поголовья экспериментальной вакциной против чумы, которая дала положительный результат в лабораторных опытах [2, 3].

В последующие годы (1965—1971) в пушке массового заболевания диких кабанов не было, их численность достигала ежегодно 1500—2000 голов. В 1972 г. появилось заболевание в Хвойникском лесничестве, где концентрировались 178 кабанов из 1378 учтенных на 12 января 1972 г. во всей пушке. По данным учета, приплод в 1972 г. составил 600 поросят, в том числе 114 в Хвойникском лесничестве. С 23 сентября по 9 ноября 1972 г. здесь пало и отстреляно 52 кабана. В ноябре нашли 4 трупа в Никорском и Переровском лесничествах. В январе — феврале 1973 г. обнаружили трупы в Хвойникском, Новоселковском и Язвинском лесничествах (15 голов). При вскрытии павших животных обнаружены патологоанатомические изменения, свойственные чуме свиней.

В отличие от эпизоотии 1964 г. основную часть павших и отстрелянных больных в 1972 г. составили молодые кабаны весеннего опороса в возрасте 5—7 месяцев. За указанное время найдено только 5 трупов взрослых особей. Этот факт позволяет предположить, что заболевание на этот раз установлено вскоре после его появления, когда в первую очередь погибает молодой.

При обследовании Хвойникского лесничества 21 и 22 октября 1972 г. мы отобрали материал от 3 отстрелянных больных кабанов 6-месячного возраста. У них установили конъюнктивит, понос, слабость; при вскрытии — кровоизлияние в почки, увеличение и геморрагическое воспаление лимфатических узлов, инфаркт селезенки (у одного животного), начальную стадию некроза солитарных фолликулов в толстом отделе кишечника. В Украинском НИИ экспериментальной ветеринарии исследовали этот материал с постановкой биологической пробы на поросятах. Бактериологическое исследование дало отрицательный результат; при иммунофлуоресцентном исследовании получен положительный результат с конъюгатом против китайского вируса чумы свиней «ши-мынь». Поросят со средним весом 30 кг в возрасте 4 месяцев взяли в опыт после наблюдения за ними в течение 32 дней в условиях лаборатории с двукратным ежедневным измерением температуры тела и заразили 10%-ной суспензией на физиологическом растворе из лимфатических узлов, селезенки, почек и миндалин, отобранных у диких кабанов. Суспензию после приготовления выдерживали в течение 2 часов в холодильнике при температуре +4°. Вводили ее внутримышечно в дозах 10, 20, 30 мл. Поросят разделили на 2 группы: трем за 7 дней до заражения ввели вирус-вакцину АСВ против чумы

свиней из штамма „К” (2 мл в разведении 1 : 50). Эти поросята хорошо перенесли заражение: в течение трехнедельного наблюдения у них не отмечено никаких изменений в клиническом состоянии, за исключением двухдневного незначительного повышения температуры тела (40,5—40,8°) у одного из животных на 4—5-й день после заражения.

Неиммунные 4 поросенка тяжело заболели на 2—3-й день после введения им материала от диких кабанов. У заболевших наблюдали типичную клиническую картину чумы свиней: высокую лихорадку, угнетение, отказ от корма, жажду, озноб, посинение кожного покрова, профузный понос, судороги, парез задних конечностей. При подсчете лейкоцитов установили лейкопению: 5—6 тысяч лейкоцитов в 1 мм³ крови. Поросята пали на 13—17-й день после заражения. Характер температурной реакции животных на введение материала показан на графике.

При вскрытии павших поросят обнаружены точечные кровоизлияния в кожу, легочную плевру, слизистую надгортанника и мочевого пузыря, в корковый слой почек; увеличение с кровоизлиянием подчелюстных, паховых, брыжеечных, надпочечных лимфатических узлов и лимфоузлов прямой кишки. Иммунофлуоресцентное исследование органов дало положительный результат на чуму с конъюгатом против китайского вируса чумы свиней «ши-мынь». При бактериологическом исследовании микрорганализмов не выделено.

Анализ течения заболевания, характерная клиническая и патологоанатомическая картина у больных и павших кабанов, результаты иммунофлуоресцентного исследования, положительная биологическая проба на поросятах показали, что массовое заболевание диких свиней в заповедно-охотничьем хозяйстве «Беловежская пуца» осенью 1972 г. вызвано вирусом классической чумы свиней. Осенняя вспышка представляла опасность длительного сохранения вируса в воде и почве в условиях наступившего похолодания и грозила возникновением повторных вспышек в период массовых опоросов в марте — апреле 1973 г. с распространением вируса по всей территории хозяйства. Поэтому зимой 1972/73 г. с разрешения Главного управления ветеринарии МСХ СССР мы провели пероральную иммунизацию поголовья против чумы по методике, давшей положительные результаты в 1965 г. и в последующие годы с успехом применявшейся в охотхозяйствах Брянской области и Литовской ССР. Успеху мероприятия благоприятствовала организованная регулярная подкормка кабанов на специальных площадках. Чтобы приучить животных к подкормке, ее в течение нескольких дней выкладывали на площадках. Убедившись в хорошей поедаемости, эту кормовую добавку смешивали с вакциной и скармливали кабанам.

Иммунизацию осуществляли в два этапа. Сначала (в декабре 1972 г.) ее провели в Хвойникском и Переровском лесничест-

вах на 9 площадках. Здесь кабанов обрабатывали пятикратно, в течение 5 дней подряд. При контрольном учете установлено, что кормовые площадки посещали 88 особей, из которых 53 — взрослые, 5 — подвинки-годовики, 30 — поросята текущего года рождения. Так как в ночное время на подкормочные площадки приходили еще и неучтенные животные, вакцину выкладывали из расчета на 125 свиней. За время иммунизации на одну голову приходилось 70 доз.

Второй этап осуществили в феврале 1973 г. во всех 13 лесничествах пуши (в Хвойническом, где осенью отмечалось сильное заболевание и отход кабанов, и в одном из кварталов Переровского лесничества эта иммунизация была повторной). Количество павших, отстрелянных и иммунизированных животных по лесничествам показано в таблице.

Таблица

Количество павших и иммунизированных кабанов

Лесничество	Пало и отстреляно в 1972—1973 гг.	Количество иммунизированных кабанов
Язвинское	1	55 (16)
Ощепское	—	54 (7)
Бровское	—	21 (4)
Свислочское	—	34 (8)
Новоселковское	9	18 (3)
Хвойническое	57	86 (31)
Никорское	3	79 (18)
Переровское	1	65 (14)
Королево-Мостовское	—	91 (16)
Белянское	—	37 (11)
Ясенское	—	24 (5)
Пашуковское	—	74 (18)
Дмитровицкое	—	29 (5)
Итого	71	667 (156)

Примечание. В скобках указано количество иммунизированных взрослых животных.

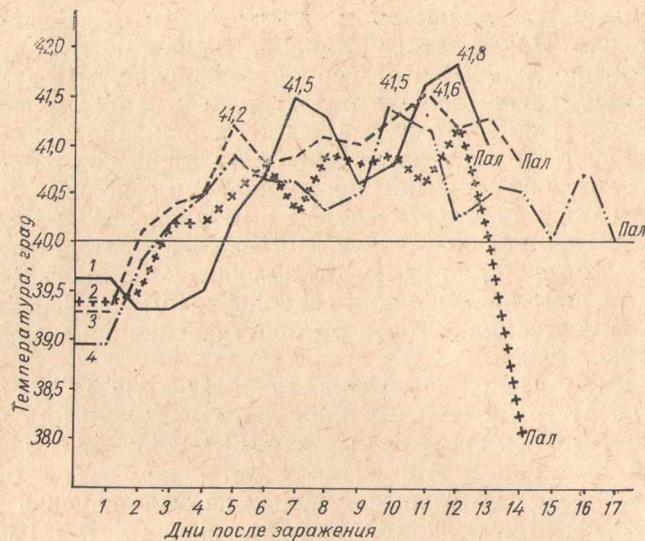
Иммунизацию проводили пятикратно, 5 дней подряд. Расход вакцины составлял 50 доз на голову. Применяли ассоциированную вакцину против чумы и рожи, компонентами которой служили лапинизированный вирус из штамма „К” и концентрат бактерий рожи из штамма ВР-2. Вакцина готовилась на Сумской биофабрике. По вопросу об источнике заноса чумы на территорию Беловежской пуши в 1972 г. комиссия ветеринарных специалистов, обследовавшая хозяйство в октябре 1972 г., записала следующее: «Считаем, что предполагаемым источником заноса чумы свиней в Беловежскую пушу явилось заболевание свиней

индивидуального пользования в августе 1972 г. в деревнях Глушец и Чадель Пружанского района, прилегающих к пуше». Предположение о появлении первой вспышки чумы домашних свиней в прилегающих селах в августе и о заносе инфекции в Хвойническое лесничество, где падеж кабанов начался в сентябре 1972 г., следует признать правильным. В Белоруссии в последнее десятилетие борьба с чумой проводилась в основном методом массового охвата поголовья свиней иммунизацией вирус-вакциной, но очаги чумы сохранялись. В этих условиях единственным хозяйством, которое не применяло иммунизации, была Беловежская пуша с поголовьем диких свиней около 2000. Поэтому существовала постоянная угроза распространения эпизоотии чумы среди диких кабанов.

После пероральной иммунизации в феврале 1973 г., мероприятий по отстрелу больных кабанов и уничтожению найденных трупов удалось прекратить распространение болезни: с весны 1973 г. до осени 1974 г. в Государственном заповедно-охотничьем хозяйстве «Беловежская пуша» не было случаев падежа кабанов во всех лесничествах, в то время как летом 1973 г. во многих охотничьих хозяйствах Украины и других зон регистрировали массовый падеж. Значит, проведенная пероральная иммунизация против чумы зимой 1973 г. дала положительный результат.

Зимой 1973/74 г. в Государственном заповедно-охотничьем хозяйстве «Беловежская пуша» не проводили повторной иммунизации кабанов против чумы. Опыт прошлых лет позволял рассчитывать на более продолжительный период благополучия после ликвидации вспышки болезни осенью 1972 г. Однако это не оправдалось: 21 августа 1974 г. в Пашуковском лесничестве были найдены трупы кабанов, за 20 дней пало и отстреляно 21 большое животное. Исследования на месте и эксперименты в Украинском научно-исследовательском институте экспериментальной ветеринарии с заражением подсвинков вновь подтвердили появление новой вспышки чумы диких кабанов. Это является показателем весьма сложной эпизоотической обстановки по этому заболеванию в зоне пуши.

В последнее время высказывают мнение о природной очаговости чумы свиней, в частности говорят о том, что на Украине трудно ликвидировать эту инфекцию при сохранении в охотничьих хозяйствах стада диких кабанов. Многолетние наблюдения и весь опыт борьбы с чумой свиней в нашей стране не подтверждают правильности этих высказываний. В 30—40-е годы у нас не проводили массовой иммунизации свиней против чумы, в 50-е в наиболее благополучных зонах применяли кристалл-виолет-вакцину. За 30 лет вспышки чумы среди диких свиней были весьма редкими. В заповедно-охотничьих хозяйствах в последнее десятилетие чаще стали регистрировать очаги болезни после перехода у нас к широкому применению живых вирус-вакцин для



Температурная реакция у поросят после введения им материала от отстрелянных диких кабанов.

иммунизации домашних свиней (см. рисунок). В свиноводческих хозяйствах, постоянно иммунизирующих свиней вирус-вакциной, возникают условия для постоянной циркуляции эпизоотического вируса чумы, вызывающего значительный отход поросят. Эти очаги чумы трудно выявить в обстановке широкой иммунизации вирус-вакциной и трудно их ликвидировать без прекращения прививок. Это в последние годы признали и зарубежные ученые [4, 5], ставшие на путь полного оздоровления от чумы и прекращения иммунизации. В такой эпизоотической обстановке находится и Беловежская пуца с ее уникальным стадом диких кабанов. Белоруссия ранее других республик Советского Союза перешла к поголовной иммунизации домашних свиней живой вирус-вакциной. По нашим эпизоотическим наблюдениям в пуце за последние 12 лет, участвовавшие вспышки чумы диких кабанов являются результатом заноса вируса из населенных пунктов, где сохраняются и не оздоравливаются очаги этой болезни среди домашних свиней.

Следовательно, исходя из сложившейся обстановки в ближайшие годы в пуце необходимо перейти к постоянной пероральной иммунизации диких кабанов против чумы для их сохранения до прекращения иммунизации домашних свиней. Пероральная иммунизация кабанов, проведенная нами в 1973 г., дала положительный результат. Мы будем совершенствовать этот метод в направлении снижения дозы вакцины. Но для пуцы повышенная доза вакцины не является препятствием к проведению

иммунизации диких кабанов путем введения препарата при подкормке животных зимой.

На данном этапе борьбы с заболеванием в нашей стране важно сохранить поголовье диких кабанов в заповедниках и прекратить вспышки чумы. В дальнейшем, после прекращения иммунизации домашних свиней, необходимо оздоровить и стадо диких.

Выводы

1. В 1964, 1972 и 1974 гг. массовое заболевание диких кабанов Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пуца» было вызвано вирусом классической чумы свиней.

2. Эпизоотологические наблюдения показывают, что до 60-х годов XX в. вспышки чумы диких кабанов в заповеднике были очень редки. Последние три вспышки заболевания связаны с заносом вируса из прилегающих неблагополучных населенных пунктов.

3. При проведении мероприятий по ликвидации вспышки чумы в 1964 и 1972 гг. положительный результат дала пероральная иммунизация кабанов ассоциированной вакциной, предложенной Украинским научно-исследовательским институтом экспериментальной ветеринарии.

4. Для предупреждения массовых вспышек заболевания диких кабанов в создавшейся за последние годы эпизоотической обстановке необходимы: регулярная пероральная иммунизация поголовья против чумы, уборка и обезвреживание трупов и отстрел больных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Врублевский К. О. Чума диких кабанов. Архив ветеринарных наук, кн. 10, 1908.
2. Кулеско И. И., Шиков А. Т., Лихтман Б. А., Набоков М. Д., Козло П. Г. Опыт ликвидации чумы среди кабанов методом энтеральной иммунизации.— Материалы II Всесоюзной ветеринарной вирусологической конференции, ч. 2. М., 1965.
3. Кулеско И. И., Шиков А. Т., Лихтман Б. А., Набоков М. Д., Козло П. Г. Эпизоотия чумы среди кабанов Беловежской пуцы и опыт ее ликвидации методом энтеральной иммунизации.— В сб.: Ветеринария, вып. 14. Киев, 1967.
4. Valenticincic S. Svinjska kuga kod divljih svinja, Veterinarski glasnik, 1966, 20.
5. Bromel J., Zettle K. Untersuchungen von Wild im Regierungsbezirk Kassel. D. T. W., 1973. 80.

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ДИКОГО КАБАНА БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

Развитие иммуногенетики животных, с одной стороны, и активное вмешательство человека в регуляцию количественного и качественного состава фауны — с другой, выдвинули новую и актуальную задачу иммуногенетического контроля и охраны чистоты эндемических популяций диких животных. Изучение нами иммуногенетики кабанов, обитающих в разных заповедниках нашей страны, позволило рассмотреть новые возможные подходы к решению этой сложной задачи, открываемые иммуногенетическими методами.

Дикие кабаны, как показали исследования Г. Бушманна (1964), И. Виатрошака (1968), В. Н. Тихонова, А. И. Трошиной, И. Г. Горелова (1970, 1974), имеют эритроцитарные антигены, которые обуславливают группы крови, сходные с таковыми у домашних свиней. В настоящее время известно уже около 100 антигенов, которые детерминированы генами более 16 различных локусов генетических систем. Комбинации указанных антигенов составляют такое большое число групп крови, что практически невозможно встретить двух животных, одинаковых по генотипам крови (за исключением однояйцевых близнецов, которые у свиней очень редки). Это обуславливает исключительно высокую разрешающую способность иммуногенетического метода при дифференциации отдельных особей и внутривидовых популяций, идентификации животных во время миграции и определении степени родства генетически близких таксонов.

Группы крови животных как генетические маркеры имеют 3 очень важные положительные особенности: в отличие от большинства морфофизиологических признаков они не изменяются в течение всей постэмбриональной жизни животного, наследуются как качественные моногенные признаки четко по законам Менделя (один ген — один антиген) и, наконец, наследуются кодоминантно. Последнее означает, что все гены каждого локуса хромосом, контролирующие группы крови, могут непосредственно наблюдаться через соответствующие антигены, поскольку рецессивных аллелей, как правило, нет.

На обширной территории нашей страны обитает 5 подвидов дикого кабана: *Sus scrofa scrofa* (западные и центральные районы европейской части СССР), *S.s. attila* (Закавказье), *S.s. nigripes* (Средняя Азия), *S.s. sibiricus* (Забайкалье) и *S.s. ussuricus* (Дальний Восток). Животные указанных подвидов между собой хорошо скрещиваются и не имеют ярко выраженных морфологических особенностей, четко отличающих их по экстерьеру. Это да-

ло повод для массового завоза в последние годы, например, дальневосточных и среднеазиатских кабанов в европейскую часть нашей страны, особенно в Крым и Закавказские республики.

Ценой мнимого благополучия ввиду быстрого увеличения численности этих животных была поставлена под угрозу возможность сохранения не только ценнейших эндемических местных популяций, но и целых подвидов. Институт цитологии и генетики СО АН СССР провел в последние годы обширные экспедиционные работы по изучению иммуногенетических особенностей кабанов Дальнего Востока, Средней Азии, Закавказья и европейской части Советского Союза. Всего было исследовано около 400 кабанов для определения полиморфизма по группам крови, в том числе 55 животных беловежской популяции.

В настоящей работе приводятся сравнительные данные по популяциям, обитающим на территориях Белоруссии, в зоне Беловежской пуши и центральных районов РСФСР, в зоне Воронежского заповедника. Эти данные получены при совместной работе с сотрудниками Воронежского заповедника, которым, и в первую очередь Б. В. Кестеру, авторы приносят искреннюю благодарность. В Беловежской пуше было отловлено и отстреляно 28 животных. Кроме того, взяты образцы крови в прилегающих районах Белоруссии у 27 отстрелянных, в Воронежском заповеднике у 75 отловленных животных. Кровь для анализа брали пункцией из передней полый или хвостовой вен в цитратный антикоагулянт. Изучали частоту (встречаемость) эритроцитарных антигенов, т. е. процент позитивных по данному антигену животных от общего числа (табл. 1), генную частоту, т. е. концентрацию аллелей, контролирующую различные антигены (табл. 2), и частоту генотипов исследованных систем групп крови (табл. 3).

Кабаны Беловежской пуши значительно отличаются по иммуногенетическим параметрам не только от кабанов, обитающих на Дальнем Востоке, в Средней Азии и Закавказье, которые принадлежат к другим подвидам, но также от кабанов других популяций центральноевропейского подвида (*Sus scrofa* L.). Как видим из табл. 1—3, кабаны с высокой степенью достоверности отличаются, например, от кабанов Воронежского заповедника по встречаемости антигенов Аа, Ев, Еj, На, Нd, Ка, Кв, Лс, Lg. По системе А встречаемость А-негативных в Беловежской пуше составляет 43,64, а в Воронежском заповеднике — всего 16%, т. е. почти в 3 раза большая. В обеих исследованных популяциях наблюдалось только 3 аллели по системе Е, а именно: $E^{edghkmn}$, $E^{edghjmn}$ и E^{bdgkm} . По концентрации первой из этих аллелей популяции достоверно не различаются, что касается аллели $E^{edghjmn}$, то она реже наблюдается у беловежских кабанов, а аллель E^{bdgkm} , наоборот, в 7 раз чаще встречается среди кабанов беловежской популяции, нежели кабанов Воронежского заповедника. Это позволяет рассматривать данную аллель как надежный генетический маркер для дифференциации этих популя-

Иммуногенетические особенности концентрации аллелей групп крови беловежского и воронежского кабанов

Система	Аллель	Популяция		Европейский подвид, n = 130	Достоверность разницы беловежского и воронежского кабанов
		беловежская, n = 55	воронежская, n = 75		
A	A ^a	0,33,95	0,6000	0,4730	V+++
D	D ^a	0,0000	0,0000	0,0000	НДР
	D ^b	1,000	1,000	1,0000	НДР
	Eedghkmn	0,5636	0,7067	0,6462	НДР
E	Eedghjmn	0,0910	0,2400	0,1769	V+
	Ebdgkm	0,3454	0,0533	0,3454	B+++
	Fa	0,0000	0,0000	0,0000	НДР
F	Fb	1,0000	1,0000	1,0000	НДР
	Ga	1,0000	1,0000	1,0000	НДР
	Gb	0,0000	0,0000	0,0000	НДР
H	Ha	0,2500	0,0267	0,1160	B+++
	Hb	0,0500	0,0133	0,0280	НДР
	Hd	0,2900	0,1267	0,1920	B+
I	Ia	0,8455	0,9267	0,8923	НДР
	Ib	0,1545	0,0733	0,1077	НДР
	Ka	0,0180	0,3467	0,2077	V+++
K	Kb	0,4818	0,3066	0,3808	НДР
	Kc	0,5002	0,3467	0,4115	НДР
	L	0,4909	0,6467	0,5808	НДР
L	L ^{bcgi}	0,4909	0,6467	0,5808	НДР
	L ^{bdfi}	0,5091	0,3533	0,4192	НДР

Примечание. +P < 0,05; ++P < 0,01; +++P < 0,001.

