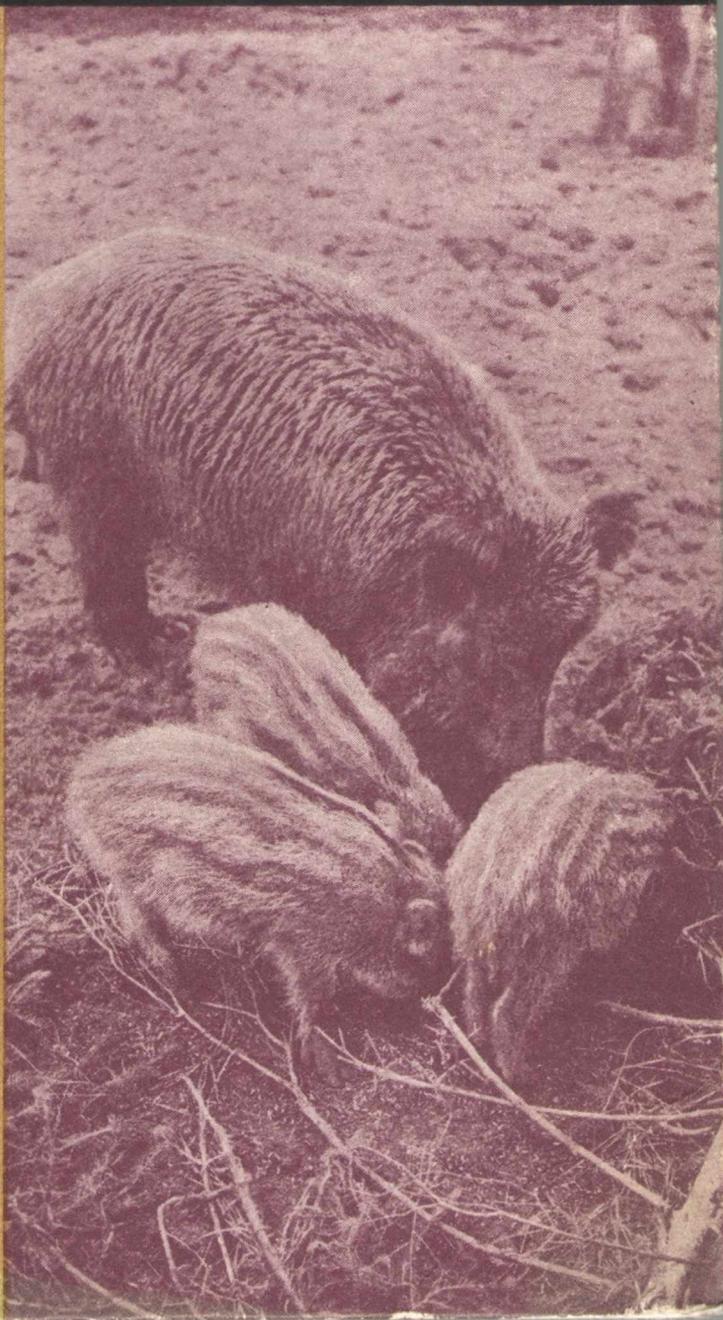


БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ЗАПОВЕДНО-ОХОТНИЧЬЕ ХОЗЯЙСТВО
„БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА“

**Беловежская
пуща**

Исследования

Выпуск 5



Издательство „Урожай“
Минск 1971

В сборнике изложены результаты научных исследований в области лесоведения и лесоводства, лесной таксации, фитопатологии, зоологии.

В первой части рассматриваются состав, структура и условия произрастания ясеневых лесов, взаимоотношения между древостоем и подростом, запасы фитомассы дубового леса. Подробно освещается видовой состав трутовых грибов и их влияние на рост и продуктивность древостоев в дубравах и сосняках.

Вторая часть посвящена вопросам взаимоотношения зубров и других копытных, состоянию кормовой базы зубров, обзору орнитофауны Беловежской пуши и ее окрестностей.

Предназначен для ботаников, лесоводов, почвоведов, фитопатологов, охотоведов и студентов-биологов.

Редакционная коллегия:

В. С. Гельтман, С. Б. Кочановский (ответственный редактор), Е. А. Рамлав, В. П. Романовский, А. П. Утенкова.

Часть I

ЯСЕНЕВЫЕ ЛЕСА БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

И. Д. ЮРКЕВИЧ, В. С. АДЕРИХО,
В. С. ГЕЛЬТМАН

Беловежская пуца лежит на стыке двух геоботанических областей: Евразийской хвойнолесной (таежной) и Европейской широколиственной [3] и согласно геоботаническому районированию Белоруссии относится к подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов (елово-грабовых дубрав), имеющей переходные черты растительности от первой геоботанической области ко второй [13, 16]. Изучение широколиственных лесов в районе сопряженности климатически замещающих фитоценозов представляет особый интерес, тем более, что в пуце они в значительной степени сохранили свой естественный облик.