По F и G-системам беловежские и воронежские кабаны выглядят одинаково изоморфными: они имеют только антиген Ga и гомозиготный генотип Ga/a, как и все исследованные до сих пор кабаны в Европе. Однако среди кабанов, обитающих в Закавказье, Средней Азии и на Дальнем Востоке, нами обнаружен полиморфизм по G-системе: 84, 98 и 100% животных этих подвидов имеют антиген Gv; у 14 дальневосточных кабанов встречается антиген Fa.

Значительны различия между беловежскими и воронежскими кабанам по системам H и K: генная концентрация аллелей H^a, H^b, H^d у первых больше, чем у вторых, соответственно в 10,4 и 2,5 раза.

Значит, для беловежских кабанов очень характерна повышенная встречаемость всех трех указанных антигенов. Генная частота аллелей K^a у беловежских кабанов почти в 20 раз меньше, чем у воронежских, и сильно отличается от восточноазиатских подвидов, в особенности от уссурийского; для последнего характерна наибольшая частота этого антигена.

Центральноевропейский подвид кабана статистически достоверно отличается от всех других подвидов наибольшей генной частотой аллели I^a (0,8923 против 0,1024—0,3125).

Таблица 1

Иммуногенетические особенности встречаемости антигенов групп крови беловежского и воронежского кабанов

Система	Антиген	Беловежская популяция, n = 55	Воронежская популяция, n = 75	Европейский кабан, n = 130	Достоверность разницы беловежского и воронежского кабанов	
A	Aa	56,36	84,00	72,31	V+++	
B	Bb	0,00	0,00	0,00	НДР	
C	Ca	0,00	1,33	0,77	НДР	
D	Da	0,00	0,00	0,00	НДР	
	Db	100,00	100,00	100,00	НДР	
	Ea	0,00	0,00	0,00	НДР	
E	Eb	56,36	10,67	30,00	B+++	
	Ed	100,00	100,00	100,00	НДР	
	Ee	89,09	100,00	95,38	НДР	
	Ef	0,00	0,00	0,00	НДР	
	Eg	100,00	100,00	100,00	НДР	
	Ei	0,00	0,00	0,00	НДР	
	Ej	18,18	48,00	35,38	V+++	
	Ek	100,00	100,00	100,00	НДР	
	El	0,00	0,00	0,00	НДР	
	Em	100,00	100,00	100,00	НДР	
	En	96,36	100,00	98,46	НДР	
	F	Fa	0,00	0,00	0,00	НДР
		Fb	100,00	100,00	100,00	НДР
Ga		100,00	100,00	100,00	НДР	
G	Gb	0,00	0,00	0,00	НДР	
	Ha	27,27	5,33	14,62	B+++	
	Hb	7,27	2,67	4,61	НДР	
H	Hd	50,91	21,33	33,84	B+++	
	Ia	98,18	100,00	99,23	НДР	
	Ib	27,27	13,33	19,23	НДР	
K	Ka	3,64	69,33	41,54	V+++	
	Kb	96,36	61,36	76,15	B+++	
	La	0,18	0,00	0,00	НДР	
L	Lb	100,00	100,00	100,00	НДР	
	Lc	67,27	92,60	81,54	V++	
	Ld	74,55	62,67	68,46	НДР	
	Lf	76,36	61,33	67,69	НДР	
	Lh	0,00	0,00	0,00	НДР	
	Lg	67,27	82,60	81,54	V+++	
	Li	100,00	100,00	100,00	НДР	
	Lj	0,00	0,00	0,00	НДР	
	Lk	0,00	0,00	0,00	НДР	
	Ll	0,00	0,00	0,00	НДР	
	M	Ma	26,00	—	26,00	—
		Mc	20,00	32,00	26,15	НДР
		Md	34,00	41,33	36,92	НДР

Примечание. +P < 0,05; ++P < 0,01; +++P < 0,001.

ций. По системе E гомозиготный генотип E^{bdgkm/bdgkm} не был обнаружен среди воронежской популяции, тогда как в Беловежской пуще с таким генотипом было почти 16% животных.

Таблица 3

Частота генотипов систем групп крови кабанов Беловежского и Воронежского заповедников (%)

Система	Аллель	Популяция		Европейский подвид, n = 130	Достоверность разницы беловежского и воронежского кабанов
		беловежская, n = 55	воронежская, n = 75		
A	A ^a /.	56,36	84,00	72,31	B+++
A	A ^o /o	43,64	16,00	27,69	B+++
B	B ^a /a	100,00	100,00	100,00	НДР
D	D ^b /b	100,00	100,00	100,00	НДР
	E ^{ighkmn}	34,55	45,33	40,77	НДР
	edghkmn				
	E ^{edghkmn}	7,27	44,00	28,46	B+++
	edghjmn				
E	E ^{edghkmn}	36,36	6,67	19,23	B+++
	bdgkm				
	E ^{edghjmn}	10,91	4,00	6,92	НДР
	bdgkm				
	E ^{bdgkm}	10,91	0,00	4,62	B+++
	bdgkm				
F	F ^b /b	100,00	100,00	100,00	НДР
G	G ^a /a	100,00	100,00	100,00	НДР
	H ^a /b	10,00	2,67	5,60	B++
	H ^a /.	14,00	1,33	6,40	B+++
	H ^a /cd	26,00	1,33	11,20	B+++
H	H ^{cd} /.	26,00	24,00	24,80	НДР
	H ^o /o	24,00	70,67	70,00	B+++
	I ^a /a	70,91	85,33	79,23	НДР
I	I ^a /b	27,27	14,67	20,00	НДР
	K ^a /.	0,00	31,99	18,46	B+++
	K ^b /.	92,72	24,00	53,08	B+++
K	K ^a /b	3,64	37,34	23,08	B+++
	K ^o /o	3,64	6,67	5,38	НДР
	L ^{bdfi}	27,27	27,33	33,08	НДР
	bcgi				
L	L ^{bcgi}	43,64	54,67	50,00	НДР
	bdfi				
	L ^{bdfi}	29,02	8,00	16,92	B++
	bdfi				

Примечание. +P < 0,05; ++P < 0,01; +++P < 0,001.

Среди беловежских кабанов гетерозиготные особи I^a/b и гомозиготные I^a/a составляют соответственно 27,27 и 1,82%, а среди среднеазиатских соответственно 20,48 и 79,52% (гомозиготных животных I^a/a не наблюдалось и генная частота I^a составила всего 0,1024). Воронежская популяция характеризуется наибольшей выраженностью этой особенности: все кабаны имеют антиген I^a, генная частота I^a составляет 0,9267, частота ге-

нотипа I^a/a равняется 85,33%, гетерозиготных животных I^a/b — 14,77%, а гомозиготных I^a/a вообще не обнаружено.

Особенно хорошими маркерами для дифференциации подвидов и популяций диких кабанов могут служить антигены системы L группы крови. Беловежские и воронежские популяции кабанов имеют по этой системе много общих характеристик, которые отражают общность генеалогии и отличают их от всех других исследованных популяций. Эти две популяции имеют по системе L только аллели bcgi и bdfi, а adhi, adhik и agi не имеют, тогда как дальневосточные кабаны, наоборот, имеют 3 последние аллели, а первые две не имеют совсем. Кабаны среднеазиатского и закавказского подвидов характеризуются промежуточным набором аллелей: среднеазиатские имеют аллели bcgi, adhi и bdfi в небольшом числе; закавказские — bcgi, adhi и agi (соответственно 0,4018; 0,3036 и 0,2946), причем других аллелей у них не встречается совсем.

Несмотря на общность происхождения и географическую близость ареалов, беловежские и воронежские кабаны статистически достоверно различаются по частоте антигенов Lc и Lg так же, как и по многим другим иммуногенетическим параметрам исследованных систем групп крови.

Рассмотренные примеры убедительно показывают генетическое своеобразие даже очень генеалогически близких популяций. Это свидетельствует о необходимости защиты генетической чистоты эндемических популяций. Особенно это касается ценной популяции беловежских диких кабанов, которым посвящена настоящая статья. Следует подчеркнуть настоятельную необходимость охраны их генофонда, детерминирующего морфофизиологические особенности. Следует не только предотвратить уничтожение генетического своеобразия диких свиней случайной гибридизацией с домашними, но и тщательно оберегать сложившуюся популяцию Беловежской пуши от интродукции и стихийных миграций, ведущих к гибридизации разных подвидов и популяций, опасные последствия которых мы часто не можем предвидеть.

Возможности иммуногенетических методов в благородной задаче по охране фауны и контролю ее генетической чистоты очень велики и использование их только начинается. Необходимо в ближайшие годы составить иммуногенетические паспорта-характеристики всех основных популяций наиболее ценных представителей фауны Беловежской пуши.

ЗАСЕЛЕНИЕ СУБСТРАТА ТИПОГРАФОМ (*Ips typographus* L.) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

В экологии факторы среды из неживой природы, воздействующие на организмы, принято называть абиотическими. Не вдаваясь подробно в исследование этих факторов, мы рассмотрим лишь влияние температуры, влажности и осадков на жуков короеда-типографа в момент заселения ими субстрата.

Для исследования этого вопроса было срублено 10 ловчих деревьев, из которых в дальнейшем 2 были исключены из учета, так как заселение их началось в конце лета типографа сестринским поколением. Перед началом и во время лета жуков короеда-типографа ловчие деревья тщательно осматривали, кроме дней, когда шли ливневые дожди. Все поселения их, обнаруженные в площади фенологических проб, отмечали красной краской, а число поселившихся семей заносили в полевой журнал. Учеты проводили на 100 круговых палетках по 10 проб на каждом модельном дереве. Методика исследований приведена в нашей работе [1]. Вначале учитывали семьи, поселившиеся на верхних секторах круговых проб, полученные данные вносили в отдельную графу. Затем ловчие деревья поворачивали на 180° и проводили аналогичные учеты на нижних секторах 10 круговых проб каждой модели. После окончания учетов на нижних сторонах моделей их снова возвращали в первоначальное положение, чтобы не вносить экологических помех в заселение субстрата и развитие короедов. Для этого на торцах комлевой части моделей надписывали (красной краской) буквы «В» и «Н», что означало соответственно «верх» и «низ». Температура и затененность верхних и нижних секторов была различной, поэтому наблюдалась неодинаковая интенсивность их заселения.

Температура воздуха и количество осадков оказывают большое влияние на длительность лета короедов [2]. Анализ графического и табличного материала (см. рисунок и таблицу), полученный нами, подтверждает этот справедливый вывод. Однако Н. И. Мельникова в своей работе оперирует среднесуточными температурами, что, на наш взгляд, совершенно недостаточно. Очень часто невозможно понять закономерности заселения деревьев короедами, анализируя только среднесуточные температуры. При заселении короедами деревьев необходимо учитывать также максимальные и минимальные температуры, ибо при резких колебаниях они могут иметь решающее влияние на интенсивность лета и плотность поселения жуков.

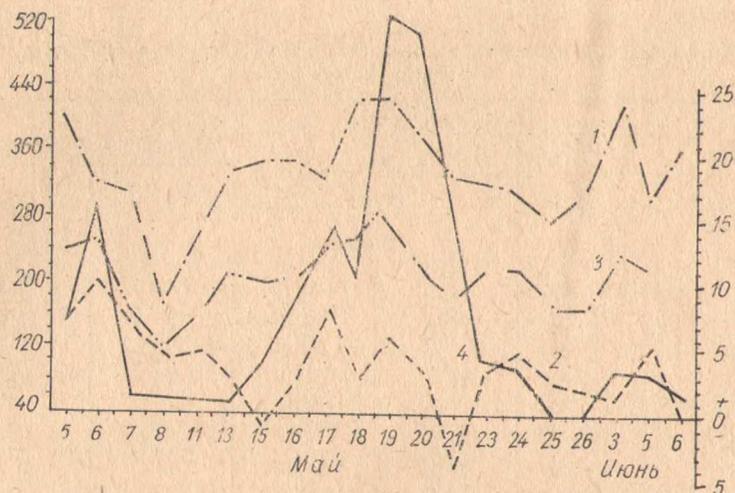
Рассмотрим, как заселяли жуки типографа ловчие деревья в период лета. В первый день (5 мая) на 80 палетках было обнару-

Температура, влажность и осадки в период заселения субстрата короедом-типографом

Число	Температура, град			Минимальная влажность, %	Осадки (сумма за сутки), мм
	средняя	максимальная	минимальная		
Май					
5	13,0	22,3	6,7	59	3,1
6	13,5	18,2	10,0	63	2,7
7	8,0	17,0	7,0	86	1,5
8	5,2	7,9	3,6	85	2,4
11	8,4	12,9	4,2	59	—
13	11,2	18,4	2,9	47	—
15	9,9	19,5	-0,4	27	—
16	11,2	20,0	2,7	46	—
17	12,8	17,6	7,8	47	0,6
18	13,4	24,5	2,2	29	—
19	15,1	23,7	5,6	32	—
20	10,9	21,2	3,1	29	—
21	8,8	19,4	-4,4	28	—
23	11,0	18,3	3,5	50	—
24	11,1	17,5	4,9	39	1,2
25	8,4	15,2	2,8	50	—
26	8,1	16,8	2,0	53	0,4
Июнь					
3	11,9	23,7	1,1	39	—
5	11,2	16,4	5,9	50	0,4
6	10,8	21,2	0,4	39	—

жено 120 гнезд. Температура воздуха в этот день составляла: максимальная +22,3°, минимальная +6,5° и среднесуточная +13,0°. На следующий день (6 мая) максимальная температура снизилась на 4,1° (+18,2°), среднесуточная почти не изменилась (+13,0° и +13,5°), но заметно повысилась минимальная — до +10°. Влажность воздуха и осадки колебались незначительно. Количество же поселившихся жуков резко возросло и достигло 259 гнезд в день. Очевидно, такое увеличение поселения жуков на ловчих деревьях произошло за счет повышения минимальных температур. Сильное падение всех температур воздуха наблюдалось 7 и 8 мая (см. таблицу); заметно изменилась влажность, незначительно — осадки. Эти изменения вызвали резкое падение количества поселившихся жуков, которое составило по дням 17 и 14 гнезд.

В дальнейшем наблюдалось наиболее резко выраженное действие минимальных температур. Несмотря на возрастание максимальных и средних, минимальная температура продолжала падать. Лёт короедов был очень слабый. Но затем началось увеличение всех температур и особенно максимальной. В конце второй



Освоение субстрата *Ips typographus* L. в зависимости от температуры:
 - - - - - максимальной; — минимальной; - · - · - · - средней;
 ······ число поселившихся жуков.

декады мая (18, 19, 20) максимальная температура равнялась +24,5; 23,7 и 21,2°. Были значительными средние и минимальные температуры, влажность воздуха невысокой, осадков в эти дни не было.

В результате действия такого сочетания абиотических факторов количество поселившихся семей резко возросло и 19 мая было наибольшим — 490 семей; 21 мая незначительно уменьшились максимальные и средние температуры, но произошло резкое снижение минимальной (до -4,4°). Поэтому число поселившихся жуков катастрофически снизилось (см. рисунок и таблицу). Наступила массовая их гибель, количество летающих жуков было минимальным, а 26 мая лёт их прекратился. В дальнейшем незначительное число поселяющихся жуков отмечалось еще до 6 июня.

Следовательно, отрицательные минимальные температуры вызвали катастрофическую гибель популяции короеда-типографа, поэтому численность жуков его резко снизилась.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирста Л. В. Смертность лубоедов на разных фазах метаморфоза. Научные труды МЛТИ, вып. 64. М., 1973.

2. Мельникова Н. И. Биология и экология короедов типографа, двойника и гравера в Подмосковных лесах. Сборник работ по лесному хозяйству ВНИИЛМ, вып. 43. М., 1960.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОРОЕДОВ В РАЙОНЕ ПОСЕЛЕНИЯ

Исследование динамики численности короедов в насаждениях Беловежской пуши позволило установить закономерности их распределения в районе поселения. Этот вопрос до настоящего времени остался плохо изученным [1, 2, 3]. Многие неудачи, постигшие исследователей, произошли потому, что не изучалось распределение вредителей на дереве [1].

Мы проводили исследования по методике, изложенной в наших предыдущих работах [4, 5, 6]. Семьи и маточные ходы короедов учитывали на модельных деревьях. Вначале устанавливали и измеряли район их поселения, затем размечали на 10 равных частей. На размеченных секциях закладывали круговые палетки отдельно для каждой фазы метаморфоза.

Распределение *Blastophagus minor* Hart. Пробная площадь была заложена в квартале № 823Г сосняка сфагнового (Королево-Мостовское лесничество). Состав: 10С, возраст 100 лет, IV бонитет, средняя высота 14 м, средний диаметр 20 см, полнота 0,6. Исследования проводили на 10 модельных деревьях и 410 круговых учетных палетках.

Семьи. Лубоед заселяет участок ствола сосны в основном с тонкой и переходной корой, изредка встречается в кроне. Под толстой корой поселяется редко и с низкой плотностью. Поэтому в начале района поселения плотность семей лубоеда небольшая — в среднем 1,3 на 1 дм² (табл. 1). Затем идет интенсивное увеличение плотности семей до 3,5 на 1 дм² (0,8 Н), к концу заселенной зоны наступает спад — 2,4 семьи на 1 дм² (1 Н). Участок, заселенный с наибольшей плотностью, является оптимальной зоной для развития лубоеда. Аналогичную закономерность в распре-

Таблица 1

Распределение малого соснового лубоеда в районе поселения на разных фазах метаморфоза

Относительная длина района поселения	Плотность на 1 дм ²			
	семей	личинки	куколок	молодых жуков
0,1	1,34	36,06	15,86	2,10
0,2	1,68	42,27	19,38	4,00
0,3	1,98	47,87	16,93	4,06
0,4	2,29	49,50	21,12	3,86
0,5	2,96	56,31	19,87	5,14
0,6	3,04	59,85	30,34	5,80
0,7	3,28	70,76	36,30	8,90
0,8	3,46	64,52	31,88	7,12
0,9	3,29	56,33	32,75	9,14
1,0	2,39	41,24	24,80	6,99

лении этого вида по стволу сосны мы получили в сосняке-зеленомошнике Мордовского заповедника [5] и в сосняке зеленомошном Беловежской пуши. Некоторые различия заключаются в следующем: так, по нашим данным [5, 6], оптимальная зона заканчивается на 0,75 Н, кроме того, плотность семей лубоеда к концу заселенной зоны снижается значительно больше (0,6 семьи на 1 дм²—1 Н). Некоторое различие в распределении малого соснового лубоеда по стволу сосны, по нашему мнению, объясняется различным увлажнением в сухих и сырых типах леса. Стремясь избежать повышенной влажности, жуки лубоеда селятся с большей плотностью и вверх по стволу дерева, т. е. ближе к кроне, где кора более тонкая и лучше прогревается. Маточные ходы встречаются иногда и на крупных ветвях в кроне. Тонкая кора во время развития лубоеда не растрескивается, следовательно, катастрофической гибели молодого поколения не происходит. Значит, в условиях повышенного увлажнения в области наиболее тонкой коры жуки лубоеда находят вполне благоприятные условия для поселения и развития. Это подтверждает относительно высокая плотность их в конце района поселения (2,4 семьи на 1 дм²). Региональных же различий в распределении семей лубоедов не наблюдается, что подтверждается идентичным распределением в сосняках зеленомошных Мордовского заповедника и Беловежской пуши.

Яйца. Распределение яиц малого соснового лубоеда в заселенной им зоне учесть не удалось из-за большой трудоемкости операции и сложности подсчета. Однако, анализируя распределение семей и личинок (см. табл. 1), мы можем сделать заключение, что яйца лубоеда распределяются так же, как семьи и личинки. Личинки лубоеда повторяют распределение его семей, а поскольку стадия яйца промежуточная, то наше заключение не вызывает сомнения, хотя и получено косвенным путем.