Нами проведены исследования в лесах с преобладанием ясеня (*Fraxinus excelsior* L.) — наиболее сложной формации широколиственных лесов как по составу древесной растительности, так и нижним ярусам фитоценозов. Эти леса, по данным лесоустройства 1962—1963 гг., занимают в пуце 542 га, что составляет 13,6% площади широколиственных лесов, или 0,8% площади всех формаций. Они концентрируются в заболоченных понижениях рельефа, прилегающих к поймам рек Нарев, Лесная и их притокам, и характеризуются преобладанием спелых и перестойных древостоев (средний возраст 107 лет).

Монодоминантные ясенники (10Яс) и фитоценозы с примесью других пород до 20% (8—9Яс) составляют всего лишь 17,2%. Остальная часть (82,8%) представлена смешанными (кондоминантными) древостоями с ольхой черной, елью, грабом, дубом, березой, липой и др.

Доля участия ясеня в

древостое: 3Яс, 4Яс, 5Яс, 6Яс, 7Яс, 8Яс, 9Яс, 10Яс. Среднее 57,3%.
Площадь, %: 5,2 13,9 28,5 31,1 4,1 12,8 2,7 1,7 100

По данным лесоустройства, древостои высших бонитетов (Ia—II) составляют 64,8% всей формации. Вследствие естественного отпада и отчасти в результате рубок в прошлом почти половина ясенников (47,4%) имеют низкую полноту (0,3—0,5) и только 10,7% относятся к высокополнотным (0,8—1,0).

Первые сведения о типах леса с участием ясеня в Беловежской пуце приводит Н. К. Генко [2], еще в 1889 г. выделивший здесь 8 типов насаждений, среди которых был отмечен груд — листвен-

ный лес (преимущественно ольха и ясень) по мокрому. А. А. Крюденер [5] в 1909 г. отмечал уже 19 типов насаждений, в том числе и груд ясеневого с оптимальным увлажнением почвы. М. Романов [20] в своей схеме типов древостоев Беловежской пуши, построенной в виде эдафической сетки местообитаний на основании соотношения богатства почвы и ее увлажнения, выделил ольс ясневый. Этот тип по увлажнению относится к ряду влажных, а по богатству — к ряду наиболее богатых почв.

Подробно типы леса с участием ясеня в пуше описал И. Пачоский [19]. Его типологическая классификация предусматривает 5 групп: груды, олесы, ельники (елосмычи), дубравы и сосновые боры, причем в первых четырех выделены типы с участием ясеня. Остановимся на них несколько подробнее, так как материалы пробных площадей, заложенных Пачоским в 1926—1928 гг., представляют безусловный интерес для характеристики роли ясеня в лесах пуши, а его монография является библиографической редкостью.

К грудам И. Пачоский относит девять типов леса. Господствующей породой здесь является граб. Ясень в качестве примеси встречается в наиболее увлажненных грудях, а именно в кленовом, но наиболее обилен в ясеневом (*Carpinetum fraxinosum*). Пробные площади Пачоским заложены в кварталах № 258, 606, 641, 639, причем для первых двух приведены данные по перечету древостоя по 10-сантиметровым ступеням толщины. Мы приводим эти данные. Цифры над чертой означают количество стволов на 1 га, под чертой — средний диаметр. К сожалению, не приведена высота деревьев.

	Граб	Ель	Ясень	Клен	Ольха	Липа	Дуб	Вяз	Береза	Кусты лещины
Квартал № 258	$\frac{178}{22,2}$	$\frac{88}{20,6}$	$\frac{144}{37,0}$	$\frac{34}{19,0}$	$\frac{22}{54,0}$	$\frac{9}{78,0}$	$\frac{3}{50,0}$	$\frac{3}{19,0}$	—	$\frac{75}{—}$
Состав: 3Яс2Гр2Ол1Лп1Е + Кл ед. Д, Вз ¹										
Квартал № 606	$\frac{136}{19,6}$	$\frac{128}{30,6}$	$\frac{84}{50,0}$	$\frac{28}{24,4}$	$\frac{32}{42,9}$	—	$\frac{1}{167}$	—	$\frac{4}{63,0}$	$\frac{80}{—}$
Состав: 4Яс3Е1Ол1Гр1Кл + Б, Д										

Подробно перечислены виды растений напочвенного покрова, отмечено мозаичное сочетание представителей болотного разнотравья с представителями типичных для груд растений. О почвенных условиях даны лишь самые общие сведения.