Личинки. В начале района поселения лубоеда плотность его личинок так же, как и семей, наименьшая (в среднем 36 особей на 1 дм²), затем плавно нарастает и на 0,7 Н заселенной зоны достигает 71 особи на 1 дм². С высоты 0,8 района поселения плотность личинок падает до 41 особи на 1 дм² в конце заселенной зоны. Кривые распределения плотности семей и личинок по форме близки (рис. 1 и 2). Таким образом, анализируя полученные данные (табл. 1 и рис. 2), видим, что оптимальная зона наибольшей плотности личинок малого соснового лубоеда имеет некоторое смещение к таковой его семей (табл. 1 и рис. 1). Причины этого смещения, вероятно, кроются в распределении энтомофагов лубоеда, что будет рассмотрено в следующей нашей работе.

Куколки. Для получения сравнимых данных куколки лубоеда мы учитывали на тех же моделях, что и семьи и личинки. В начале района поселения плотность куколок в среднем около 16 особей на 1 дм², затем сначала медленно, а потом резко увеличивается. На относительной высоте 0,7 района поселения лубоеда

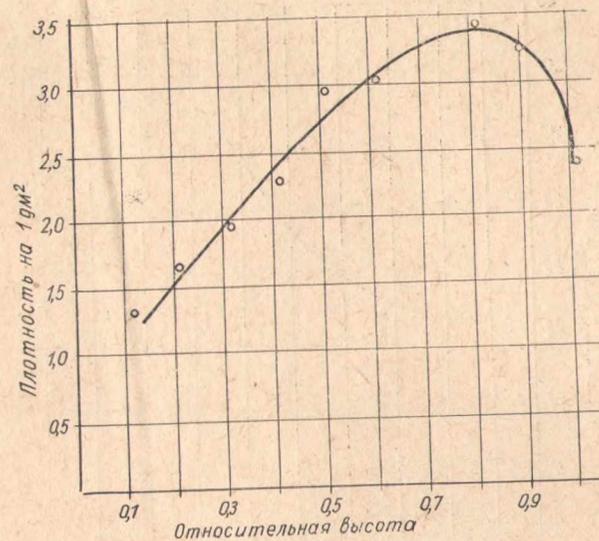


Рис. 1. Распределение семей малого соснового лубоеда.

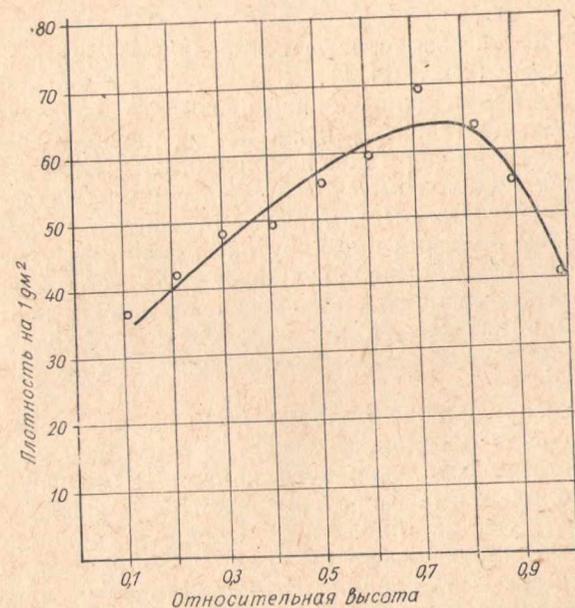


Рис. 2. Распределение личинок малого соснового лубоеда.

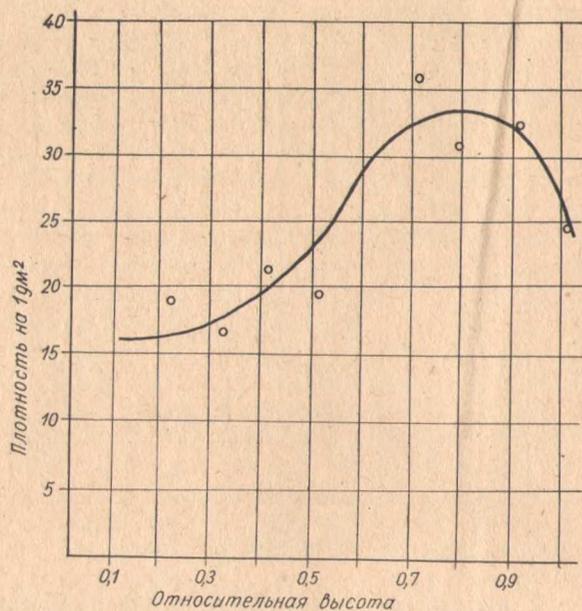


Рис. 3. Распределение куколок малого соснового лубоеда.

плотность куколок возрастает до 36 особей на 1 дм² и достигает здесь максимума (см. табл. 1).

Данные по изменению уровней плотности личинок и куколок соснового лубоеда (табл. 1) и кривые их распределения (рис. 2 и 3) идентичны и по форме очень близки. Однако кривая изменения плотности куколок имеет большую вариабельность. Вероятно, чем дальше стадия метаморфоза отстоит от начала жизненного цикла, тем больший промежуток времени популяция лубоеда испытывает воздействие различных неблагоприятных факторов. Происходят изменения и в субстрате, причем неодинаковые на разных участках заселенной зоны. Следовательно, это сказывается на характере кривой выживания личинок, из которых формируются куколки.

Имаго. Распределение молодых жуков малого соснового лубоеда мы изучали по единой методике с предшествующими им стадиями метаморфоза. Характер кривой изменения уровней плотности молодых имаго претерпевает еще большие изменения, чем на стадии куколки (рис. 3 и 4). Очевидно, причина большой вариабельности плотности жуков та же, что и на стадии куколки.

В начале района поселения плотность молодых жуков составляет в среднем 2 особи на 1 дм² (см. табл. 1). В дальнейшем нарастает неравномерно и на относительной высоте заселенной зоны 0,7 достигает почти 9 особей на 1 дм². Затем на 0,8 Н снижает-

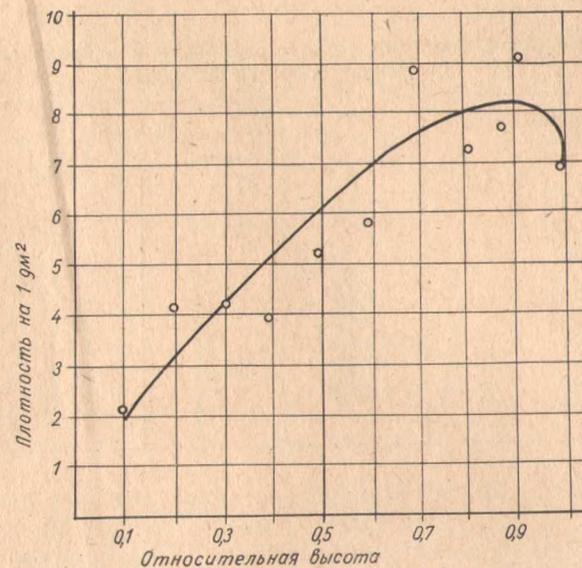


Рис. 4. Распределение молодых жуков малого соснового лубоеда.

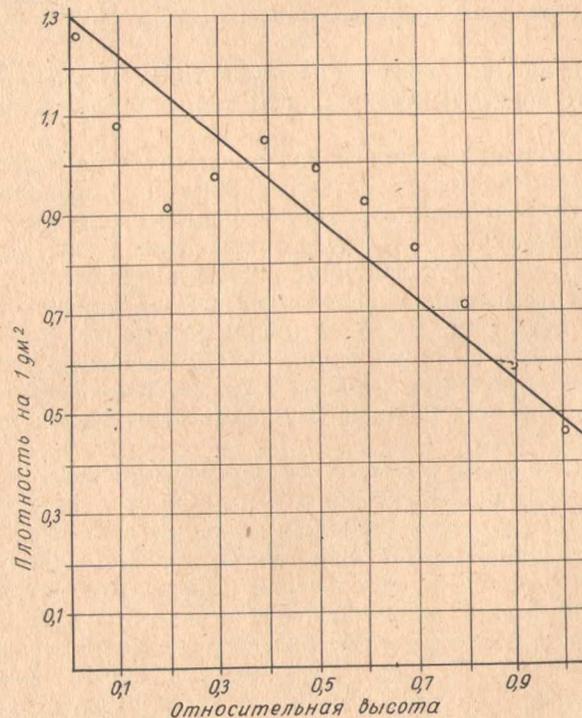


Рис. 5. Распределение семей большого соснового лубоеда.

Таблица 2

Распределение большого соснового лубоеда в районе поселения на разных фазах метаморфоза

Относительная длина района поселения	Плотность на 1 дм ²			
	семей	личинок	куколок	молодых жуков
0,1	1,16	10,87	3,81	2,75
0,2	0,92	10,41	3,53	2,47
0,3	0,99	11,19	3,25	2,25
0,4	1,06	12,09	2,88	1,94
0,5	1,00	10,59	2,41	1,53
0,6	0,94	9,13	2,00	1,22
0,7	0,84	9,53	1,53	0,91
0,8	0,72	10,03	1,47	1,00
0,9	0,60	9,47	1,25	0,97
1,0	0,47	9,00	0,56	0,47

ся до 7 особей, а на 0,9 Н вновь составляет 9 жуков на 1 дм², а к концу района поселения (1 Н) — около 7 особей на 1 дм².

Характер распределения всех стадий метаморфоза идентичен и является следствием одной закономерности. Следовательно, распределение плотности всех стадий развития лубоеда зависит от закономерности распределения его семей в момент заселения деревьев.

Распределение *Blastophagus piniperda* L. Изучение большого соснового лубоеда мы проводили на тех же модельных деревьях, что и малого.

Семьи. Большой сосновый лубоед поселяется в области толстой коры и редко делает маточные ходы за ее пределами. Район поселения относительно короткий и чаще всего короче, чем у малого соснового лубоеда. Плотность поселения семей также значительно ниже, чем у предыдущего вида, и резко отличается по характеру распределения в заселенной зоне от такового малого соснового лубоеда (рис. 1 и 5). В начале района поселения (у основания комля деревьев) плотность семей большого лубоеда наибольшая и составляет в среднем 1,25 семьи на 1 дм² (табл. 2). К концу заселенного участка плотность его семей снижается до 0,47 семьи на 1 дм².

Яйца, личинки. У большого соснового лубоеда учеты на стадии яйца были проведены на 3, а у личинок — на 8 модельных деревьях. Однако очень большая трудоемкость (особенно в области толстой коры) этой операции не позволила получить точной количественной характеристики на этих стадиях. Представление о характере их распределения можно получить косвенным путем. Для этого необходимо рассмотреть распределение плотности семей (табл. 2, рис. 5), а также плотности последующих фаз метаморфоза у большого соснового лубоеда. Правильность сказанного станет очевидной, когда мы рассмотрим распределе-

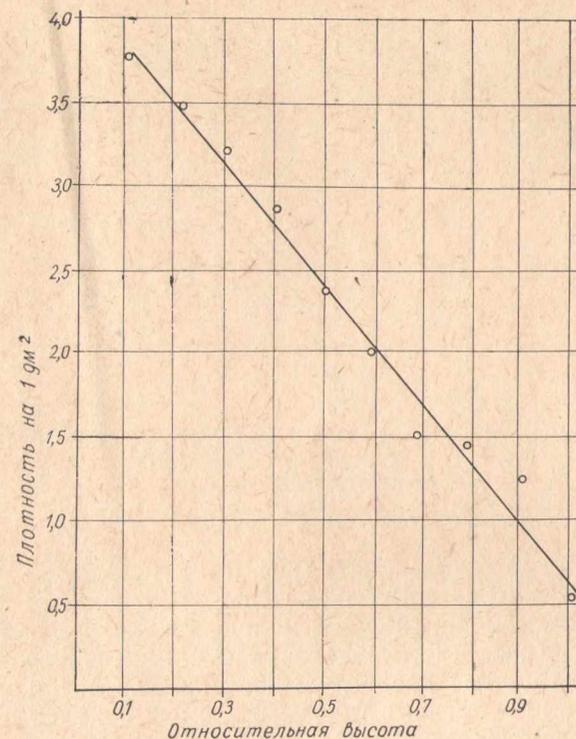


Рис. 6. Распределение куколок большого соснового лубоеда.

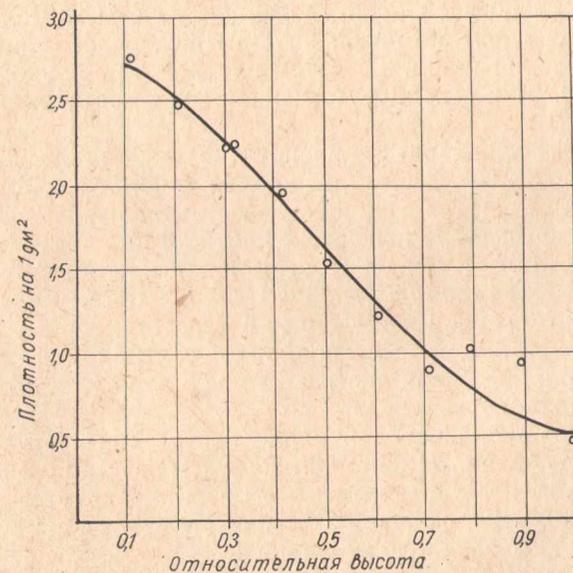


Рис. 7. Распределение молодых жуков большого соснового лубоеда.

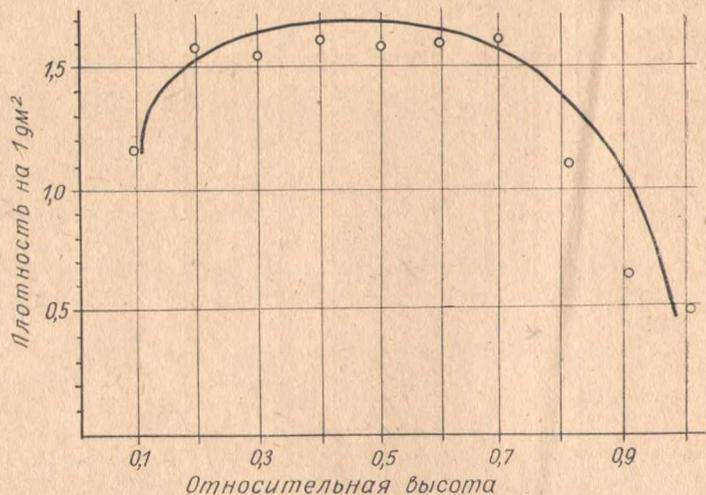


Рис. 8. Распределение семей типографа по стволу ели.

ние куколок и молодых жуков (рис. 6 и 7). Учеты на последних фазах проще и точность их значительно повышается. Сравнение распределения семей, куколок и молодых жуков большого соснового лубоеда (рис. 5, 6 и 7) показывает их идентичность. Следовательно, характер распределения плотности яиц и личинок должен быть аналогичен с таковым у семей, куколок и молодых жуков как у промежуточных фаз метаморфоза.

Куколки. Характер распределения куколок большого соснового лубоеда аналогичен распределению его семей. Больше всего куколок (в среднем 3,8 особи на 1 дм²) сосредоточено в начале района поселения (табл. 2). Затем плотность их равномерно снижается (рис. 6) и к концу заселенной зоны составляет всего 0,5 особи на 1 дм².

Молодые жуки. Характер распределения их плотности идентичен с распределением семей и куколок (рис. 5, 6 и 7). Больше всего жуков находится в начале района поселения (2,8 особи на 1 дм²). К концу района поселения плотность их значительно снижается и составляет менее 0,5 особи на 1 дм² (табл. 2, рис. 7).

Распределение *Ips typographus* L. Это опасный стволовой вредитель ели. Ходы свои жук делает в толстой коре [7]. Наши наблюдения и детальный анализ района поселения показывают, что заселяет типограф очень часто не только зону толстой, но переходной и тонкой коры.

В начале района поселения плотность типографа несколько ниже, чем в середине (1,3 семьи на 1 дм²), затем с 0,2 Н и до 0,7 Н заселенной зоны численность его стабилизируется (рис. 8). На 0,4 Н наблюдается максимальная плотность (1,8 семьи на 1 дм²). С 0,7 Н района поселения наступает заметное ее снижение и к концу заселенной зоны уровень плотности достигает своего

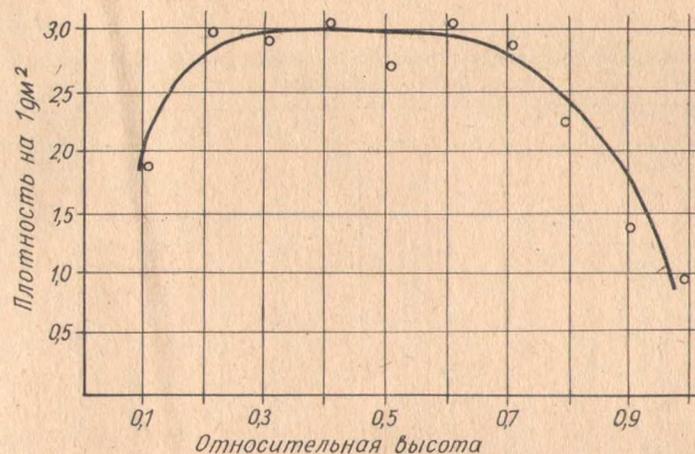


Рис. 9. Распределение маточных ходов типографа по стволу ели.

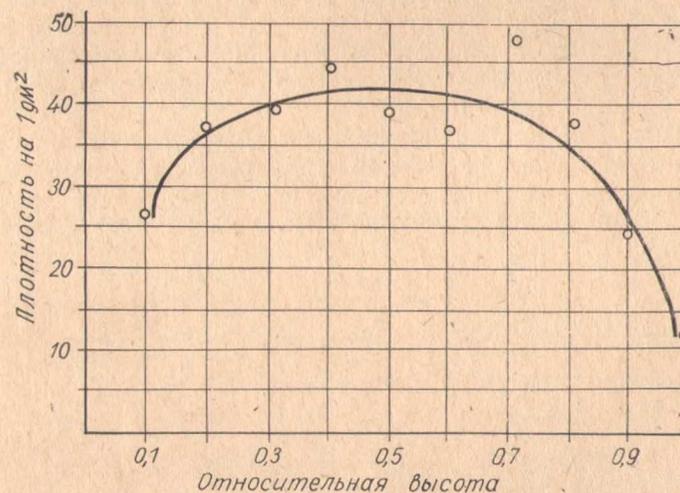


Рис. 10. Распределение личинок типографа по стволу ели.

минимума — 0,5 семьи на 1 дм². Наибольшая плотность наблюдается в широких пределах района поселения (0,2 — 0,7 Н). Следовательно, оптимальная зона для поселения короеда-типографа занимает 50% района поселения.

Маточные ходы. Закономерность в распределении уровней плотности маточных ходов у короеда-типографа аналогична распределению семей (табл. 3, рис. 9). В начале района поселения плотность их составляет 1,9 хода на 1 дм². Затем интенсивно возрастает и на протяжении значительной части заселенного участ-

Таблица 3

Распределение короледа-типографа в районе поселения на разных фазах метаморфоза

Относительная длина района поселения	Плотность на 1 дм ²			
	семей	маточных ходов	личинок	молодых жуков
0,1	1,34	1,93	25,69	1,37
0,2	1,69	3,06	37,20	3,38
0,3	1,66	2,97	39,08	4,35
0,4	1,77	3,08	44,41	6,48
0,5	1,71	2,77	39,59	8,25
0,6	1,72	3,04	36,42	9,20
0,7	1,73	2,84	48,68	11,62
0,8	1,23	2,17	38,32	11,02
0,9	0,78	1,39	24,91	8,96
1,0	0,52	0,93	9,70	5,58

ка имеет стабильный уровень (от 0,2 до 0,7 Н района поселения), достигая своего максимума (3,1 на 1 дм²) на участке 0,4 Н.

На высоте 0,8 заселенной зоны начинается интенсивное снижение уровня плотности и в конце зоны составляет всего 0,9 маточных хода на 1 дм² (табл. 3).

Личинки. При исследовании изменения плотности личинок типографа в заселенной им зоне мы наблюдаем ту же картину, что и при изменении плотности семей и маточных ходов (табл. 3, рис. 10). Так же, как у семей и маточных ходов, плотность

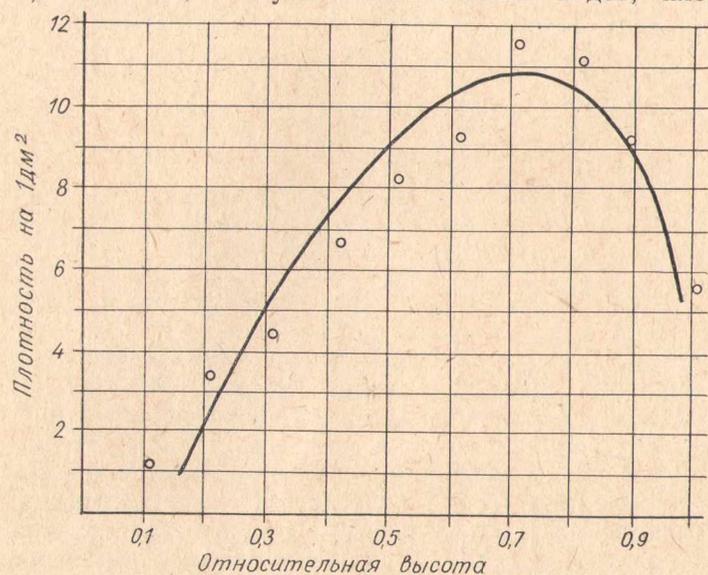


Рис. 11. Распределение молодых жуков типографа по стволу ели.

личинок в начале заселенной зоны небольшая (25,7 личинки на 1 дм²). С 0,2 Н зоны плотность заметно возрастает и имеет относительно стабильный уровень до 0,8 Н, достигая максимума в 0,7 Н района поселения (48,7 личинки на 1 дм²). Значит, закономерность распределения личинок определяется плотностью семей еще во время заселения деревьев жуками короледа-типографа.

Куколки и молодые жуки. Детальное исследование района поселения типографа на стадии куколки не проводилось, поэтому рассмотрим распределение молодых жуков (табл. 3, рис. 11). Плотность их имеет значительные колебания на протяжении района поселения, что вполне естественно, так как в течение генерации на всех фазах метаморфоза на популяцию типографа действуют биотические и абиотические факторы. К концу генерации они действуют на популяцию короледа наиболее сильно. Это приводит к значительной разнице между характером распределения молодых жуков и начальными фазами (яйца, личинки, куколки). Максимальная плотность типографа (11,6 особи на 1 дм²) наблюдается на 0,7 Н района поселения. Однако еще на стадии личинки мы наблюдали небольшую их плотность на участке 0,7 Н заселенной зоны. Следовательно, здесь наиболее благоприятные условия для их развития.

Выводы

Распределение плотности короледа-типографа, большого и малого сосновых лубоедов в районе поселения имеет четкую закономерность и оптимальную зону, где наиболее благоприятные условия для развития их потомства.

Знание этих показателей позволит более успешно проводить борьбу с этими вредителями леса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин А. Л. Теоретическое обоснование единой системы учета стволовых вредителей на территории СССР. Красноярск, Издательство АН СССР, 1971.
2. Головянко З. С. К методике учета зараженности сосен короледа-ми.— Труды по лесному опытному делу Украины, вып. IV. Киев, 1926.
3. Ильинский А. И. Закономерности в размножении малого соснового лубоеда (*Blastophagus minor* Hart.) и теоретическое обоснование мер борьбы с ним в лесу.— Труды по лесному опытному делу Украины, вып. 9. Киев, 1928.
4. Кирста Л. В. Метод оценки влияния хищников на популяцию стволовых вредителей. Научно-техническая конференция, МЛТИ. М., 1971.
5. Кирста Л. В. Смертность малого соснового лубоеда на разных стадиях развития. Научные труды МЛТИ, вып. 41. М., 1973.
6. Кирста Л. В. Регуляция численности малого соснового лубоеда.— В сб.: Беловежская пуша. Исследования, вып. 8. Мн., «Ураджай», 1974.
7. Щелкановцев Я. П. Очерки по биологии лесных вредных насекомых и меры борьбы с ними. Воронеж, «Коммуна», 1932.

М. В. ВАЙЧИС

ПСЕВДОПОДЗОЛИВАНИЕ И ЕГО ПРОЯВЛЕНИЕ В ПОЧВАХ ЛИТОВСКОЙ ССР

Термин «псевдоподзоливание» в научную литературу нашей страны ввели И. П. Герасимов [6] и С. В. Зонн [11, 12]. На западе псевдоподзолистые почвы называют лессиве или псевдоглей [30, 31, 33]. В дальнейшем псевдоподзолистые почвы были введены в общий список Польской Народной Республики [29] и в других странах Средней Европы [1].

Всякое посветление почвы, обусловленное верховодкой, раньше считалось проявлением подзолообразования [5, 7, 8, 18, 19, 22]. Однако Б. Г. Розанов [23] на примере Беловежской пущи доказал их глеевую природу. Позднее С. В. Зонн [14, 15] псевдоподзолистые почвы описал на территории Белоруссии, Литвы и Латвии, а Л. Ю. Рейнтам [20, 21] выделил их в Эстонии и М. В. Вайчис [3] — в Литве. С. В. Зонн дал наиболее полную и подробную диагностику псевдоподзолистых почв, показал их эволюцию, описал условия формирования и генетические различия. По его мнению, псевдоподзоливание почв связано с процессами лессиважа, поверхностного оглеения и геологической двучленностью почвообразующих пород [13].

Рельеф, механический состав и стратиграфия почвообразующих пород, климат и растительность Литвы вполне благоприятны для развития процессов лессиважа, поверхностного переувлажнения и тем самым псевдоподзоливания. Большинству почвообразующих пород на территории республики характерна геологическая или почвенно-геологическая двучленность. Климат у нас довольно мягкий, зимы сравнительно теплые, лето умеренное, осень теплая и дождливая. Среднегодовая температура воздуха 6° , с колебаниями в пределах $1,6^{\circ}$. Сумма средних суточных температур воздуха за период с температурой выше 10° колеблется в пределах 1950—2300° [9]. Среднегодовое количество осадков от 559 мм в восточных районах республики повышается до 820—844 мм в западных. Продолжительность вегетационного периода в среднем составляет около 261 дня. Не случайно поэтому территорию Литвы Н. Н. Розов [24] отнес к умеренно теплой (суббореальной).

Преобладают суглинистые моренные и озерно-ледниковые отложения, верхняя часть которых заметно обеднена физической глиной в результате процессов декальцификации и декальмотации. На озерно-ледниковых равнинах широко распространены исходно двучленные наносы. Большинство почвообразующих пород карбонатны. На более тяжелых моренных и озерно-ледниковых почвообразующих породах доминируют смешанные елово-широколиственные насаждения, под которыми, как показали исследования последних лет [2, 3, 4, 14, 15, 25], в большинстве случаев не выражен процесс оподзоливания почв, а доминируют процессы лессивирования или буроземообразования. Карбонатность почвообразующих пород, благоприятные гидротермические условия и богатство растительности азотом и зольными элементами обуславливают энергичную минерализацию органических остатков, что ускоряет биологический круговорот веществ в системе лес — почва.

Касаясь диагностических показателей основных почв республики, можно отметить следующее. Для бурых лесных почв характерны маломощная лесная подстилка, довольно мощный, оструктуренный аккумулятивный горизонт, наличие бурых тонов, оглиненность горизонта В, почти полное отсутствие оптически ориентированных по профилю почв и довольно равномерное распределение физической глины (за исключением гетерогенных отложений), однородность валового состава и молекулярных отношений по профилю, слабоякислая реакция верхних горизонтов, близкое залегание карбонатов, присутствие маломощного декальцифицированного слоя. При увеличении последнего начинает проявляться процесс лессивирования.

Лессиваж, или исходная двучленность почвообразующих пород, в сочетании с поверхностным оглеением способствует развитию псевдоподзолистых почв. Характерными диагностическими показателями их могут быть: резкая дифференциация почвенного профиля по механическому составу в верхней метровой толще; наличие контактного осветленного горизонта с большим или меньшим обилием ржавых или бурых пятен, примазок или конкреций; средняя по мощности лесная подстилка; серый, слабо оструктуренный гумусовый горизонт; залегание оптически ориентированных глин в средней части почвенного профиля; среднекислая реакция; более поверхностная концентрация корней; присутствие закисных форм железа и заметное перераспределение Fe_2O_3 по профилю при довольно выраженной стабильности Al_2O_3 . Концентрация последнего часто повышается в осветленном слое, что указывает на некоторое разрушение алюмосиликатов, т. е. слабые признаки подзолообразования [10].

Диагностические признаки подзолистых почв всем хорошо известны, но на территории Литвы они имеют некоторые специфические черты. Подзолистые почвы обычно формируются в хвойных насаждениях на легких почвообразующих породах, но иног-

да встречаются и на глубоко декальцифицированных кислых моренных суглинках в западных районах республики или на самых древних моренных суглинках Днепровского оледенения или Бранденбургской стадии. Лесная подстилка этих почв грубая, кислая, слаборазложившаяся, резко дифференцируется на подгоризонты, переплетена грибным мицелием. Даже в автоморфных условиях на очень бедных субстратах она по мощности достигает 15—20 см. Под подстилкой формируется горизонт A_2 или слабо выраженный подзолисто-аккумулятивный бесструктурный горизонт. Корни деревьев обычно концентрируются в лесной подстилке и в верхних минеральных слоях. Мощность подзолистого горизонта сильно колеблется, но иногда на кварцевых песках достигает 30—50 см. При сильно выраженном оподзоливании формируются плотные ортзандовые или ортштейновые слои, которые в равнинных условиях приводят к поверхностному заболачиванию и деградации почв. При более близком залегании мягких грунтовых вод формируются гумусово-иллювиальные почвы. Значительная часть подзолов распахана, но под влиянием леса начинается вторичное поверхностное их оподзоливание.

Между охарактеризованными выше почвами обычно существует тесная генетическая связь не только во времени, но и в пространстве. Мы представляем себе следующую картину развития этих почв в автоморфном ряду: рендзины — бурые лесные типичные — бурые лесные лессивированные — бурые псевдоподзолистые (автоморфные, обусловленные избытком фульвокислот) — дерново-подзолистые — подзолы. В полугидроморфном ряду развитие подобных почв, по-видимому, следующее: дерново-глееватые (глеевые) — типичные бурые лесные глееватые (глеевые) — бурые лессивированные глееватые (глеевые) — бурые псевдоподзолистые глееватые (глеевые) — дерново-подзолистые глееватые (глеевые) — подзолы глееватые (глеевые). Последние переходят в гидроморфный ряд — в торфяно-подзолисто-глееватые и торфяные почвы. Сюда также относятся и другие почвы полугидроморфного ряда, только в них отсутствует процесс оподзоливания. Правда, эта генетическая связь не всегда соблюдается. Например, на бедных песках под хвойными насаждениями почвообразование сразу начинается процессом подзолообразования, поэтому предшествующие стадии здесь полностью отсутствуют. Бурые лесные почвы также не обязательно должны развиваться из рендзин, они часто формируются и на бескарбонатных породах. Рендзины обычно отсутствуют на отложениях полугидроморфного ряда. Не для всех вышеперечисленных почв свойственна и проградация.

Эволюция рендзин идет по пути выщелачивания карбонатов. Чем больше в породе органического вещества и меньше карбонатов, тем интенсивнее протекает процесс декальцификации. За весь период голоцена из наиболее карбонатной [20—30%] донной морены Валдайского оледенения карбонаты выщелочились на глу-

бину 40—50 см. В западных районах республики они залегают на глубине 1,5 м. Это связано с меньшей карбонатностью пород и более обильным атмосферным увлажнением. Например, для полного формирования бурой лесной почвы из рендзины в умеренно теплом и влажном климате требуется около 8—10 тыс. лет [37]. Равновесие в подзолистых почвах, по мнению D. P. Franzmeier и E. P. Whiteside [28], достигается через 8 тыс. лет. Однако первые яркие признаки поверхностного оподзоливания верхней 10-сантиметровой толщи на дюнных песках Куршской косы наблюдаются под 30-летними культурами сосны.

Ввиду ограниченного объема статьи приведем физико-химическую характеристику лишь одной ярко выраженной буро-псевдоподзолистой почвы под 55-летним осинником 1а класса бонитета в Шлапабяржском лесничестве Кедайняйского леспромхоза. В геоморфологическом отношении объект подобран на равнине донной морены, сложенной карбонатными валунными суглинками Валдайского оледенения Померанской стадии. На данной территории выпадает в среднем 585 мм осадков, а среднегодовая температура воздуха составляет 6°.

Осина нетребовательна к почве [17, 27]. По нашим исследованиям, в ее живых листьях накапливается 2,53% CaO и 2,3% N (табл. 1). Травы и мхи в этом насаждении накапливают в себе очень много K_2O . Опадающие летом листья более богаты CaO, Al_2O_3 , Fe_2O_3 и SiO_2 по сравнению с живыми. В подстилке осинника резко возрастает содержание CaO и MgO, но из нее сильно выщелочен K_2O . В высокопроизводительном и полнотном осиннике в среднем 4,82 т/га воздушно-сухого опада. На долю листьев в нем приходится 75%, ветви составляют 20% от общей его массы. В данных условиях опад быстро разлагается, о чем свиде-

Таблица 1

Содержание зольных элементов и азота в различных органах осины, травах, мхах, опаде и лесной подстилке, % на абсолютно сухое вещество

Растение	Орган	Зола	Элементы								
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	CaO	MgO	P_2O_5	K_2O	N
Осина	Ствол	0,9	0,05	0,01	0,002	0,003	0,41	0,02	0,20	0,08	0,37
	Зеленые ветви	2,8	0,06	0,01	0,012	0,010	1,46	0,04	0,12	0,87	0,26
	Листья	8,4	0,53	0,11	0,030	0,060	2,53	0,11	0,32	1,01	2,31
Травы		12,9	1,66	0,32	0,065	0,030	2,08	0,04	0,30	3,92	1,93
	Мхи	6,5	0,28	0,57	0,120	0,010	1,24	0,06	0,72	1,84	0,56
Опад	Летние листья	10,2	1,13	0,23	0,050	0,090	3,19	0,03	0,16	0,81	1,30
	Зимние листья	7,2	0,75	0,22	0,100	0,080	2,21	0,05	0,22	0,14	1,94
Подстилка		8,3	0,54	0,14	0,140	0,050	3,30	0,33	0,18	0,17	1,37

тельствует малый запас лесной подстилки (3,6 т/га абсолютно сухого вещества) и высокий фактор разложения (55%).

Почва сформировалась на довольно гомогенных отложениях, дифференциация которых произошла под влиянием декальцификации и декарбонатации. Вынос частиц физической глины равен 6,7, а накопление их достигает +13,3% (табл. 2). Максимальное накопление SiO₂ приурочено к верхнему облегченному слою (табл. 3). Минимум SiO₂ отмечается в наиболее оглиненной толще, где накапливаются валовые Al₂O₃, Fe₂O₃, K₂O и TiO₂.

Таблица 2

Гранулометрический состав почвы											
Горизонт	Глубина взятия образца, см	Скелет	Потеря от обработки HCl	Размер, мм, и содержание фракций, %							Сумма частиц < 0,01 мм, %
				Размер, мм, и содержание фракций, %							
				1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	
A ₁	1-9	1,7	0,0	5,80	10,35	45,49	24,03	4,98	6,58	2,77	14,33
A ₁ A ₂ l	11-21	1,5	0,4	2,60	12,61	45,61	21,75	6,38	7,03	4,02	17,43
A ₂ lB ₁ g	25-35	6,0	2,1	4,09	8,29	31,05	31,85	14,07	7,65	2,38	24,10
B ₂ (g)	40-50	2,2	2,2	4,20	11,88	25,10	34,77	12,54	6,82	4,69	24,05
B ₃ C ₁ Kg	90-100	12,2	22,1	2,34	12,33	47,38	15,27	11,02	3,70	7,96	22,68
C ₂ K(g)	140-150	16,1	19,7	3,71	15,62	58,40	4,03	12,60	1,64	4,00	19,24

Таблица 3

Валовой состав почвы и ила, % на прокаленное бескарбонатное вещество														
Горизонт	Глубина взятия образцов, см	Потеря от прокалывания	Элементы										Молекулярные отношения	
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	MnO	TiO ₂	R ₂ O ₃ /SiO ₂	Al ₂ O ₃ /SiO ₂	Fe ₂ O ₃ /SiO ₂
A ₁	1-9	7,3	86,9	8,0	1,2	0,6	0,25	3,7	0,03	0,07	0,39	17,1	18,6	207,1
		10,4	78,6	11,5	2,5	0,4	0,82	5,0	0,05	0,02	0,57	10,2	11,6	87,3
A ₁ A ₂ l	11-21	3,6	85,4	7,8	1,4	0,5	0,32	3,8	0,05	0,07	0,36	16,5	18,4	157,8
		6,2	72,9	15,0	5,1	0,4	1,42	5,5	0,04	0,04	0,69	6,8	8,3	38,1
A ₂ lB ₁ g	25-35	2,4	84,3	9,1	1,9	0,5	0,36	4,0	0,05	0,09	0,39	14,0	15,8	117,5
		5,1	78,9	10,7	2,5	0,5	0,65	4,8	0,05	0,03	0,57	10,8	12,5	81,9
B ₂ (g)	40-50	2,5	82,4	10,4	2,9	0,5	0,65	4,1	0,05	0,06	0,34	11,4	13,4	76,1
		9,7	52,7	25,3	13,0	0,2	3,38	6,4	0,06	0,03	0,77	2,7	3,5	10,9
B ₃ C ₁ Kg	90-100	9,8	76,7	6,8	1,1	0,9	2,35	3,3	0,05	0,05	0,21	17,3	19,1	182,9
		10,8	71,6	10,8	3,7	5,9	4,19	4,9	0,07	0,03	0,35	9,2	11,2	52,6

Примечание. В числителе указана почва, в знаменателе — илстая фракция.

Минералогический состав почвы довольно существенно меняется по профилю в количественном отношении (рис. 1). Максимальное количество гидрослюдистых минералов и каолинита концентрируется на глубине 40-50 см. В гумусовом горизонте этих минералов значительно меньше, но здесь несколько возрастает примесь тонкодисперсного кварца.

Содержание гидрослюды резко снижается в карбонатной морене, где каолинит полностью отсутствует. Если свободное и подвижное Fe₂O₃ под влиянием сравнительно кислой реакции выносятся из самого верхнего гумусового подгоризонта в нижний и в несколько меньшей степени накапливается в подгумусовом осветленном и оглеенном горизонте, то свободный Al₂O₃ распределяется по профилю довольно равномерно (табл. 4). В верхних горизонтах гуминовые кислоты связаны в основном с R₂O₃, а в подгумусовом слое преобладает 2-я фракция гуминовых кислот (табл. 5). Фульвокислоты также в основном закреплены R₂O₃, лишь с приближением к карбонатному слою начинает доминировать 2-я фракция. Отношения C : N узкие, характерны для почв с мулловым типом гумуса. Гумус почвы фульватно-гуматный, в более глубоких горизонтах переходит в фульватный.

Порода, на которой сформировалась почва, содержит 17-20% карбонатов, но из верхней толщи они выщелочены (табл. 6). Гумусированность почвы средняя. Максимальная кислотность наблюдается вблизи карбонатного слоя. Здесь же отмечается накопление обменных H⁺ и Al⁺⁺⁺, повышенная гид-

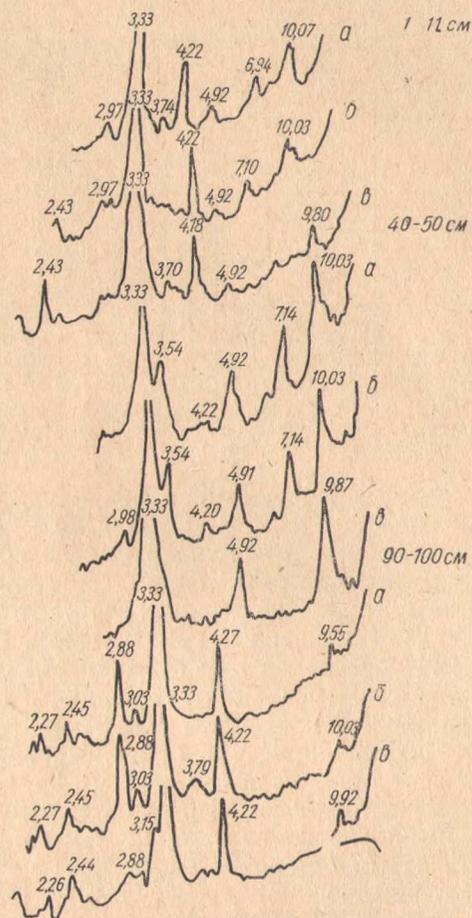


Рис 1. Рентгенограммы илстой части почвы.