По данным Пачоского, максимального распространения ясень достигает не в грудях, а в олесях. Здесь им выделено 6 типов, в том числе олесогруд (*Alnetum carpinea*) и олес ясеневого (*Alnetum fraxinosum*). Последний характерен уже для типичных болот, где из древостоя полностью исчезает граб; олесогруды же характеризуют собой переходные от груд к олесам места и распро-

¹ Здесь и дальше состав установлен нами по сумме площадей сечений.

странены в пуше вдоль рек, на заболоченных низинах. Пробные площади в олесогрудах были заложены в кварталах № 258, 480 и 370, в олесях ясеневых — одна проба в квартале № 340. Древостой их характеризуется следующими данными:

	Граб	Ель	Ясень	Клен	Ольха	Дуб	Липа	Берест	Вяз	Береза	Кусты лещины
Квартал № 258	$\frac{362}{23,5}$	$\frac{165}{20,0}$	$\frac{71}{28,0}$	$\frac{43}{19,0}$	$\frac{37}{43,6}$	$\frac{62}{89,3}$	$\frac{18}{70,0}$	—	—	—	—
Состав: 5Д2Гр1Лп1Е1Ол + Яс ед. Кл											
Квартал № 480	$\frac{154}{18,3}$	$\frac{102}{24,5}$	$\frac{114}{42,0}$	$\frac{34}{18,5}$	$\frac{94}{31,8}$	$\frac{12}{43,9}$	$\frac{6}{59,3}$	$\frac{2}{59,0}$	—	—	$\frac{12}{—}$
Состав: 4Яс2Ол1Е1Гр1Д1Лп + Кл ед. Бр											
Квартал № 370	$\frac{60}{17,2}$	$\frac{156}{15,0}$	$\frac{214}{19,6}$	$\frac{2}{18,0}$	$\frac{94}{35,5}$	$\frac{38}{76,6}$	$\frac{2}{78,0}$	$\frac{2}{85,0}$	$\frac{2}{46,0}$	—	—
Состав: 4Д2Ол2Яс1Е1Гр + Бр, Лп ед. Вз, Кл											
Квартал № 340	—	$\frac{122}{19,0}$	$\frac{98}{21,8}$	$\frac{4}{11,0}$	$\frac{112}{29,0}$	—	—	—	$\frac{4}{4,5}$	$\frac{4}{28,5}$	—
Состав: 5Ол3Яс2Е ед. Б, Кл, Вз											

Из травянистой растительности в олесогрудах преобладают болотные виды, а на повышениях нанорельефа растут кочедыжник женский, щитовник мужской, пролесник многолетний, зеленчук, майник, кислица и др. В олесе ясеневом они встречаются реже, преимущественно на приствольных кочках.

В группе типов «ельники» ясень присутствует в двух из отмеченных 16 типов: в ельнике ясеневом-липовом (*Piceeto-fraxinetum tiliosum*) и подолесе елово-ясеневом (*Piceetum subfraxinosum*). Пробные площади заложены соответственно в кварталах № 589 и 656.

	Ель	Ясень	Ольха	Клен	Вяз	Осина	Дуб	Сосна	Береза	Рябина
Квартал № 589	$\frac{618}{20,2}$	$\frac{81}{20,6}$	$\frac{48}{21,2}$	$\frac{48}{8,3}$	$\frac{33}{6,3}$	$\frac{19}{37,0}$	$\frac{9}{48,0}$	—	—	$\frac{4}{2,0}$
Состав: 7Е1Яс1Ос1Д + Ол ед. Кл, Вз										
Квартал № 656	$\frac{667}{21,9}$	$\frac{13}{35,0}$	$\frac{58}{23,7}$	$\frac{4}{26,0}$	—	$\frac{4}{41,0}$	—	$\frac{50}{39,0}$	$\frac{8}{22,5}$	$\frac{4}{8,0}$
Состав: 7Е2С1Ол + Яс ед. Ос, Б, Кл										

В покрове смесь грудных, боровых и олесовых растений.

В группе типов «дубравы» выделена дубрава ясеневая с ильмом (*Querceto-fraxinetum ulmaceum*). Проба заложена в квартале № 217.

	Дуб	Ясень	Берест	Клен	Ольха
	$\frac{54}{65,0}$	$\frac{84}{29,0}$	$\frac{25}{32,3}$	$\frac{3}{33,0}$	$\frac{8}{7,0}$
Состав: 7Д2Яс1Бр ед. Кл, Ол					

Покров из болотного разнотравья, в котором по обилию выделяются вербейник обыкновенный, таволга вязолистная, мята австрийская, хвощ лесной, хвощ луговой, кукушкин цвет, калужница и др.

Отметим, что Пачоский дал подробный анализ типов леса с точки зрения флористической, но недостаточно внимания уделил почвенным условиям. Не совсем понятно отнесение к «грудам» древостоев только с преобладанием граба. Лишь три пробные площади (кварталы — 258, 606 и 480) заложены Пачоским в фитоценозах с преобладанием ясеня.

Типы насаждений Беловежской пуши изучал И. Д. Юркевич [12], который объединил их по типам условий местопроизрастания в 12 серий. Типы с участием ясеня им отмечены в трех сериях: дубравно-широколиственных, папоротниково-крапивных и таволговых типов леса.

В серии дубравно-широколиственных типов яшень отмечен в ольсе ясенево-снытевом (*Alnetum fraxineto-aegopodiosum*). Наиболее широко эта порода представлена в серии папоротниково-крапивных типов в дубравах (*Quercetum piceeto-fraxineto-urticosum*, *Q. alneto-fraxineto-urticosum*, *Q. piceeto-fraxineto-filicosum*), ельниках (*Piceetum querceto-fraxineto-urticosum*), ольсах (*Alnetum piceeto-fraxineto-filicosum*), березняках (*Betuletum fraxineto-urticosum*) и грабняках (*Carpinetum fraxineto-urticosum*). В серии таволговых типов яшень описан в ольсах (*A. fraxineto-filipendulosum*), ельниках (*P. fraxineto-filipendulosum*) и дубняках (*Q. fraxineto-filipendulosum*).

Все приведенные классификации показывают, что леса с участием ясеня рассматривались в пределах разных формаций — дубрав (грудов), ельников, ольсов — и как самостоятельная формация не описывались. Однако анализ этих классификаций показывает, что яшень в пределах каждой из названных выше формаций занимает вполне определенное место, характеризующееся переходными условиями от типичных грудовых суходолов к низинным черноольховым болотам, где ни ольха черная, ни дуб, ни граб, ни ель не имеют явного преобладания в силу особенностей экотопов. Поэтому мы попытались выяснить его роль в пушчанских лесах как основного эдификатора фитоценоза и индикатора экотопа. Кроме того, все упомянутые исследования не дают более или менее полного представления о составе и структуре фитоценозов и свойственных им эдафических условиях.

Для эколого-фитоценотической характеристики типов и ассоциаций ясеневых лесов пуши, определения их продуктивности и разработки классификации нами¹ в 1969 г. было заложено 5 типологических пробных площадей в наиболее типичных условиях. В основу исследований положен биогеоценотический принцип акад. В. Н. Сукачева, по которому тип леса понимался как тип лесного

биогеоценоза, а лесная ассоциация понималась как вариант типа леса, имеющий определенные отличия эколого-фитоценотического порядка [17].

Несколько слов о принципах наименования типов леса и лесных ассоциаций. Леса с участием ясеня представляют собой кондоминантную формацию, в которой наряду с ясенем содоминантами древесного яруса являются ольха черная, ель, дуб, граб. По основным содоминантам эта формация представляет собой елово-дубово-грабово-черноольхово-ясеневый лес (*Piceeto-Querceto-Alneto-Fraxineta*). В пределах этой формации наблюдается определенная амплитуда экотопов: от более суходольных, «грудовых» к более заболоченным — низинным болотам. В зависимости от этого отдельные компоненты формации получают большее или меньшее значение как соэдификаторы древесного яруса. Например, в заболоченных экотопах граб в древостое очень редок. Яшень же является общим для всей экологической амплитуды формации индикатором и эдификатором. Поэтому ее можно также именовать *Fraxineta*, понимая как сложную кондоминантную формацию. По этому принципу в целях упрощения мы называем и типы леса, например *Fraxinetum aegopodiosum*. Сложность же древесного яруса нами отражается в наименовании ассоциаций, например, *Piceeto-Carpinetum-Fraxinetum oxalidoso-aegopodiosum*. В качестве индикаторов использован травяной покров фитоценоза.

Все растения почвенного покрова распределены по группам, характеризующим их адекватность к основным факторам плодородия почвы — влажности и содержания питательных веществ: по отношению к влажности — гигрофиты, мезогигрофиты, мезофиты, ксерофиты; по отношению к богатству — мегатрофы, мезотрофы, олиготрофы [1, 4, 9].

Названия растений даны по «Флоре средней полосы европейской части СССР» [6], а отсутствующих в ней видов — по «Определителю растений Белоруссии» [7].