Образцы:

а — ориентированный, б — насыщенный этиленгликолем, в — прокаленный при 550°.

ра. Гумусированность почвы средняя. Максимальная кислотность наблюдается вблизи карбонатного слоя. Здесь же отмечается накопление обменных H⁺ и Al⁺⁺⁺, повышенная гид-

Содержание свободных, подвижных и окристаллизованных форм окислов в почве

Таблица 4

Горизонт	Глубина взятия образцов, см	Вытяжка Тамма						Вытяжка Джексона		Окристаллизованные	
		Fe ₂ O ₃		Al ₂ O ₃		SiO ₂		Fe ₂ O ₃		Fe ₂ O ₃	
		%	% от валового	%	% от валового	%	% от валового	%	% от валового	%	% от валового
A ₁	1—9	0,06	5,1	0,10	1,3	0,08	0,09	0,25	21,2	0,20	16,7
A ₁ A ₂ I	11—21	0,32	23,4	0,08	1,0	0,15	0,18	0,38	27,7	0,07	4,8
A ₂ IB ₁ g	25—35	0,31	16,1	0,15	1,6	0,14	0,17	0,49	25,4	0,18	9,5
B ₂ (g)	40—50	0,18	6,1	0,20	1,9	0,10	0,12	0,57	19,4	0,39	13,2
B ₃ C ₁ Kg	90—100	0,03	2,7	0,02	0,3	0,03	0,04	0,33	29,5	0,30	26,8

ролитическая кислотность, пониженная степень насыщенности основаниями. Это можно объяснить глубоким проникновением фульвокислот и довольно интенсивной аккумуляцией оснований в верхних горизонтах почвы. В поглощающем комплексе как подстилки, так и минеральных горизонтов явно преобладают основания. Довольно много общего азота. Подобные почвы до сих пор всеми почвоведом республики относились к дерново-глееватым оподзоленным. Однако это вряд ли правильно, так как она довольно кислая. Считать ее дерново-подзолистой тоже нельзя, ибо отсутствуют признаки оподзоливания. Автор считает целесообразным такие почвы относить к буро-псевдоподзолистым, на что указывает белесоватость контактного слоя, характер распределения по профилю свободных и подвижных окислов. Близкими аналогами этой почве могут быть: pseudogley-braunerde, pseudogley-parabraunerde [35], staugley-lessive [32], lehmparabraunerde [28], brunatne zbielicowane (29), бурые лесные псевдоподзолистые [1], gleby plowe [36].

Бурые лесные, буро-псевдоподзолистые и подзолистые почвы республики существенно и достоверно различаются по содержанию гумуса, обменных оснований, pH и величине гидролитической кислотности (табл. 7). На ЭВМ «Наири-С» мы составили корреляционный матрикс, который наглядно отражает корреляционные связи между отдельными свойствами буро-псевдоподзолистых почв (табл. 8). Как видим, наиболее тесно и положительно коррелируют между собой молекулярные отношения в почве и ее илистой фракции. Довольно высокий (0,83) положительный корреляционный коэффициент в аккумулятивном горизонте наблюдается между содержанием ила и гумуса, ила и свободного железа (по Тамму). Очень высокая, но отрицательная корреляция отмечается между содержанием в почве свободных и подвижных окислов и молекулярными отношениями. С глубиной

Таблица 5
Групповой и фракционный состав гумуса (по Тюрину в модификации Пономаревой)

Горизонт	Глубина взятия образцов, см	В % к почве			Фракции гуминовых кислот			Фракции фульвокислот			Сумма г. к. и ф. к.	С. N	Г. к.: Ф. к.	
		С			ла			1 2 3						Сумма
		гумус	1	2	3	1	2	3	1	2				
A ₁	1—9	2,44	11,86	1,60	11,78	25,24	4,10	20,12	8,99	12,03	45,24	70,48	11,6	0,56
A ₁ A ₂ I	11—21	1,18	0,289	0,039	0,287	0,615	0,100	0,490	0,299	0,293	1,182	1,797	7,4	0,66
A ₂ IB ₁ g	25—35	0,34	15,30	3,89	12,00	31,19	5,66	21,98	8,54	10,82	47,00	78,19	4,9	0,66
B ₂ (g)	40—50	0,21	0,181	0,046	0,142	0,369	0,067	0,260	0,101	0,128	0,556	0,925	5,3	0,18
			7,02	11,70	9,06	27,78	13,45	7,89	11,40	9,65	42,39	70,17		
			0,024	0,040	0,031	0,095	0,046	0,927	0,039	0,033	0,145	0,240		
			1,91	3,83	4,31	10,05	17,22	5,26	20,57	11,48	54,53	64,58		
			0,004	0,008	0,009	0,021	0,036	0,011	0,043	0,024	0,114	0,135		

Примечание. В числителе дано отношение к органическому С, в знаменателе — к почве.

Таблица 6

Физико-химические свойства почвы

Горизонт	Глубина взятия образцов, см	CaCO ₃ , %	Гумус, %	pH		М-экв			Насыщенность основани-ем, %	Обменные катионы				Общий N, %
				KH ₂	H ₂ O	Полноценные осно-вания	Гидролитиче-ская ни-слотность	Ca++		Mg++	H++	Al+++		
													Ca++	
A ₀	0—1	—	—	5,43	5,66	74,7	32,2	70	59,12	17,36	5,31	1,71	1,37	
A ₁	1—9	4,3	4,3	4,34	5,39	1,9	9,3	38	4,41	1,32	1,71	0,12	0,21	
A ₁ A ₂ I	11—21	2,1	2,1	4,17	5,42	3,1	2,7	39	7,76	2,42	0,93	0,26	0,16	
A ₂ IB ₁ g	25—35	0,6	0,6	4,64	6,02	4,2	2,4	70	3,88	1,70	0,16	0,24	0,07	
B ₂ (g)	40—50	0,4	0,4	3,20	5,38	5,5	3,9	64	4,61	2,42	1,41	0,98	0,04	
B ₃ C ₁ Kg	90—100	—	—	8,02	8,90	—	—	—	—	—	—	—	—	
C ₂ K(g)	140—150	17,3	—	8,22	8,95	—	—	—	—	—	—	—	—	

Бурые лесные				Буро-псевдо	
Гумус, %	pH (H ₂ O)	Обменные Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Гидролитическая кислотность, м-экв	Гумус, %	pH (H ₂ O)
<i>n</i> =8 $\bar{M}=7,22 \pm 0,88$ $\sigma=2,50 \pm 0,62$ $v=34,61 \pm 8,65$ $p=12,24 \pm 3,06$	<i>n</i> =8 $\bar{M}=6,42 \pm 0,19$ $\sigma=0,55 \pm 0,14$ $v=8,60 \pm 2,15$ $p=3,04 \pm 0,76$	<i>n</i> =8 $\bar{M}=28,03 \pm 10,30$ $\sigma=29,14 \pm 7,28$ $v=103,97 \pm 25,99$ $p=36,76 \pm 9,19$	<i>n</i> =8 $\bar{M}=6,06 \pm 1,22$ $\sigma=3,47 \pm 0,87$ $v=57,18 \pm 14,29$ $p=20,22 \pm 5,05$	<i>n</i> =12 $\bar{M}=4,72 \pm 0,43$ $\sigma=1,48 \pm 0,30$ $v=31,29 \pm 6,39$ $p=9,03 \pm 1,84$	<i>n</i> =12 $\bar{M}=5,22 \pm 0,19$ $\sigma=0,67 \pm 0,14$ $v=12,83 \pm 2,62$ $p=3,70 \pm 0,76$
Показатели достоверности между бурыми лесными и буро-псевдоподзолистыми почвами					
		Гумус	<i>t</i> =2,82		
		pH	<i>t</i> =4,17		
		Ca+Mg	<i>t</i> =2,50		
		Гидролитическая кислотность	<i>t</i> =1,07		

существенно возрастает корреляционная связь между содержанием гумуса и отношением гуминовых и фульвокислот. По сравнению с буроземообразованием процесс псевдоподзоливания резко повышает корреляционную связь оксалатрастворимого Fe₂O₃ с окристаллизованным (по Джексоу). С повышением кислотности иллювиальных горизонтов увеличивается отрицательная корреляция между содержанием ила и отношением SiO₂ : R₂O₃, что подтверждается данными Л. Ю. Рейнтама [21] для почв Эстонии.

Нами установлено, что регрессии $\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$ на содержание ила в элювиальных горизонтах почв различны. Для всех почв, имеющих элювиальные горизонты, характерно сужение молекулярных отношений $\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$ по мере увеличения содержания ила (рис. 2).

Наиболее четко это отмечается в дерново-подзолистых и бурых лессивированных почвах. Широкие молекулярные отношения дерново-подзолистых почв объясняются большим разнообразием их по механическому составу.

Псевдоподзолистые почвы под лесами не нуждаются ни в осушении, ни в удобрении. Их поверхностное кратковременное переувлажнение подчас даже полезно — насаждения достигают более высоких бонитетов, чем на нормально увлажненных почвах. В сельском хозяйстве такие почвы необходимо осушать закрытым дренажем. Верховодка понижает урожай сельскохозяйст-

подзолистые		Подзолистые			
Обменные Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Гидролитическая кислотность, м-экв	Гумус, %	pH (H ₂ O)	Обменные Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Гидролитическая кислотность, м-экв
<i>n</i> =12 $\bar{M}=7,56 \pm 1,28$ $\sigma=4,44 \pm 0,91$ $v=58,73 \pm 11,99$ $p=16,95 \pm 3,46$	<i>n</i> =12 $\bar{M}=7,82 \pm 1,06$ $\sigma=3,69 \pm 0,75$ $v=47,13 \pm 9,62$ $p=13,60 \pm 2,78$	<i>n</i> =22 $\bar{M}=2,56 \pm 0,43$ $\sigma=2,00 \pm 0,30$ $v=78,08 \pm 11,77$ $p=16,65 \pm 2,51$	<i>n</i> =22 $\bar{M}=4,29 \pm 0,17$ $\sigma=0,78 \pm 0,12$ $v=18,16 \pm 2,74$ $p=3,87 \pm 0,58$	<i>n</i> =22 $\bar{M}=1,86 \pm 0,36$ $\sigma=1,70 \pm 0,26$ $v=91,73 \pm 13,83$ $p=19,56 \pm 2,95$	<i>n</i> =22 $\bar{M}=14,00 \pm 3,46$ $\sigma=16,24 \pm 2,45$ $v=116,01 \pm 17,49$ $p=24,73 \pm 3,73$
Показатели достоверности между буро-псевдоподзолистыми и подзолистыми почвами					
		Гумус	<i>t</i> =3,27		
		pH	<i>t</i> =3,39		
		Ca+Mg	<i>t</i> =5,39		
		Гидролитическая кислотность	<i>t</i> =1,29		

венных культур, вызывает их вымокание, затрудняет обработку почвы, задерживает весенние работы.

Что касается буро-псевдоподзолистых почв на территории Литовской ССР, то наиболее часто они встречаются в районах, прилегающих к Средне-Литовской низменности, на более выровненных пространствах западной, северо-восточной и юго-восточной частях республики и чередуются с дерново-подзолистыми почвами. Полностью отсутствуют эти почвы на водно-ледниковых песчаных равнинах, в условиях камового рельефа, песчаных зандрах озерно-ледниковых равнин, песчано-супесчаных дельтовых равнин, на узкой полосе вдоль побережья моря и Куршской косе. Не могут подобные почвы развиваться и на повышенных участках Средне-Литовской низменности, сложенных карбонатными суглинками или же на донной морене той же низменности, где карбонаты вскипают обычно не глубже 40—50 см. На тяжелых безвалунных суглинках или глинах, выходящих на дневную поверхность в области распространения озерно-ледниковых отложений, встречаются почвы с сильно выраженным поверхностным оглеением. Они наблюдались нами вблизи Каунаса, в дубовых насаждениях. Это довольно плодородные почвы тяжелого механического состава, на поверхности которых формируется муллевая мало-мощная лесная подстилка, гумусовый горизонт мелкокомковатой и мелкозернистой структуры, достигающий 8—12 см, но с явным сизовато-сероватым оттенком. Под ним часто встречается сплошной сизоватый слой с большим или меньшим количеством ржавых железистых конкреций. Лессиваж в данных почвах из-за очень

Корреляционный матрикс для буро-псевдоподзолистых почв (n=5)

Показатели	Гумус, %	Г.к. Ф.к.	Ил, %	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃ , % (по Тамму)	Fe ₂ O ₃ , % (по Дже- ксону)
				R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃		
				в почве			в илистой фракции				
Гумусовый (A₁) горизонт											
Гумус, %	1	0,02	0,25	-0,29	-0,15	-0,34	-0,19	-0,43	-0,12	0,53	0,28
Г.к.:Ф.к.	0,23	1	0,53	0,23	0,09	0,24	0,59	-0,64	-0,59	0,20	0,14
Ил, %	0,83 ⁺	0,09	1	0,46	0,08	0,50	-0,02	-0,39	0,02	0,79*	0,36
SiO ₂ :R ₂ O ₃	-0,10	0,20	-0,38	1	0,87 ⁺	0,99 ⁺⁺⁺	0,64	0,51	0,64	-0,12	-0,62
SiO ₂ :Fe ₂ O ₃	-0,11	0,18	-0,45	0,99 ⁺⁺⁺	1	0,83 ⁺	0,67	0,64	0,66	-0,45	-0,90 ⁺⁺
SiO ₂ :Al ₂ O ₃	-0,11	0,18	-0,36	0,99 ⁺⁺⁺	0,98 ⁺⁺⁺	1	0,63	0,48	0,62	-0,08	-0,56
SiO ₂ :R ₂ O ₃	-0,05	-0,05	-0,59	0,43	0,57	0,39	1	0,91 ⁺⁺	0,99 ⁺⁺⁺	-0,23	-0,62
SiO ₂ :Fe ₂ O ₃	-0,06	0,06	-0,60	0,41	0,54	0,36	0,99 ⁺⁺⁺	1	0,88 ⁺⁺	-0,60	-0,77*
SiO ₂ :Al ₂ O ₃	-0,02	-0,08	-0,56	0,38	0,51	0,33	0,99 ⁺⁺⁺	0,99 ⁺⁺⁺	1	-0,17	-0,60
Fe ₂ O ₃ , % (по Тамму)	-0,24	-0,49	0,06	-0,91 ⁺⁺	-0,88 ⁺⁺	-0,90 ⁺⁺	-0,31	-0,30	-0,25	1	0,78*
Fe ₂ O ₃ , % (по Джексону)	0,27	0,05	0,60	-0,93 ⁺⁺	0,96 ⁺⁺⁺	-0,92 ⁺⁺	-0,65	-0,61	-0,61	0,72*	1
Подгумусовый аккумулятивный (B₁) горизонт. Горизонт A₂ Ig											
Гумус, %	1	0,31	0,22	0,37	0,34	0,37	0,38	-0,02	0,51	-0,31	-0,35
Г.к.:Ф.к.	0,72*	1	0,12	0,21	0,25	0,18	0,29	0,42	0,26	-0,51	-0,05
Ил, %	0,25	0,69*	1	-0,45	-0,53	-0,43	-0,79*	-0,85*	-0,71*	0,18	0,65
SiO ₂ :R ₂ O ₃	-0,52	-0,44*	-0,73	1	0,99 ⁺⁺⁺	0,99 ⁺⁺⁺	0,66	0,49	0,63	-0,91**	-0,95 ⁺⁺

6*

Продолжение табл.

Показатели	Гумус, %	Г.к. Ф.к.	Ил, %	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃ , % (по Тамму)	Fe ₂ O ₃ , % (по Дже- ксону)
				R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃		
				в почве			в илистой фракции				
SiO ₂ :Fe ₂ O ₃	-0,65	-0,48	-0,65	0,98***	1	0,99***	0,73*	0,59	-0,69*	-0,89**	-0,96***
SiO ₂ :Al ₂ O ₃	-0,52	-0,40	-0,68	0,99***	0,98***	1	0,64	0,46	0,61	-0,90**	-0,95**
SiO ₂ :R ₂ O ₃	-0,82 ⁺	-0,43	-0,31	0,82*	0,89**	0,84*	1	0,88**	0,99***	-0,45	-0,80*
SiO ₂ :Fe ₂ O ₃	-0,79*	-0,41	-0,37	0,86*	0,93**	0,89**	0,99***	1	0,80*	-0,40	-0,60
SiO ₂ :Al ₂ O ₃	-0,82 ⁺	-0,44	-0,32	0,82*	0,88**	0,84*	0,99***	0,99***	1	-0,40	-0,78*
Fe ₂ O ₃ , % (по Тамму)	0,30	-0,12	-0,21	-0,03	-0,16	-0,03	-0,16	-0,18	-0,13	1	0,74*
Fe ₂ O ₃ , % (по Джексону)	0,71	0,02	-0,41	-0,20	-0,36	-0,25	-0,70*	-0,65	-0,69*	0,50	1

Горизонт B₂. Материнская (гор. С) порода

Гумус, %	1	-0,70*	0,63	-0,09	-0,05	-0,09	-0,15	-0,07	-0,18	-0,35	0,32
Г.к.:Ф.к.		1	0,01	-0,51	-0,39	-0,49	-0,21	-0,29	-0,15	-0,63	-0,32
Ил, %			1	-0,72*	-0,65	-0,69*	-0,35	-0,56	-0,21	0,21	-0,57
SiO ₂ :R ₂ O ₃				1	0,79*	0,99***	0,11	0,46	-0,09	0,22	0,78*
SiO ₂ :Fe ₂ O ₃					1	0,76*	0,64	0,89**	0,46	-0,31	0,22
SiO ₂ :Al ₂ O ₃						1	0,05	0,41	-0,15	0,24	0,79*
SiO ₂ :R ₂ O ₃							1	0,92**	-0,98***	-0,56	-0,43
SiO ₂ :Fe ₂ O ₃								1	0,81*	-0,51	-0,14
SiO ₂ :Al ₂ O ₃									1	-0,55	-0,57
Fe ₂ O ₃ , % (по Тамму)										1	0,59
Fe ₂ O ₃ , % (по Джексону)											1

Примечание. ***P < 0,1%; **P < 1,0%; *P < 5%; *P < 10%; *P < 20%.

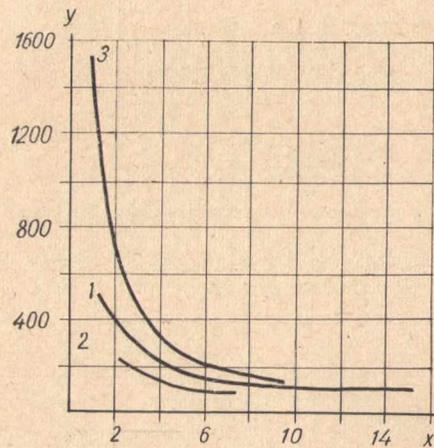


Рис. 2. Регрессия отношения SiO_2 :
 Fe_2O_3 (y) на содержание ила (x, %) в элювиальных горизонтах почвы:
1 — бурых лессированных $\ln y = 638,12 + 0,73 \ln x$, $n = -0,89$; 2 — буропсевдоподзолистых $y = 21,96 + \frac{456,31}{x}$, $n = 0,69$; 3 — дерново-подзолистых $\ln y = 2254,49 - 1153,45 \ln x$, $n = -0,46$

могут быть самыми близкими аналогами псевдоглеев, однако их распространение довольно локально.

ЛИТЕРАТУРА

- Бедрна З., Мичиан Л. К вопросу о почвенно-географических закономерностях в средней и юго-восточной Европе.— «Почвоведение», 1967, № 11.
- Вайчис М. В. К вопросу о влиянии ливенницы европейской на изменение дерново-подзолистых почв.— «Почвоведение», 1958, № 5.
- Вайчис М. В. Характеристика объектов экскурсии.— В сб.: Почвы Литовской ССР и Калининградской области. Каунас, 1969.
- Вайчис М. В. О генезисе и лесорастительных свойствах почв под дубовыми насаждениями на песчаных и суглинистых породах. Труды ЛитНИИЛХа, т. XIII. Вильнюс, «Минтис», 1970.
- Варфоломеев Л. А. О роли водного режима в формировании иллювиально-гумусовых подзолов на двучленных наносах Онего-Двинского междуречья. Тезисы докладов на III Всесоюзном делегатском съезде почвоведов. Тарту, 1966.
- Герасимов И. П. Глеевые псевдоподзолы центральной Европы и образование двучленных покровных наносов. Вестник АН СССР, серия географическая, 1959, № 3.
- Глинка К. Д. Послетретичные образования и почвы Псковской, Новгородской и Смоленской губерний. «Ежегодник по геологии и минералогии России», т. V, вып. 4—5. Спб., 1902.
- Грабовская О. А., Роде А. А. Почва центральной части Валдайской возвышенности. Труды Института почв АН СССР, т. 10, вып. 1, 1934.

тяжелого механического состава выражен довольно слабо, поэтому формируются они в основном на одночленных отложениях. Встречаются также почвы, в которых гумусовый горизонт как бы отсутствует, под тонким слоем подстилки формируется сплошной серовато-сизоватый слой мощностью 15—20 см. Глубже залегает бурая или красновато-бурая почвообразующая порода. Сизоватость верхнего оглеенного слоя обусловлена слабодислой, близкой к нейтральной реакцией, так как карбонаты в этих почвах залегают обычно на глубине 40—60 см. Корни дуба проникают здесь довольно глубоко и интенсивно пронизывают верхние слои. Такие почвы, без сомнения,

- Дорфман П. Я. Атмосферные осадки. Справочник по климату СССР, вып. 6. Гидрометеиздат, 1968.
- Дюшофур Ф. Основы почвоведения (перевод с французского). М., «Прогресс», 1970.
- Зонн С. В. О почвах восточной части Тибета и закономерностях их распределения.— «Почвоведение», 1959, № 6.
- Зонн С. В., Феофарова И. И. О новом типе почв под темнохвойными лесами восточного Тибета.— «Почвоведение», 1960, № 6.
- Зонн С. В. Буроземообразование, псевдоподзоливание и подзолообразование.— «Почвоведение», 1966 а, № 7.
- Зонн С. В. О бурых лесных и бурых псевдоподзолистых почвах Советского Союза.— В сб.: Генезис и география почв. М., «Наука», 1966 б.
- Зонн С. В. О бурых лесных и буропсевдоподзолистых почвах северо-запада. Сборник научных трудов Эстонской сельскохозяйственной академии, вып. 49. Тарту, 1966 в.
- Касаткин В. Г. Почвы Жорновского участка лесной опытной станции. Записки Белорусского института сельского и лесного хозяйства, вып. 6. Мн., 1925.
- Морозов Г. Ф. Учение о лесе. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.
- Ногина Н. А. О полевоподзолистых почвах Белоруссии.— «Почвоведение», 1952, № 2.
- Пономарева В. В., Мясникова А. М. Материалы по изучению почв центральной части Карельского перешейка. Сборник работ Центрального музея почвоведения им. В. В. Докучаева, т. II, 1957.
- Рейнтам Л. Ю. Характеристика некоторых почв на красно-бурой морене и вопросы разграничения дерново-подзолистого, псевдоподзолистого и буроземного типов. Сборник научных трудов Эстонской сельскохозяйственной академии, вып. 65. Тарту, 1970.
- Рейнтам Л. Ю. Корреляция и регрессии между свойствами почв буроземного, псевдоподзолистого и дерново-подзолистого типов.— «Почвоведение», 1971, № 1.
- Роговой П. П. и др. Почвы БССР. Под ред. И. С. Лупиновича и П. П. Рогового. Мн., 1952.
- Розанов Б. Г. О природе контактного осветленного горизонта почв на двучленных породах.— «Почвоведение», 1957, № 6.
- Розов Н. Н. Учение о генезисе почв и классификации почв.— В кн.: Почвоведение. М., «Колос», 1969.
- Шлейнис Р. И. О различии почвообразования под еловыми и дубовыми лесами в северо-западной части СССР.— «Почвоведение», 1965, № 3.
- Шлейнис Р. И. Генетическая характеристика почв дубрав центральной части Литовской ССР. Труды ЛитНИИЛХа, т. X. Вильнюс, 1967.
- Dengler A. Waldbau auf ökologischer Grundlage. Berlin, 1930.
- Franz meier D. P., Whiteside E. P. Ecology and Description of Pedons. Quart. Bull., Vol. 46, Nr. 1, 1963.
- Kowalinski S. Bodenkartierung in Polen. Rostlinna výroba. Referaty z. II. Mezinárodní půdoznalecké konference. Roč. 12 (XXXIX). Praha, 1966.
- Krauss G. Die sogenannten Bodenerkrankungen mit Formierung natürlicher Waldbodenprofile. Jahresbericht Deutsch. Forstvereins, 1928.
- Kubiena W. L. Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart, 1953.
- Kundler P. Waldboden Typen der Deutschen Demokratischen Republik Neumann Verlag. Leipzig, 1965.
- Laatsch W. Die gerbsaure Zerstörung nasser Eichenwaldböden. Forstw. Cbl. 59. 1937.
- Laatsch W. Dynamik der deutschen Acker- und Waldböden. Dresden und Leipzig, 1938.
- Mückenhausen E. Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. D L G-Verlags-G M B H. Frankfurt a. Mei 1962.

36. Prusinkiewicz Z., Kowalkowski A. Niektóre elementy środowiska geograficznego BPN. Park Narodowy w puszczy Białowieskiej. PWRiL. Warszawa, 1968.

37. Scheffer F. Welte E., Meyer B. Die Rendsinen der mitteleutschen Berg-und Hügellandschaften. «Zeitschr. f. Pflanzenähr., Düng., Bodenkunde». 98/1, 1962.

Н. Т. ХИМИНА, М. И. ДОЛГИЛЕВИЧ

ПОЧВОЗАЩИТНЫЙ ЭФФЕКТ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ПЕСКАХ

Песчаные почвы вследствие бесструктурности весьма неустойчивы к действию ветра. Они не отличаются высоким плодородием, малогумусны. Перегноя в супесчаных черноземах содержится не больше 1,5, а в каштановых супесчаных почвах — 1,0%. Известно, что на выдувание почвы влияют такие изменчивые факторы, как комковатость, количество водопрочных агрегатов диаметром менее 0,05 мм (в особенности менее 0,02 мм), механический состав, содержание карбонатов, количество и характер органического вещества [8]. Вместе с тем вопросы податливости к ветру песчаных почв Нижнего Дона изучены недостаточно. Интерес представляет не только критическая скорость ветра, при которой начинается перемещение почвенных частиц, но и количество переносимого мелкозема. Эти материалы особенно важны для проектирования почвозащитных мероприятий, включая системы лесных полос. Что касается критических скоростей ветра, то они определялись с помощью различных типов анемометров. В результате величины критических скоростей получили завышенные [3].

Мы путем продувания монолитов в аэродинамической трубе определили критические скорости песчаных почв Нижнего Дона. В пределах Чирского песчаного массива на территории Обливского опытно-производственного хозяйства ВНИАЛМИ почвенные монолиты отбирали на расстояниях от сосновых лесных полос, кратных их высотам (Н) : 5, 10, 20, 30. Работы проводили ранней весной на полях, занятых рожью. Критическую скорость в аэродинамической трубе определяли по методике, описанной в работе [2].

Как установлено, критическая скорость ветра для почв Чирского песчаного массива находится в пределах 3,2—4,5 м/с. Определенной закономерности в величинах критической скорости для образцов почв, взятых на различном расстоянии от лесных полос, не прослеживается. Это объясняется тем, что критические скорости довольно широко варьируют на песчаных почвах, ранее подвергшихся дефляции. Полученные критические скорости близки по величине к тем, которые вызывают начало дефляции песков пустынь. Так, Каракумские барханные пески начинают двигаться при скорости ветра 3,8 м/с у поверхности почвы [4]. Для

рыхлых средне- и мелкозернистых песков скорость 3,5 м/с является средней критической для начала ветровой эрозии [5].

При скорости ветра, равной критической, выдуваются фракции песчаной почвы от 1 мм и меньше (табл. 1). В основном же выдуваются фракции размером меньше 0,25 мм. В составе эолового материала незначительную часть представляет фракция частиц размером 1—2 мм.

Таблица 1

Структурный состав эолового материала при выдувании песчаной почвы в аэродинамической трубе со скоростью, равной критической, % (среднее из 38 определений)

Размер фракций, мм				
2—1	1—0,5	0,5—0,25	в т. ч. <0,25	в т. ч. <0,5
0,5	3,8	29,8	65,9	95,7

Разнообразный диаметр частиц в составе эолового материала объясняется различным положением их в верхнем слое почвы: одни лежат на поверхности крупных комков, другие находятся на разной глубине между комками. В связи с этим силы, приводящие в движение эрозионные частицы, будут различны. Те частицы, которые лежат в углублениях между крупными комками, вовлекаются в двухфазный поток силой, связанной с падением давления воздуха, затем лобовой силой. Находящиеся же на поверхности крупных комков частицы вовлекаются в поток лобовой и подъемной силами. Эти обстоятельства и вызывают трудности определения диаметра эрозионной частицы [1].

Чтобы осреднить размер фракции в почвенной аэродинамике, мы применили показатель — эквивалентный диаметр. Поэтому в проведенных исследованиях за диаметр эрозионных частиц принимали их эквивалентный диаметр — отношение сумм произведений процентного содержания фракций и их среднего размера к 100 [2]. Расчеты показали, что средний эквивалентный диаметр эрозионных частиц составил 0,20—0,25 мм. Значит, в начальной фазе ветровой эрозии песчаных почв выдуваются частицы размером 0,20—0,25 мм (табл. 2).

Корреляционное отношение, характеризующее тесноту связи эквивалентного диаметра с содержанием в эоловом материале частиц менее 0,25 мм, очень высокое и равно 0,81.

Как показывают данные табл. 2, размер фракций эолового материала, а следовательно, и его состав примерно одинаковы на том или ином расстоянии от лесных полос, хотя наблюдаются и некоторые различия внутри межполосных полей. Так, наименьший эквивалентный диаметр равен 0,16, наибольший — 0,32 мм. Поэтому и критические скорости ветра неодинаковы.

Таблица 2

Эквивалентный диаметр фракций эолового материала на разном расстоянии от лесных полос, мм

Расстояние между лесными полосами, м	Высота лесных полос, м	Расстояние, Н				
		5	10	20	25	30
180	6,0	0,22	0,26	0,18	0,20	—
240	5,5	0,16	0,20	0,22	—	0,17
230	5,5	0,21	0,28	0,31	—	0,18
270	6,0	0,28	0,30	0,25	—	0,28
220	9,0	0,32	0,23	0,27	—	—
Среднее		0,24	0,25	0,25	0,20	0,21

Ранее нами было показано, что система ажурных лесных полос на песчаных почвах существенно снижает перенос песка во время ветров [6]. Однако при размещении лесных полос одна от другой на расстоянии свыше 15 Н переносы песка возрастают. Так, при умеренных ветрах это явление отмечается с расстояния 20 Н (табл. 3).

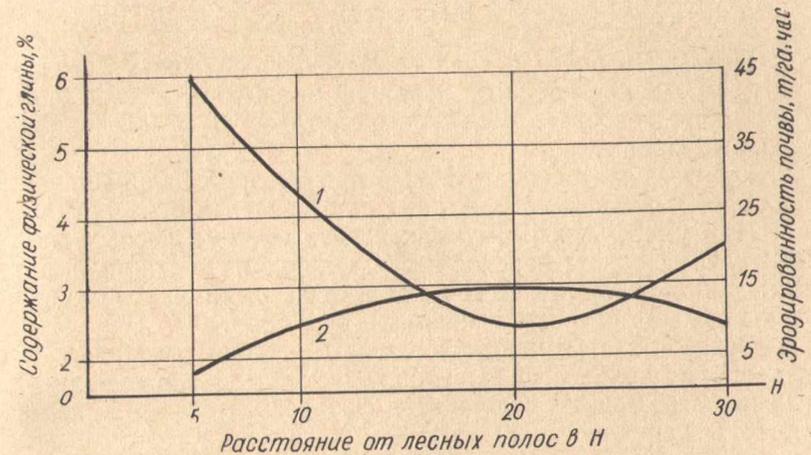
Таблица 3

Перенос песка на разном расстоянии от лесных полос, т/га · час

Расстояние между лесными полосами, м	Высота лесных полос, м	Расстояние, Н				
		5	10	20	25	30
180	6,0	1,3	27,9	4,6	14,1	—
240	5,5	0,7	5,7	16,6	—	3,1
230	5,5	3,8	1,2	10,0	—	1,6
270	6,0	1,9	6,5	2,3	—	18,9
220	9,0	12,4	6,5	39,1	—	—
Среднее		4,0	9,6	14,5	14,1	7,9

На расстоянии до 5 Н дефляция развита слабо (4 т/га), интенсивность ее возрастает по мере удаления от лесных полос и достигает максимума на 20—25 Н (14,5—14,1 т/га). Затем под влиянием встречной полосы перенос песка уменьшается и достигает в среднем 7,9 т/га на расстоянии 30 Н. Динамика переноса связана с изменением скорости ветра в системе. Корреляционное отношение, характеризующее зависимость переноса песка от скорости ветра в системе, довольно высокое и равно 0,69.

Слишком большие расстояния между лесными полосами не полностью ликвидируют эрозионные процессы. В результате опе-



Зависимость содержания физической глины (1) в эоловом материале от степени эродированности почвы (2).

счанивается пахотный слой почвы на части межполосных полей [7]. В связи с этим представляет интерес механический состав эолового материала в тех местах межполосного поля, где процессы переноса песка протекают с неодинаковой интенсивностью.

Таблица 4

Содержание физической глины в эоловом материале на разном расстоянии от лесных полос, %

Расстояние между лесными полосами, м	Высота лесных полос, м	Расстояние, Н				
		5	10	20	25	30
180	6,0	6,2	6,0	3,7	2,7	—
240	5,5	4,0	3,1	3,2	—	4,4
230	5,5	10,1	4,0	1,1	—	4,6
270	6,0	4,1	3,4	3,0	—	1,3
220	9,0	5,4	4,8	0,5	—	—
Среднее		6,0	4,2	2,3	2,7	3,4

Из табл. 4 видно, что содержание физической глины в эоловом материале убывает с удалением от лесных полос и достигает минимума на расстоянии 20—25 Н, т. е. как раз на том месте, где перенос песка и опесчаненность почвы достигают максимума (см. рисунок). Следовательно, чем сильнее эродирована почва, тем в ней меньше содержится физической глины и тем больше опесчанивается пахотный слой.

Выводы

1. Почвы Чирского песчаного массива содержат большой процент эрозионно опасных фракций размером менее 0,5 мм (95,7%), что говорит о большой податливости исследованных почв к выдуванию.

2. Критическая скорость ветра, при которой начинается ветровая эрозия данных почв, находится в пределах 3,2—4,5 м/с.

3. При умеренных и сильных ветрах система лесных полос значительно снижает перенос песка. Однако на части поля, находящемся на расстоянии 15 Н и более от лесных полос, выдувание почвы вызывает опесчанивание пахотного слоя.

4. Содержание физической глины в золовом материале тесно зависит от количества выдутой почвы: чем сильнее эродирована почва, тем меньше содержится физической глины в ней и в золовом материале.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долгилевич М. И., Васильев Ю. И. Механизм отрыва эрозионной частицы от поверхности почвы. «Бюллетень ВНИАЛМИ», вып. 12 (63). Волгоград, 1973.

2. Долгилевич М. И., Васильев Ю. И. Аэродинамическая труба для моделирования ветровой эрозии.— «Почвоведение», 1974, № 5.

3. Кальянов К. С. Состояние приземного воздуха и ветровая эрозия.— «Вестник сельскохозяйственной науки», 1966, № 4.

4. Рябихин Э. Л. Опыт работы с пескоуловителями в полевых условиях.— «Проблемы освоения пустынь», 1969, № 4.

5. Смирнова Л. Ф. Закономерности и факторы ветровой эрозии легких почв и ее распространение на террасовых песках Среднего Дона. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М., Изд-во Московского университета, 1964.

6. Хими́на Н. Т. Защита песков и супесей от дефляции лесными полосами.— «Вестник сельскохозяйственной науки», 1973, № 10.

7. Хими́на Н. Т. Противодефляционная эффективность систем лесных полос на песчаных землях. Бюллетень ВНИАЛМИ, вып. 12 (63). Волгоград, 1973.

8. Якубов Т. Ф. Новые данные по изучению ветровой эрозии почв и борьбе с ней.— «Почвоведение», 1959, № 7.

П. Ф. ХИМИН

ЗАЩИТНАЯ РОЛЬ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПО БЕРЕГАМ ВОДОХРАНИЛИЩ (на примере Цимлянского)

Водохранилища представляют собой природно-экономические комплексы, формирующиеся под воздействием широкого круга взаимосвязанных и взаимообусловленных естественных и антропогенных процессов. При их создании резко меняются гидрологи-

ческие режимы рек, гидробиологические и гидрохимические процессы, появляются новые специфические формы флоры и фауны. Повышение уровня воды влечет за собой подъем грунтовых вод на прибрежных территориях. А это в свою очередь вызывает подтопление и заболачивание местности, изменения в процессах почвообразования, появление новых фитоценозов. Накопление запасов воды в водохранилищах дает возможность перераспределять сток во времени и по территории страны, служит основным способом более полного использования водных ресурсов в интересах отраслей народного хозяйства, улучшает условия речного транспорта и лесосплава, регулирует подачу питьевой и технической воды. Большие водоемы на реках являются также основным элементом в общей системе мероприятий по борьбе с наводнениями.

Однако такие антропогенные преобразования природной среды, вносящие изменения в ход сложного гармонического комплекса естественных процессов, во многих случаях сопровождаются побочными, зачастую нежелательными последствиями. При современном размахе работ по преобразованию природной среды некоторые из этих отрицательных последствий приобретают глобальное значение и при отсутствии специальных мероприятий по их ликвидации могут иметь необратимый характер. Так, при волновом разрушении берегов (абразии) уничтожаются ценные угодья, заиляются и загрязняются питьевые водохранилища, выходят из строя ирригационные системы.

Заиление водохранилищ связано с твердым стоком, поступающим с водосбора через основные речные магистрали, с эрозионными процессами на прилегающих склонах, размывом берега и разрушением его волнобоем, с оползневыми явлениями. Многообразие причин данного явления требует комплекса мероприятий по его ликвидации. Строительство бун и стенок, крепление берегов далеко не всегда эффективно, а главное, требует больших денежных средств. В этом случае наиболее важным элементом является лесная растительность. Защитная роль ее проявляется в том, что она способна переводить поверхностный сток во внутрипочвенный и тем самым предохранять почвогрунты от смыва и размыва, очищать поверхностные сточные воды от мелкозема (кольматаж) и микроорганизмов, ослаблять или полностью гасить энергию волн, скреплять почву корнями.

Цимлянское водохранилище является основой ирригационной системы, обеспечивающей орошение земель на площади 750 тыс. га и обводнение на площади около 2 млн. га. Плотина Цимлянского гидроузла в долине Дона образует водохранилище с площадью зеркала воды 2702 км², емкостью 23,8 км³ и протажностью с северо-востока на юго-запад на 250 км (при нормальном подпорном горизонте). Наибольшая ширина его 35—40 км (приплотинный участок), наибольшая глубина в старом русле Дона — 35, средняя глубина — 9 м. По мнению С. Л. Вендрова [8],

если глубина превышает половину длины волны, волны не «ощущают» дна. Следовательно, не тормозятся и проходят свободно, нередко наращивая свои размеры и мощь. Исходя из этого выделены зоны: нижняя при самом низком уровне остается глубоководной; средняя, глубоководная, при среднем и высоком стоянии уровня, и мелководная при осенней и зимней сработке водохранилища; верхняя и зона выклинивания подпора, где условия волнения после строительства плотины существенным образом не изменяются. Лишь в период весенне-летних отметок воды происходит переработка и формирование берегов. Значит, в нижней зоне источником поступления наносов является в основном абразия берегов, в средней — эрозионные выносы и абразионные наносы, в верхней и зоне выклинивания — мелкозем эрозионного происхождения, вносимый притоками.

Транзит наносов в пределах зоны выклинивания может иметь место только вниз по течению реки. В верхней зоне наносы, как исключение, могут двигаться в обратном направлении, в средней и особенно в нижней зонах перемещение их течениями связано по своему направлению только с розой ветров, за исключением эрозионных выносов. Здесь особенно проявляются ветроволновые течения вдоль берега. Развиваются они в разных направлениях, но преимущественно вверх по течению Дона в соответствии с господствующим направлением ветра.