В Беловежской пуше изучено 3 типа ясенников (снытевый, крапивный, болотно-разнотравный), которые включают 5 ассоциаций.

Ясенник снытевый (*Fraxinetum aegopodiosum*) занимает слегка повышенные, ровные, хорошо дренированные участки с перегнойно-подзолисто-глеевыми почвами. Грунтовые воды на глубине 83 (4 июля 1969 г., ТПП 24) — 190 см (6 сентября 1969 г., ТПП 38). Нанорельеф волнистый с понижениями до 20—30 см. Данный тип представлен ассоциациями: ясенник елово-грабово-ясенниково-снытевый (*Piceeto-Carpinetum-Fraxinetum asperuloso-aegopodiosum*) и ясенник дубово-грабово-липово-снытевый (*Querceto-Carpinetum-Tilieto-Fraxinetum aegopodiosum*). Пробные площади заложены соответственно в кварталах № 702 и 352 г. Древостои смешанные, хорошо сомкнутые, высокопродуктивные (I бонитета), с отчетливо выраженной ярусностью (табл. 1). По ярусности наиболее сложен ясенник елово-грабово-ясенниково-снытевый (ТПП 24). Первый

¹ В сборе полевого материала принимали участие В. А. Славинский и К. В. Кукса.

Таксационная характеристика древостоев

Таблица 1

Номер ТПП	Ассоциация	Состав	Бонитет	Возраст, лет	Полнота	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Сумма площадей сечения, м²/га	Количество стволов на 1 га, шт.	Запас, м³/га		Средний прирост, м³/га													
										древостоя	в т. ч. ясени														
24	Ясенник елово-грабово-ясенниково-снытевый	9Яс1Ол+Е 5Е4Гр1Кл 4Гр3Е3Ол+Лп ед. Яс, Бр	I	155	0,98 0,22 0,10	32,2 22,1 10,7	45,5 27,9 7,8	30,52 7,70 1,94	188 126 405	448,0 68,4 11,1	390,7 — 0,2	3,4													
													38	Ясенник дубово-грабово-липово-снытевый	7Яс1Лп1Ос1Б+Д, Ив. ед. Ол, Кл, Гр 6Яс4Лп+Гр, Д	I	51	1,17 0,15	21,0 13,2	18,4 8,8	31,45 3,10	1180 507	316,0 21,5	231,2 12,6	6,6
22	Ясенник елово-ольхово-крапивно-болотно-разнотравный	5Яс4Ол1Е ед. Б, Ос, Д 7Е2Ол1Яс+Б ед. Лп, Кл, Ос, Гр	II*	167	0,95 0,25	23,8 12,5	25,5 9,3	28,53 5,98	556 885	329,3 38,6	151,0 2,1	2,2													
													23	Ясенник елово-ольхово-кислично-болотно-разнотравный	6Яс2Ол1Е1Д ед. Б, Ос, Кл 8Е2Ол+Б ед. Яс, Лп, Ив	II	142	0,99 0,27	26,9 11,1	29,1 9,5	30,93 5,99	467 856	388,8 36,1	213,9 0,5	3,0

Примечание. Звездочкой отмечен бонитет без учета периода угнетения (60 лет, высота 2,9 м).

ярус его состоит из ясеня средней высотой 32,4 м с незначительным участием (5—7%) ольхи и ели. Во втором ярусе, средняя высота которого 22,1 м, значительное участие имеют ель (50%), граб (40%) и клен (10%). Третий ярус из граба (40%), ели (30%), ольхи (30%), реже липы, ясеня и береста, имеет среднюю высоту 10,7 м. На ТПП 38 как в господствующем, так и подчиненном ярусах доминирует ясень (60—70%). В сложении древостоя принимают участие также липа, осина, береза; в меньшей мере дуб, граб, ива козья, ольха и клен.

Подлесочный ярус на ТПП 24 хорошо развит и состоит из лещины (*Corylus avellana* L.), рябины (*Sorbus aucuparia* L.), малины (*Rubus idaeus* L.), волчьего лыка (*Daphne mesereum* L.) и бересклета бородавчатого (*Evonymus verrucosa* Scop.). Особенно развита лещина — 345 кустов на 1 га (в среднем 5 порослевин в кусте) средней высотой 7—8 м; отдельные кусты достигают 10 м. Подлесок ТПП 38 представлен теми же видами, но значительно меньше развит.

Возобновительный процесс протекает успешно. Лучше возобновляются ясень, граб, клен, в меньшей мере осина и ель. Подрост в возрасте до 10 лет имеет высоту 8—20 см (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика естественного возобновления

Номер ТПП	Ассоциация	Древесная порода					Итого	Возраст, лет
		ясень	граб	клен	ель	осина		
24	Ясенник елово-грабово-ясенниково-снытевый	10,8	7,6	18,0	—	—	36,4	1—10 и больше
		14	15	15	—	—	15	
39	Ясенник дубово-грабово-липово-снытевый	28,4	3,3	—	0,7	1,3	33,7	1—5
		8	9	—	6	30	9	
37	Ясенник грабово-ольхово-снытево-крапивный	3,3	0,7	7,4	—	—	11,4	1—10
		12	20	23	—	—	20	
22	Ясенник елово-ольхово-крапивно-болотно-разнотравный	38,8	0,4	—	0,4	0,4	40,0	1—10 и больше
		14	100	—	6	110	16	
23	Ясенник елово-ольхово-кислично-болотно-разнотравный	81,2	—	1,2	0,4	—	82,8	1—10 и больше
		16	—	20	8	—	16	

Примечание. Над чертой указано количество на 1 га, тыс. шт.; под чертой — средняя высота, см.

О структуре живого напочвенного покрова, имеющего умеренное развитие (общее проективное покрытие 28%), можно судить по данным табл. 3. Отличительной чертой его является широкое участие растений, произрастающих на богатых почвах (мегатрофы) со средней степенью увлажнения (мезофиты). Суммарное покрытие ими почвы составляет 14—15%. Основными индикаторами

этой группы служат сныть, кислица, крапива двудомная, зеленчук желтый, звездчатка ланцетовидная и др. Отмечено незначительное участие (2—5%) мегатрофов — мезогигрофитов, группирующихся в основном в понижениях нанорельефа. Напочвенная бриофлора представлена 8 видами, из которых наибольшее распространение имеют *Eurhynchium zetterstedtii* Stormer, *E. swartzii* (Turn.) Kindb., *Mnium undulatum* (L.) Weis., *M. rugicum* Laurer, *Plagiothecium roeseanum* (Hampe) BSG.

Почвы ясенника снытевого развиваются на легких по механическому составу породах (табл. 4). Во всех почвенных горизонтах, за исключением подстилающего на ТПП № 38, преобладают песчаные и пылеватые фракции (57—98%). Однако основу плодородия составляет хорошо развитый перегнойный горизонт. В нем 4,34—5,16% гумуса, 1,3—2,3 мг на 100 г почвы подвижной фосфорной кислоты, 4,3—16,7 мг на 100 г почвы обменного калия. В нижних горизонтах P_2O_5 —32,0, K_2O —5,0 мг на 100 г почвы. Реакция верхних горизонтов среднекислая, с глубиной переходит в слабокислую и нейтральную. Степень насыщенности перегнойных горизонтов основаниями 60—68, в подвергающихся оподзоливанию снижается до 10—63%, а в нижележащих снова повышается и достигает 83—98%.

Ясенник крапивный (*Fraxinetum urticosum*) приурочен к пониженным, относительно ровным элементам рельефа. Почва хорошо дренирована. Грунтовые воды на глубине 175 см (7 сентября 1969 г.). Пробная площадь заложена в квартале № 352 г. Древостой характеризуется высшим классом продуктивности (Ia) со средним приростом древесины 7,1 м³/га в год. Полнота господствующей части насаждения 0,94, подчиненной — 0,08. Ясень образует кондоминантный древостой с ольхой черной (50%) при незначительной примеси граба, ели, березы, липы и бересклета. Насаждение представлено ассоциацией—ясенник грабово-ольхово-снытево-крапивный (*Carpineto-Alneto-Fraxinetum aegopodioso-urticosum*). Несмотря на отсутствие в составе клена, он обладает сравнительно большой возобновительной способностью (7,4 тыс. шт/га). В подросте встречаются также ясень и граб (соответственно 3,3 и 0,7 тыс. шт/га). Подлесок выражен слабо и флористически очень бедный; состоит из лещины (50 кустов/га) и бересклета бородавчатого (2 тыс. шт/га).

В напочвенном покрове основное участие принимают растения мегатрофы — мезофиты. Их суммарное проективное покрытие равно 67,1%. Основным индикатором типа является крапива двудомная. Ее обилие характеризуется наивысшим баллом — 6, общее проективное покрытие — 55,3%, что составляет 71,6% покрытия почвы всеми растениями. Она образует верхний сомкнутый ярус травяного покрова средней высотой 82 см. Широко распространены также сныть, зеленчук, копытень европейский, несколько реже кислица, пролеска благородная, ясенник душистый и др. В целом травяной покров хорошо развит, среднее проективное покры-

тие им почвы — 77,2%. Представители напочвенной бриофлоры (*Eurhynchium zetterstedtii* Stormer., *Mnium cuspidatum* Hedw., *M. undulatum* (L.) Weis., *Brachythecium* sp. и др.) имеют суммарное проективное покрытие 17%.