Одним из важнейших факторов разрушения берегов волнобоем является уровенный режим, поскольку он в значительной степени влияет на количество поступающей к берегам волновой энергии, а также определяет место ее приложения. Наполнение водохранилища обычно начинается в апреле и в основном заканчивается в мае. Спад воды происходит значительно медленнее, чем подъем, и продолжается до сентября. За это время амплитуда колебаний уровней равна примерно 3, в многоводные годы — 4—6 м. Значительные колебания их при сработке водохранилища способствуют разрушению пологих прибрежных отмелей, на которых гасится энергия волн. Поэтому процесс разрушения берегов затухает очень медленно. Формирование берегов водохранилищ в общих чертах сводится к преобразованию склонов речной долины в берега озерного или морского типа, для которых характерно наличие весьма пологой и обширной береговой отмели, заканчивающейся на некоторой глубине более крутым подводным береговым склоном [11]. Берега могут формироваться по абразионному или аккумулятивному типу. Если учесть значительную амплитуду колебаний горизонта воды, свойственную режиму водохранилищ, то характер процесса может чередоваться с определенным преобладанием одного из направлений, обусловленных сочетанием геологических и гидрологических факторов. Размеры разрушения берегов волнобоем составляют весьма значительные величины — от 5 до 30—50 м ежегодно [12, 6, 1, 2, 22], особенно в первые годы создания водохранилища. Так, на Цимлянском во-

дохранилище у хутора Веселого берег отступил в первый год на 40—50 м от первоначального положения. За 10 лет (1953—1962) бровка берега у хуторов Веселовский, Хорошевский, Цимлянский отступала на 20—44 м ежегодно. Количество обрушившегося и размытого материала за 1953—1955 гг. составило 14 500 м³ в год на 1 пог. км береговой линии; за 1956—1963 гг. — соответственно 7100 м³ [21]. За первые 7 лет эксплуатации водохранилища отложилось 157,4 млн. м³ мелкозема, причем свыше 75% за счет материалов абразии берегов [20]. Потери земельной площади за первые 5 лет составили 1300 [6], а за 12 лет — 3000 га [19].

По нашим 4-летним наблюдениям (1967—1970), количество обрушившегося и размытого материала составило от 8400 до 19 900 м³ на 1 пог. км береговой линии.

Таким образом, в результате переработки создается разнообразное сочетание отдельных типов берегов. Нами по принципу значительного сходства природных условий и проводимых на них лесомелиоративных мероприятий выделены абразионные (782 км), эрозионные (143 км) и низкие берега затопления (808 км). Так, если ведущим фактором является абразия, то основным мероприятием в приурезовой части этого берега будет создание нижних волногасящих насаждений в системе средних (склоновых) и верхних (забровочных). При развитии эрозионных процессов на прибрежных склонах и гидрографических столах, открывающихся в водохранилище, в составе мероприятий основными элементами должны быть приовражные лесные полосы, сплошное облесение или залужение сильно смытых склоновых земель в системе защитных противоэрозионных насаждений и насаждений-фильтров, создаваемых в гидрографической сети. Если же водохранилище вызывает заболачивание и малярийность подтопленной низкой территории суши, то нужны отеняюще-дренирующие насаждения, предназначенные для высокопродуктивного использования подтапливаемых площадей и мелководий, биодренажа почвы, создания оптимальных условий для рыбы и водоплавающей дичи и неблагоприятных для развития личинок малярийного комара.

Для выявления защитной роли насаждений мы проводили исследования по общепринятым методикам с некоторыми изменениями [28] в верхних, нижних и в насаждениях-фильтрах, таксационная характеристика которых приведена в табл. 1, 5 и 7.

Верхние насаждения (табл. 1) шириной 60 м создавались на склоне крутизной 3° по однолетнему черному пару с доуглублением пахотного горизонта перед посадкой на 40—45 см по комбинированному древесно-теневому и древесно-кустарниковому типу с размещением 0,5×3,0 м. В первые 4 года в насаждениях проводили уход за почвой. В настоящее время в насаждениях имеется редкий живой напочвенный покров из полыни белой и лебеды городской. Лесной опад незначителен (0,5 см), что связано с быстрой минерализацией его в этих условиях. Почва — каштано-

Таблица 1

Таксационная характеристика верхних насаждений в возрасте 11 лет

Состав	Средняя высота, м	Средний диаметр на 1,3 м, см	Количество растений на 1 га, шт.
Дуб черешчатый	5,0	3,3	806
Ясень зеленый	5,0	2,8	1450
Вяз перистоветвистый	9,5	10,1	144
Акация белая	5,5	4,6	987
Смородина золотистая	2,0	1,4	3850
Всего			7237

вая, суглинистая. Насаждения размещаются выше бровки берегового откоса с целью рассеивания и поглощения поверхностного стока, кольматажа твердого стока, а вместе с ним и микроорганизмов, предохранения почвогрунта от смыва и размыва.

Зимой в условиях пересеченной местности со склонов, не защищенных лесными насаждениями, в гидрографическую сеть сдувается большое количество снега. Коэффициент сноса редко снижается меньше чем на 30%, а для правобережья Волги близок к 50% [3]. Поэтому верхние насаждения задерживают основную массу снега, поступающего с прилегающих склонов (табл. 2). В насаждениях средняя мощность снежного покрова в зависимости от выпавших осадков и условий их перераспределения в 10 раз больше, чем на полевом склоне. Формируется он не только за счет сдувания с полевых склонов, но и за счет лучшего сохранения во время зимних оттепелей. Кроме того, насаждения влияют на снежный покров не только количественно, но и качественно. Если плотность снега на полевом склоне перед снеготаянием колеблется в пределах 0,40—0,47, то в насаждениях она значительно меньше и равна в среднем 0,34 г/см³. Значительно меньшая плотность снега в верхних насаждениях обуславливается снижением влияния скорости ветра как фактора, связанного с его уплотнением. Также в период зимних оттепелей более теплый воздух слабее проникает в плотные верхние насаждения. Меньшая плотность снега объясняется еще тем, что кустарниковая и травянистая растительность задерживает уплотнение снега [25]. Накопление больших сугробов верхними насаждениями за счет сдувания его с прилегающих склонов следует считать свойством отрицательным. Этому явления можно в известной степени избежать, создавая полосы более продуваемой конструкции. Обладая меньшей теплопроводностью, мощный снежный покров затрудняет теплообмен между почвой и воздухом и тем самым предохраняет ее от глубокого промерзания. Так, почва полевого склона, на котором проводилось наблюдение, промерзала значительно глубже, чем в верхних насаждениях (табл. 3).

Таблица 2

Распределение снежного покрова в верхних насаждениях и на полевом склоне

Дата наблюдений	Характеристика снежного покрова				
	Высота, см	Плотность, г/см ³	Запас воды в снеге, мм	Продолжительность снеготаяния, дни	Интенсивность снеготаяния, мм/сут
Верхние насаждения					
15 марта 1966 г.	190,0	0,34	646,0	26	25,0
23 марта 1967 г.	215,0	0,37	796,0	27	29,0
19 марта 1968 г.	66,0	0,30	198,0	8	25,0
13 марта 1969 г.	8,0	0,32	25,0	1	25,0
12 марта 1970 г.	107,0	0,39	417,0	12	35,0
Среднее	117,2	0,34	416,4	15	28,0
Полевой склон					
15 марта 1966 г.	20,0	0,41	82,0	2	41,0
23 марта 1967 г.	16,0	0,40	64,0	2	32,0
19 марта 1968 г.	22,0	0,47	103,0	3	34,0
13 марта 1969 г.	Снежный покров отсутствовал				
12 марта 1970 г.	Снежный покров отсутствовал				
Среднее	11,6	0,43	49,8	2	36,0

При мощности снежного покрова 66 см и выше почва в насаждениях к началу весеннего снеготаяния была талой, в то время как на полевом склоне глубина промерзания ее достигла 36 см. В малоснежную зиму 1969/70 г., когда среднемесячная температура января была на 6,8° ниже многолетней (—14,7° против —7,9°), при мощности снежного покрова в насаждениях 8 см глубина промерзания почвы на полевом склоне была на 62 см больше, чем в насаждениях, и достигала 212 см. С изменением высоты снежного покрова изменяется и глубина промерзания почвы. Так, зимой 1965/66 г. при высоте снежного покрова 20 см почва на полевом склоне промерзла на 48 см. С приближением к верхним насаждениям и увеличением мощности снега до 44 см промерзание составило 18, а при высоте снежного покрова 53 см—7 см. На расстоянии 2 м от опушки при мощности снега 74 см почва оказалась талой.

Таким образом, утепляющее действие снежного покрова и малая продуваемость полосы создают условия, при которых почва в верхних насаждениях или совсем не промерзает, или промерзает на незначительную величину. Глубина же промерзания является тем фактором, от которого в значительной степени зависит водопоглощение, а следовательно, и сток талых вод, так

Таблица 3

Промерзание и оттаивание почвы в верхних насаждениях и на полевом склоне

Дата наблюдений	Мощность снега, см		Продолжительность оттаивания почвы, дни	
	Глубина промерзания почвы, см		в насаждении	на полевом склоне
	в насаждении	на полевом склоне		
15 марта 1966 г.	190,0 талая	20,0 58,0	—	13
23 марта 1967 г.	215,0 талая	16,0 49,0	—	10
19 марта 1968 г.	66,0 талая	22,0 36,0	—	8
13 марта 1969 г.	8,0 150,0	0 212,0	7	11
12 марта 1970 г.	107,0 талая	0 28,0	—	6
Среднее	117,2 30,0	11,6 76,6	1,4	10

как горизонт мерзлоты препятствует проникновению влаги из верхних слоев почвы в нижние и тем самым исключается перевод поверхностного стока во внутригрунтовой.

Весеннее снеготаяние на полевом склоне и в насаждениях идет с различной интенсивностью. Обусловлено это пониженным притоком солнечной радиации в лесную полосу. Под полог хвойных лесов полнотой 0,7—1,0 попадает всего 0,3—0,1, а лиственных — 0,5—0,4 суммарной радиации, измеренной над лесом или на открытом месте [26]. По нашим наблюдениям, снег полностью тает на полевом склоне на 5—25 дней раньше, чем в насаждениях. Интенсивность снеготаяния в насаждениях значительно меньше (28 мм/сут), чем на полевом склоне (36 мм/сут).

С процессом схода снега весной непосредственно связано оттаивание почвы. На полевом склоне оно наступает на 4—11 дней позже полного схода снега. В насаждениях почва талая или промерзает незначительно и способна поглощать воду в течение всего периода весеннего стока. Благодаря большому накоплению снега и лучшему его сохранению во время зимних оттепелей и весеннего снеготаяния у опушек и внутри лесных полос снежный покров здесь выполняет кольматирующую роль. Он, как и почва, обладает влагоемкостью и водопроницаемостью. Только после насыщения его водой до полной влагоемкости начинается сток. По-

ступающие в виде мелких ручейков талые воды фильтруются через снег, поглощаются талой лесной почвой, отлагая твердые наносы.

Согласно нашим исследованиям, с полевого склона в Цимлянское водохранилище поступал сток, в литре которого в зависимости от года наблюдений содержалось 1,9—3,02 г мелкозема. Сток же, прошедший через верхние насаждения, в результате просачивания через снег, содержал всего 0,02—0,08 г/л мелкозема. Твердые наносы, поступающие с мелкоструйчатым склоновым стоком, в насаждении откладываются в основном вдоль опушек. Ширина отложений составляет 2—4 м при мощности 1,5—2,0 см. Местами продукты кольматажа в виде «языков» проникают в глубь полосы на 7—10 м. Талые воды почти полностью очищаются от твердого стока после прохождения 20—30 м в глубь верхних насаждений. Корневая система последних в значительной степени предохраняет почву от разрушения стекающими водами.

Как известно, эрозия почвогрунтов начинается с поверхности и проникает вглубь по мере усиления этого процесса. Следовательно, почвоскрепляющую роль в основном выполняют корни, размещенные в верхних горизонтах. Наилучшими почвоскрепляющими свойствами обладают дуб черешчатый и вяз перистовитый, характеризующиеся глубокой и достаточно мощной корневой системой, которая в слое почвогрунта 0—50 см образует корневую «арматуру» с величиной почвенной частицы $l=31$ мм. Ясень зеленый и акация белая имеют поверхностную корневую систему. Обе породы в слое почвогрунта 0—30 см образуют корневую «арматуру» с величиной почвенных частиц $l=30—32$ мм. Почвоскрепляющее воздействие корневой системы смородины золотистой невелико ($l=98$ мм), но эту породу необходимо использовать в верхних насаждениях как хорошо выполняющую функции распыления поверхностного стока и отенения почвы.

Процессы водной эрозии почв возникают только тогда, когда количество осадков, выпавших в виде дождя или образовавшихся при таянии снега (талые воды), превышает скорость проникновения воды в почву. Поглощение воды поэтому является одной из основных мелиоративных функций, которые выполняют верхние насаждения. Водопоглощение прежде всего определяется водопроницаемостью почв, на водные и другие физические свойства которой лесная растительность в значительной степени влияет положительно. По нашим наблюдениям, почвы под влиянием верхних насаждений имеют довольно высокую водопоглощающую способность. Так, во время весеннего снеготаяния двухметровый слой почвогрунта поглотил в среднем 188 мм воды, с колебаниями по годам от 93,8 до 239, 7, а на полевом склоне — от 0 до 186,4 мм.

В зависимости от мощности и строения корневых систем различные древесные породы неодинаково влияют на изменение во-

Таблица 4

Водопроницаемость каштановых почв в верхних насаждениях под различными породами (при температуре 10° и напоре воды 5 см)

Место определений	Водопроницаемость, мм/мин							Поглотилось воды за 6 часов	
	за 1 час	за 2 часа	за 3 часа	за 4 часа	за 5 часов	за 6 часов	сред. за 6 часов	мм	% от контроля
Под дубом черешчатым	4,74	4,23	3,88	3,46	2,74	2,25	3,52	1267	817
Под ясенем зеленым	4,72	4,27	3,04	2,90	2,47	2,12	3,10	1117	720
Под вязом перистовистым	4,31	3,16	3,02	2,66	2,53	2,02	2,93	1053	680
Под акацией белой	3,26	2,42	2,14	2,05	1,95	1,97	2,27	817	527
Под смородиной золотистой	2,51	1,63	1,39	1,39	1,33	1,28	1,55	558	360
На полевом склоне	0,72	0,51	0,46	0,30	0,30	0,28	0,43	155	100

допроницаемости почв. Наибольшее мелиоративное воздействие оказывает дуб черешчатый. За 6 часов средняя скорость просачивания воды в почву составила 3,52. За ним идет ясень зеленый — 3,10, затем вяз перистовистый — 2,93, акация белая — 2,27 и смородина золотистая — 1,55 мм/мин. На полевом склоне водопроницаемость за 6 часов составила в среднем 0,43 мм/мин (табл. 4). Однако полученные нами показатели достоверны только в том случае, когда сток талых или ливневых вод происходит в виде пелены, сплошь покрываемой поверхность склона. Это наблюдается в начале стока, в дальнейшем же по понижениям рельефа происходит его концентрация в ручьи, в результате чего не вся площадь насаждений поглощает сточные воды. Поэтому для распыления стока по площади нужно проводить обвалование лесных полос в ложбинах по верхней и нижней опушкам, на пологих склонах — по нижней опушке [24], а также глубокое рыхление и щелевание междурядий [16].

Нижние береговые насаждения размещаются в зоне подтопления, временного затопления и мелководий с целью защиты побережий от абразии, а поймы от размыва (табл. 5). Созданы они посадкой по неподготовленной почве кольев ивы белой под лом на глубину 0,3—0,5 м вдоль берега в виде лент шириной 24 м с размещением 1,0×1,5 м.

Широкое водное пространство водохранилищ способствует образованию ветровых волн высотой до 3 м и более. Так, при скорости ветра 12,7 м/с и разгоне волны 50 км высота их на Цимлянском водохранилище достигает 2,9 м. Это основной источник энергии, разрушающей береговые склоны, перемещающей крупный взвешенный материал, а также формирующей надводные и подводные аккумулятивные формы. Она регулируется в основном глубиной у береговой зоны, длиной пути разгона, продолжительностью действия и угла подхода к урезу. Наибольшей величины размывающая сила ветровых волн достигает у широких и глубоких плесов крупных водоемов. Воздействие их, сопровождаемое выработкой абразионного профиля равновесия, заключается в размыве берега и перетолжении наносов до приобретения отмылю устойчивого уклона, зависящего от параметров волны и крупности наносов. Так, уклон отмели в зоне абразии, сложенной суглинками, супесями, песками, при высоте волны 1—2 м равен 0,02—0,04, при высоте волны 1—0,5 м — 0,03—0,06. Те же грунты, но с примесью щебня удерживают уклон отмели соответственно до 0,10 и 0,14 [5].

Нижние насаждения, стоящие на пути ветровых волн к береговому склону, разрушают их и тем самым предохраняют берег от размыва. Нашими наблюдениями установлено, что волны, прошедшие через нижние насаждения, уменьшаются по высоте в 2—6 раз (табл. 6). Наиболее точно трансформация волн в зависимости от их высоты описывается уравнением $V=1,058 \times H^{0,644}$ где H — высота входящей в насаждение волны, V — выходящей.

Таблица 5

Таксационная характеристика нижних насаждений в возрасте 8 лет

Номер участка	Порода	Средняя высота, м	Средний диаметр на 1,3 м, см	Количество растений на 1 га, шт.
1	Ива белая	6,5	4,0	3625
2	Та же	6,1	3,8	3250

Таблица 6

Трансформация волн, прошедших через нижние насаждения

Румб ветра	Высота волн, см			Гашение волны, раз
	у мористой опушки	на выходе из насаждений	у берега	
Участок № 1 (хутор Водяновский)				
ЮЮЗ	18,6	8,2	8,2	2,3
ЮЗ	26,2	9,1	9,1	2,9
З	22,1	8,3	8,3	2,7
Участок № 2 (пос. Нижний Чир)				
ССВ	48,8	9,4	8,1	6,0
СВ	40,0	23,0	17,0	2,4
ВСВ	48,0	21,4	14,0	3,4
ЮЮВ	21,6	10,6	7,0	3,1
Ю	15,5	7,6	5,0	3,1

На основании этого установлено, что 2-метровые волны после прохождения через нижние насаждения уменьшаются до 32 см,

3-метровые — до 42 см, т. е. гасятся соответственно в 6,2 и 7,3 раза. Изменение же высоты волн при проходе по береговой отмели контрольных участков составляет незначительную величину — 2—6%.

Наряду с этим нижние насаждения уменьшают энергию волн за счет изменения их внутренней структуры, так как ползато-пленные растения, создавая сопротивление, сталкивают частицы воды с волновых орбит, преобразуют колебательное и ритмичное движение в беспорядочное, увеличивают период волны вследствие интерференции ее при перестройке трехмерного волнения в двухмерную зыбь [5]. А это имеет громадное значение: сумма гидродинамического и гидростатического давлений, разрушающих берег, при двухмерном волнении в несколько раз меньше, чем при трехмерном. Согласно нашим исследованиям, давление волн, прошедших через нижние насаждения, уменьшается до 15 раз, в результате чего берег не разрушается или разрушается незначительно. Так, за период с 20 мая по 30 июля 1968 г. и с 1 мая по 22 августа 1970 г. на протяжении 1 км не защищенного насаждениями берега в водохранилище обрушивалось около 5000 м³ грунта, в то время как на защищенных участках этого не наблюдалось. Обрушенный в водохранилище грунт в результате ветроволновых течений перемещается вдоль берега, происходит также смыв аккумулятивных отложений. Таким образом, места активной абразии становятся открытыми для действия волн. В нижних же насаждениях взвешенные частицы в результате изменения скорости и структуры потока осаждаются в них. За 4 года наблюдений мощность отложившихся наносов достигла в среднем 56 см, а в отдельных местах 1 м. Основная масса их кольматируется на 8—10 м в глубь береговой опушки, так как скатывающаяся волна встречается с накатывающейся; в местах встречи происходит частичное разрушение волн и выпадение наносов из потока. Кроме того, густые плавающие массы придаточных (воздушных) корней ивы белой при накате волны приподнимаются и пропускают наносы к берегу, а при скате прижимаются к откосу, препятствуя их выносу в водохранилище. Накопление нижними насаждениями наносов имеет большое значение. Оно свидетельствует о формировании насаждениями устойчивого или нарастающего пляжа, который также защищает берег от разрушения.