Почва перегнойно-глеевая, развита на песке связном, с прослойками супеси тяжелой, подстилаемом с глубины 143 см рыхлым моренным песком. Карбонаты вскипают на глубине 150 см. Как и в снытевом типе, почвенные горизонты преимущественно состоят из песка и пыли; нижние обогащены крупноземом. Содержание гумуса в A_1 —3,06%. Реакция почвы изменяется от среднекислой в верхних горизонтах до щелочной в подстилающем. Подвижной фосфорной кислоты в перегнойном горизонте 1,4, с глубиной увеличивается до 32,0 мг на 100 г почвы. Обменный калий и подвижный алюминий имеют обратную закономерность — с глубиной их содержание уменьшается. Степень насыщенности почв основаниями сравнительно невысокая в верхнем горизонте, с глубиной быстро возрастает и достигает 99,8%.

Ясенник болотно-разнотравный (*Fraxinetum palustro-mixto-herbosum*) приурочен к приручевым понижениям, примыкает к черноольшаникам. Ольховые и ольхово-ясеневые фитоценозы высокого возраста и низкой полноты занимают понижение вдоль р. Немержанки. Ввиду близости грунтовых вод (20 см — ТПП 22, 38 см — ТПП 23, 30 июня 1969 г.) интенсивного дренажа почв не происходит. Исследуемые участки наиболее сомкнуты и расположены на различном удалении от реки: ТПП 22 в 200 (квартал № 114 г) и ТПП 23 — в 550 м (квартал № 91 в). В данных условиях ясень образует кондоминантные двухъярусные древостои с участием ольхи черной, ели, дуба, в меньшей мере березы, осины, клена. Древостой II бонитета. Во втором ярусе преобладает ель (70—80%) и ольха (20%). При среднем диаметре 31 см ясень имеет возраст 167 (ТПП 22) — 142 (ТПП 23), ольха и ель со средним диаметром 23—24 см — 56 и 60 лет. Следовательно, это второе поколение фитоценоза. Подлесочный ярус высотой от 3 до 10 м редкий, состоит из лещины, рябины, черемухи обыкновенной (*Padus racemosa* (Lam.) Gilib.), крушины ломкой (*Frangula alnus* Mill.), калины (*Viburnum opulus* L.), смородины черной (*Ribes nigrum* L.), малины (*Rubus idaeus* L.), волчьего лыка. Обильное естественное возобновление из ясеня (70—93%), клена, граба, ели, осины в основном в возрасте 1—5 лет. Встречается и более зрелый подрост, но он сплошь поврежден дикими животными.

Нанорельеф в данном типе выражен четко. Деревья отдельно или целыми группами занимают повышенные места, между которыми имеются западины различной конфигурации. Превышения между ними равны в среднем 40 см. Мозаичность нанорельефа способствует мозаичности напочвенного покрова. На кочках и небольших повышениях, не заливаемых водой, фон создают растения мезофиты: кислица, крапива, зеленчук желтый, герань Роберта, реже щитовник игольчатый, майник двулистный и др. Здесь

Группа растений по отношению к увлажнению и плодородию почвы	Ясенник																												
	сентябрь, ТПП 24		сентябрь, ТПП 38		красный, ТПП 37		болотно-разнотравный, ТПП 22		болотно-разнотравный, ТПП 23		Название растений																		
	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %																			
Мезогипрофиты	8	0,1	1	—	—	7	0,8	1	8	0,9	1	12	2,1	2	Балт облия														
	—	—	—	—	—	13	0,9	1	—	—	—	—	—	1		Встречаемость, %													
	36	0,4	2	—	—	—	—	—	4	0,6	1	8	0,2	1			Проктивное покрытие, %												
	—	—	—	—	—	—	—	—	4	<0,1	1	—	—	—				Балт облия											
	4	0,1	1	—	0,2	—	—	—	40	5,5	4	46	6,8	4					Встречаемость, %										
	36	2,7	3	—	—	—	—	—	16	1,3	2	8	1,2	2						Проктивное покрытие, %									
	4	<0,1	1	—	—	—	—	—	28	—	4	4	0,6	1							Балт облия								
	12	0,3	1	—	—	—	—	—	—	5,5	4	32	7,2	4								Встречаемость, %							
	16	0,6	2	—	—	—	—	—	8	0,4	1	16	0,5	1									Проктивное покрытие, %						
	44	0,2	2	—	—	—	—	—	28	2,2	3	16	0,9	1										Балт облия					
	4	<0,1	1	—	1,6	—	—	—	16	1,7	2	16	1,5	2											Встречаемость, %				
	4	<0,1	1	—	—	—	—	—	7	0,3	1	12	0,1	1												Проктивное покрытие, %			
	12	0,1	1	—	—	—	—	—	40	0,6	2	32	0,4	2													Балт облия		
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														Встречаемость, %	
	Итого . . .	4,8	—	—	1,8	—	—	—	3,0	19,7	—	—	21,5	—															Проктивное покрытие, %
	Гипрофиты	—	—	—	—	—	—	—	—	12	0,2	1	12	0,1															
—		—	—	—	—	—	—	—	4	0,1	1	—	—	Встречаемость, %															
—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		Проктивное покрытие, %														
—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			Балт облия													
Итого . . .		—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	0,1				—												