Нижние насаждения закрепляют отложившиеся в них наносы своими корневыми системами. Основная масса корней находится в 30-сантиметровом слое почвогрунта (75% всей протяженности). Большая часть (61%) мелких сосредоточена в слое 20 см. Если вес крупных корней здесь составляет 1,9, то мелких — 41,4%. Корневая система, густо переплетаясь, образует мощную сеть. Размер почвенных частиц, заключенных между корнями в слое 30 см, равен 15 мм, что говорит о высокой насыщенности его, а следовательно, о высоком почвоскреплении. На глубине до

0,5 м корневая система также хорошо скрепляет грунт, образуя корневую «арматуру», в которую заключены частицы грунта размером 21 мм. Таким образом, корни предохраняют грунт от размыва, делают его более монолитным, наносы задерживаются в нижних насаждениях и тем самым исключается перемещение их в водохранилище.

Насаждения-фильтры (табл. 7). При резком проявлении процессов смыва и размыва на прилегающих к водохранилищам склонах основная масса мелкозема поступает через овражно-балочные системы. Причем некоторая часть твердого стока остается в пределах оврагов и балок, остальная его часть попадает в

Таблица 7

Таксационная характеристика насаждений-фильтров в возрасте 12 лет

Порода	Средняя высота, м	Средний диаметр на 1,3 м, см	Количество растений на 1 га, шт.
Тополь черный	8,0	6,7	4570
Ольха черная	12,5	12,7	2080
Ива белая	9,5	10,0	2600
Аморфа	1,7	1,2	7000

водохранилища и формирует в устьевых частях балок косы, пересыпи и другие образования. Например, в Волгоградское водохранилище через овражно-балочные системы ежегодно выносятся в среднем около 8 млн. м³ мелкозема [23]. Песчаные балки левобережья Среднего и Нижнего Дона ежегодно сбрасываются в реку 10—15 млн. м³ твердого стока, который с 1952 г. поступает в Цимлянское водохранилище [10]. Поэтому комплекс противоэрозийных агротехнических и лесомелиоративных мероприятий, обеспечивающих устранение причин эрозии, необходим в борьбе с заилением водохранилищ. Особенно большое значение имеют насаждения, создаваемые по днищам овражно-балочной сети. Это — насаждения-фильтры. Мы проводили исследования в самой крупной песчаной балке Березовый Лог Волгоградской области. Здесь на площади 100 га произрастают эти насаждения, созданные по схемам, разработанным В. А. Дубянским.

Большая кольматирующая оценка насаждений-фильтров отмечается многими исследователями [15, 17, 18]. Однако по вопросу необходимости облесения дна водотока, находящегося на тех или иных звеньях гидрографической сети, имеются совершенно противоречивые мнения. Одни [4, 13, 14] считают облесение дна и русла водотока опасным мероприятием, так как в этом случае поток воды может размывать дно, вымыть все стоящие на его пути черенки. Другие [9, 10, 27] указывают на необходимость сплошного облесения днищ, в том числе и русел водотоков. По мнению В. И. Филина, русло водотока представляет собой «самую дея-

тельную и поэтому самую опасную часть овраго-балки, тот элемент рельефа, при облесении которого только и возможен нормальный кольматаж и равномерная фильтрация сточных вод».

По нашим 4-летним наблюдениям, мощность отложившихся наносов в насаждениях-фильтрах составляет 50—70 см, а в отдельных местах — 1,5 м. По мере накопления наносов с началом весеннего стока повышенный слой их создает как бы плотинный подпор, который вызывает выпадение наносов в местах застоя воды. Но так как уклон дна балки сравнительно невелик (0,005), то подпор распространяется на значительную площадь, где оседает твердый сток. Наибольшая мощность наносов наблюдается в фильтре шириной 100 м в вершинной части балки. Здесь вниз по течению в глубь насаждений на 60—70 м толщина их достигает 100—150 см. При дальнейшем продвижении (70—100 м) от опушки слой уменьшается (50—70 см), но с подходом к следующему фильтру опять начинает увеличиваться. В средней и особенно нижней частях балки мощность наносов примерно одинакова и колеблется в пределах 50—70 см.

По мере выполнения кольматирующих функций насаждениями-фильтрами ясно выраженный ранее водоток заполняется наносами и становится «блуждающим», делая на своем пути сложные изгибы, которые при подходе к следующей системе фильтров теряют свои очертания. Поэтому мы считаем, что облесению должна подлежать вся донная часть гидрографической сети (за исключением отдельных случаев) в комплексе с другими противоэрозионными и гидротехническими мероприятиями.

Выводы

1. В первые годы после создания водохранилищ с многолетним регулированием стока катастрофически быстро разрушаются берега. С течением времени этот процесс затухает очень медленно, но так как при значительных колебаниях уровней прибрежные отмели, на которых гасится энергия волн, разрушаются, абразия снова принимает значительные размеры.

2. Верхние насаждения накапливают в себе снег, который предохраняет почву от глубокого промерзания, что увеличивает водопоглощение на 80 мм по сравнению с полевым склоном. Снежный покров как запруда задерживает склоновый сток, фильтруя его, в результате чего мутность талой воды сокращается в 27—95 раз. Наилучшими почвоскрепляющими свойствами обладают дуб черешчатый, вяз перистоветвистый, ясень зеленый, акация белая и смородина золотистая. Поэтому при создании верхних насаждений необходимо брать породы с глубоко проникающей корневой системой (дуб, вяз и др.) и породы, имеющие поверхностную корневую систему (ясень, акация и др.). Это создает корневую ярусность, которая обеспечит лучшую защитную роль насаждения.

3. Для защиты берегов водохранилищ от абразии необходимо создавать нижние насаждения, которые уменьшают высоту волны в 2—6 раз и ее энергию до 15 раз. Кольматируя движущиеся вдоль берега наносы, они способствуют образованию нарастающего или устойчивого пляжа. Благодаря мощному развитию корневой системы почвогрунт делается более монолитным и сильнее противостоит волновой переработке, наносы скрепляются корнями, предотвращается перемещение их в водохранилище.

4. Насаждения-фильтры обладают высокими кольматирующими свойствами. Один гектар их может задерживать и скреплять корнями до 1—2 тыс. м³ мелкозема и тем самым предохранять водохранилища от заиления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов И. К. Переработка берегов и балок волновых наносов Рыбинского водохранилища. Труды VII Байкальского научного координационного совещания по изучению берегов водохранилищ, т. I. М., 1961.
2. Афанасьев В. А. Защита берегов Горьковского водохранилища.— «Лесное хозяйство», 1965, № 8.
3. Бодров В. А. Лесная мелиорация. М., 1961.
4. Бурдаев М. И. О борьбе с выносами из балок и оврагов в Дон.— «Лесное хозяйство», 1956, № 10.
5. Бяллович Ю. П. Волноломные насаждения. Труды УкрНИИЛХА, вып. XVII, 1955.
6. Вендров С. Л. Изменение рельефа берегов и дна Цимлянского водохранилища в 1952—1956 гг. «Известия АН СССР», серия географическая, 1957, № 3.
7. Вендров С. Л. О русловых процессах на больших водохранилищах.— В сб.: Русловые процессы. М., 1958.
8. Вендров С. Л. и др. Роль водохранилищ в изменении природных условий. М., «Знание», 1968.
9. Дубянский В. А. Применение насаждений-фильтров для освоения песчаных балок и защиты от наносов Дона и Цимлянского водохранилища.— «Лесное хозяйство», 1955, № 8.
10. Дубянский В. А. Борьба с линейной эрозией на Донском левобережье и ее значение для защиты Дона и Цимлянского водохранилища от песчаных наносов. «Известия АН СССР», серия географическая, 1957, № 6.
11. Качугин Е. Г. О размере переработки берегов при подпорах рек.— «Гидротехническое строительство», 1951, № 12.
12. Кашин Ю. С. Берега Цимлянского водохранилища.— «Природа», 1953, № 12.
13. Козменко А. С. О мерах борьбы с заилением в Цимлянском водохранилище.— «Лесное хозяйство», 1954, № 5.
14. Козменко А. С. Заиление речных водохранилищ и борьба с ним. М., Сельхозгиз, 1959.
15. Молоканов А. Н. Байрачные леса как средство борьбы с эрозией и предотвращения заиления Волгоградского водохранилища.— В сб.: Защита водохранилищ и борьба с эрозией почвы. ВНИАЛМИ, вып. 44. Волгоград, 1964.
16. Павлов В. М. Повышение противоэрозионной роли приовражно-прибалочных полос Ростовской области. Материалы научно-технической конференции аспирантов и молодых ученых. ВНИАЛМИ. Волгоград, 1968.
17. Расторгуев Л. И. Опыт облесения донных размывов. Сборник научных работ ВНИАЛМИ. Сталинград, 1959.

18. Расторгуев Л. И. Приемы предотвращения заиления Волгоградского водохранилища.— «Вестник сельскохозяйственной науки», 1962, № 8.

19. Рыхлов Г. Ф. Опыт облесения абразионных берегов Цимлянского водохранилища. Сборник работ по сельскохозяйственной мелиорации НИМИ. Новочеркасск, 1966.

20. Семенов Е. Ф. Некоторые результаты изучения формирования берегов и ложа Цимлянского водохранилища. Труды VII Байкальского научного координационного совещания по изучению берегов водохранилищ, т. I. М., 1961.

21. Смагина Т. А. Некоторые количественные характеристики формирования абразионных берегов Цимлянского водохранилища. Сборник работ Ростовского ГМО, вып. 5. Ростов-на-Дону, 1967.

22. Смагина Т. А. Переработка абразионных берегов в период заполнения водохранилища (на примере Волгоградского водохранилища). Сборник работ Ростовской ГМО, вып. 8. Ростов-на-Дону, 1968.

23. Сурмач Г. П. О регулировании стока в защитной зоне водохранилищ на Юго-Востоке.— В сб.: Защита водохранилищ и борьба с эрозией почв. ВНИАЛМИ, вып. 44. Волгоград, 1964.

24. Сурмач Г. П. Повышение противозерозионного влияния лесных полос на пахотных склонах.— В кн.: Повышение эффективности лесных полос в борьбе с засухой и эрозией почв. М., «Колос», 1967.

25. Сухарев И. П. Гидрологическая и противозерозионная роль лесных полос. Воронеж, 1966.

26. Субботин А. И. Сток талых и дождевых вод (по экспериментальным данным). М., Гидрометеиздат, 1966.

27. Филин В. И. Борьба с заносами русел рек продуктами плоскостной и линейной эрозии.— «Лесное хозяйство», 1952, № 4.

28. Химин П. Ф., Баданов А. П. К вопросу характеристики почвоукрепляющей роли насаждений. Сборник трудов Воронежского ЛТИ, т. XXXIII. М., «Лесная промышленность», 1971.

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I

В. В. Татаринов, С. Б. Кочановский, А. П. Утенкова. Естественное возобновление в ельниках Беловежской пуши. 3

В. Н. Толкач, С. Б. Кочановский, А. У. Дацкевич. Устойчивость дубравных фитоценозов в кисличном и снытевом типах леса. 20

Часть II

Л. Н. Корочкина, В. И. Богданович. Зимняя кормовая база копытных в старовозрастных дубравах кисличных. 35

Л. Н. Корочкина, В. И. Богданович. Роль побегов черники в питании копытных. 52

А. А. Боровик. Методика определения кормовой продуктивности лесных угодий. 58

Г. М. Малиновская. Кормовая избирательность благородных оленей в условиях вольеров. 64

Г. М. Малиновская. Динамика содержания каротина в древесно-веточных кормах. 75

С. В. Шостак. Размножение европейского благородного оленя в Беловежской пуще. 81

С. В. Шостак, И. Ф. Василюк. Болезни европейского благородного оленя и их профилактика. 93

И. И. Кулеско, С. Т. Соловьев, Б. А. Лихтман, И. Ф. Василюк, В. И. Гаевский, В. В. Доценко, М. Д. Набоков. Метод пероральной иммунизации. 109

В. Н. Тихонов, А. И. Трошина, И. Г. Горелов. Иммуногенетические особенности популяций дикого кабана Беловежской пуши. 116

Л. В. Кирста. Заселение субстрата типографом (*Ips typographus* L.) в зависимости от абнотических факторов. 122

Л. В. Кирста. Распределение короедов в районе поселения. 125

Обмен опытом

М. В. Вайчис. Псевдоподзоливание и его проявление в почвах Литовской ССР. 136

Н. Т. Хими́на, М. И. Долгилевич. Почвозащитный эффект лесных полос на песках. 150

П. Ф. Химин. Защитная роль лесных насаждений по берегам водохранилищ (на примере Цимлянского). 154

БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА

Исследования, вып. 10

Редакторы Е. А. Мишанова, Т. Н. Мухина. Художественный редактор А. И. Евменов. Технический редактор М. М. Соколовская. Корректоры Т. И. Басс, К. А. Степанова.

АТ 10314. Сдано в набор 23/II 1976 г. Подписано к печати 11/VI 1976 г. Формат 60×90^{1/16}. Физ. печ. л. 11. Уч.-изд. л. 10,76. Тираж 1000 экз. Заказ 3028. Цена 43 к. Бумага типогр. № 3.

Издательство «Ураджай» Государственного комитета Совета Министров БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Минск, Инструментальный пер., 11.

Полиграфкомбинат им. Я. Коласа Государственного комитета Совета Министров БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Минск, Красная, 23.

РЕФЕРАТЫ

УДК 634.0.231

Естественное возобновление в ельниках Беловежской пуши. Татарин В. В., Кочановский С. Б., Утенкова А. П. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 3—20.

Изложены результаты исследований особенностей восстановительной способности еловых лесов Беловежской пуши в зависимости от различных почвенных и почвенно-гидрологических условий. Выявлена устойчивая позиция видовых популяций ели обыкновенной на южной границе ее сплошного распространения.

Таблиц 6, иллюстраций 7, библиографических названий 16.

УДК 581.5.634.0.23

Устойчивость дубравных фитоценозов в кисличном и снытевом типах леса. Толкач В. Н., Кочановский С. Б., Дацкевич А. У. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 20—34.

На основании 22-летних наблюдений за изменением состава дубравных фитоценозов установлена смена в дубраве грабово-кислично-снытевой дуба грабом, в дубраве елово-грабово-кисличной — грабом и елью. Слабоинтенсивные рубки ухода в дубраве снытевой не нарушают естественного процесса формирования фитоценозов. Интенсивные рубки в дубраве кисличной ускоряют смену дуба грабом. Под влиянием рубок ухода увеличивается текущий прирост.

Таблиц 7, библиографических названий 6.

УДК 634.0.23:599.73

Зимняя кормовая база копытных в старовозрастных дубравах кисличных. Корочкина Л. Н., Богданович В. И. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 35—52.

Приводятся данные о неблагоприятном состоянии естественной кормовой базы в дубравах кисличных и факторах, ее обусловивших.

Таблиц 8, библиографических названий 13.

УДК 599.73

Роль побегов черники в питании копытных. Корочкина Л. Н., Богданович В. И. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 52—58.

Рассматривается сезонность потребления копытными побегов черники. Приводятся данные о запасах их в сосняках и дубравах черничных. Доказано, что постоянное стравливание черники копытными снижает продуктивность черничников.

Таблиц 3, иллюстрация 1, библиографических названий 8.

УДК 634.0.23

Методика определения кормовой продуктивности лесных угодий. Боровик А. А. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 58—63.

Описана зависимость веса побегов хвойных и лиственных пород от диаметра во все сезоны года. Приводятся таблицы веса годичных побегов с диаметром от 1 до 5 мм. Рассчитан усредненный вес одного скушенного побега для разных пород.

Таблиц 3, библиографических названий 18.

УДК 599.735.3:636.085

Кормовая избирательность благородных оленей в условиях вольеров. Малиновская Г. М. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 64—75.

Излагаются результаты экспериментов по определению избирательности древесно-веточных кормов. Оленям скармливали 16 видов растительности, а также в зависимости от сезона года траву и сено. Установлено, что избирательность животных зависит от сезона года и возрастных особенностей.

Таблиц 4, иллюстрация 1, библиографических названий 11.

УДК 636.085

Динамика содержания каротина в древесно-веточных кормах. Малиновская Г. М. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 75—81.

Изучена динамика накопления каротина 16 видами древесно-кустарниковой растительности. Установлены значительные различия в содержании каротина по сезонам года и отдельным видам.

Таблиц 2, иллюстраций 3, библиографических названий 15.

УДК 599.735.3

Размножение европейского благородного оленя в Беловежской пушце. Шостак С. В. «Беловежская пушца». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 81—93.

Приводятся материалы по размножению европейского благородного оленя в Беловежской пушце за 1946—1973 гг. Установлено, что средняя многолетняя дата начала рева оленей — 27 августа, окончание — 10 октября. Основными производителями являются самцы с числом отростков на рогах 8—14. Массовый отел приходится на конец мая и первую половину июня.

Таблиц 3, иллюстрация 1, библиографических названий 9.

УДК 599.735.3:591.2

Болезни европейского благородного оленя и их профилактика. Шостак С. В., Василюк И. Ф. «Беловежская пушца». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 93—108.

Установлено, что европейский благородный олень в Беловежской пушце болеет инфекционными, инвазионными и алиментарными заболеваниями; встречаются также различные случаи травматизма и аномалий. В последние годы инфекционные заболевания среди оленей не наблюдались. Из инвазий наибольшую опасность представляют гельминтозы (20 случаев): трематодоз (3), цестодоз (4), нематодоз (13). Как показывает материал, полученный от 366 вскрытых оленей, самыми распространенными являются нематодозы. Довольно интенсивно поражается олень акантоспикулезом, диктиокаулезом, нематодирозом, эзофагостомозом и остертагиозом.

Описан ряд мероприятий по профилактике заболеваний.

Таблиц 2, иллюстраций 5, библиографических названий 17.

УДК 599.731.1:591.2

Метод пероральной иммунизации. Кулеско И. И., Соловьев С. Т., Лихтман Б. А., Василюк И. Ф., Гаевский В. И., Доценко В. В., Набоков М. Д. «Беловежская пушца». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 109—115.

Описана чума диких кабанов, ее диагностика и борьба путем пероральной иммунизации по методике И. И. Кулеско. Установлена причина заболевания — вирус классической чумы свиней. Рекомендуются ежегодная иммунизация диких кабанов ассоциированной вакциной, давшей положительный результат.

Таблица 1, иллюстрация 1, библиографических названий 5.

УДК

Иммуногенетические особенности популяций дикого кабана Беловежской пушцы. Тихонов В. Н., Трошина А. И., Горелов И. Г. «Беловежская пушца». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 116—121.

174

Изложены результаты изучения иммуногенетики кабанов, обитающих в разных заповедниках Советского Союза. Рассмотрены новые возможные подходы к решению этой сложной задачи.

Таблиц 3.

УДК 634.0.416.5:595.768

Заселение субстрата типографом (*Ips typographus* L.) в зависимости от абиотических факторов. Кирста Л. В. «Беловежская пушца». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 122—124.

В работе рассматриваются особенности заселения субстрата короедом-типографом в зависимости от некоторых абиотических факторов (температуры, влажности, осадков).

Таблица 1, иллюстрация 1, библиографических названий 2.

УДК 634.0.411:595.7

Распределение короедов в районе поселения. Кирста Л. В. «Беловежская пушца». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 125—135.

Показана особенность распределения главнейших видов короедов сосны и ели *Blastophagus minor* Hart, *Blastophagus piniperda* L., *Ips typographus* L. в районе поселения на деревьях. Рассмотрены изменения уровней плотности на разных фазах метаморфоза в заселенной ими зоне стволов деревьев.

Таблиц 3, иллюстраций 11, библиографических названий 7.

УДК 631.445

Псевдоподзоливание и его проявление в почвах Литовской ССР. Вайчис М. В. «Беловежская пушца». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 136—150.

Дается краткая история вопроса, физико-химическая характеристика буро-псевдоподзолистой почвы, развившейся на двучленных озерно-ледниковых отложениях под осиновыми насаждениями, а также морфологическое описание сильно поверхностно-оглеенных почв на одночленных тяжелых суглинистых или глинистых отложениях.

Таблиц 8, иллюстраций 2, библиографических названий 37.

УДК 631.459

Почвозащитный эффект лесных полос на песках. Химина Н. Т., Долгилевич М. И. «Беловежская пушца». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 150—154.

175

Приводится характеристика песчаных почв и факторов, влияющих на их выдувание; определена зависимость эродированности исследуемых почв от величин критических скоростей.

Таблиц 4, иллюстрация 1, библиографических названий 8.

УДК 634.0.237(470.6)

Защитная роль лесных насаждений по берегам водохранилищ (на примере Цимлянского). Химин П. Ф. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 10. Минск, «Ураджай», 1976, стр. 154—168.

В работе рассматриваются факторы, влияющие на волновую переработку берегов, и защитная роль лесных насаждений (верхних, нижних, насаждений-фильтров), созданных в защитных зонах водохранилищ.

Таблиц 7, библиографических названий 28.