Ясенник

Группа растений по отношению к увлажнению и плодородию почвы	Ясенник																										
	сентябрь, ТПП 24		сентябрь, ТПП 38		красный, ТПП 37		болотно-разнотравный, ТПП 22		болотно-разнотравный, ТПП 23		Название растений																
	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %	Встречаемость, %	Проктивное покрытие, %																	
Мезогипрофиты	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,8	1	8	0,9	1	Балт облия												
	8	0,2	1	—	—	—	—	—	32	4,6	3	28	2,3	3		Встречаемость, %											
	4	<0,1	1	—	—	—	—	—	20	1,1	2	16	1,1	2			Проктивное покрытие, %										
	—	—	—	—	—	—	—	—	8	1,0	1	28	0,8	2				Балт облия									
	4	<0,1	1	—	—	—	—	—	44	0,5	2	20	2,1	2					Встречаемость, %								
	4	0,1	1	—	—	—	—	—	24	2,2	3	28	2,2	3						Проктивное покрытие, %							
	—	—	—	—	—	—	—	—	24	1,1	3	28	1,2	3							Балт облия						
	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,1	1	—	—	—								Встречаемость, %					
	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,8	1	12	0,9	1									Проктивное покрытие, %				
	—	—	—	—	—	—	—	—	28	5,5	4	8	1,3	2										Балт облия			
	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,4	1	—	—	—											Встречаемость, %		
	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,2	1	—	—	—												Проктивное покрытие, %	
	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,2	1	—	—	—													Балт облия
	Итого . . .	0,5	—	—	—	—	—	—	—	18,5	—	—	12,8	—													

Номер ТПП	Горизонт	Глубина горизонта, см	Фракции (мм) и их содержание, %										итого	100'0' >	100'0'—900'0'	900'0'—10'0'0'	10'0'0'—0'0'0'	0'25'—0'0'0'	1—0'25'	итого	10'0' >	Фракция > 10'0'
			крупнозем					мелкозем														
			> 10	10—7	7—5	5—3	3—1	итого	10'0'—0'0'0'	0'25'—0'0'0'	1—0'25'	итого										
24	A ₁	2—28	—	—	—	—	0,05	19,50	57,62	15,48	4,02	1,51	1,82	99,95	7,35							
	A ₂ B ₁	28—56	—	—	—	0,25	23,20	27,08	26,14	9,52	7,84	5,74	99,52	23,10								
	B _{2g}	56—77	—	—	—	0,10	19,11	22,34	29,55	7,93	15,10	5,87	99,90	28,90								
	Cg	77—180	—	1,60	2,40	4,05	15,60	44,20	24,44	12,67	0,41	1,36	84,40	3,09								
38	A ₁	2—10	—	—	—	—	6,70	37,32	40,52	9,07	2,65	1,31	2,43	93,30	6,39							
	A ₂ B ₁	10—37	—	—	—	—	11,65	40,05	35,00	4,34	2,67	1,73	4,56	88,35	8,96							
	B ₂	37—115	—	—	—	—	39,40	43,00	9,04	2,15	1,89	1,32	3,20	60,60	6,41							
	B ₃	115—200	—	—	—	—	19,70	24,88	8,74	1,13	2,96	1,38	6,31	45,40	10,65							
	Cg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
37	A ₁	2—16	—	—	—	—	3,25	47,50	31,80	11,71	1,68	1,37	2,69	96,75	5,74							
	A ₂ B ₁	16—32	—	—	—	—	9,00	41,40	35,55	8,39	2,55	1,10	2,01	91,00	5,66							
	B ₂	32—85	—	—	—	—	13,10	47,90	25,12	8,42	1,49	0,35	1,12	84,40	2,96							
	B ₃	85—143	—	—	—	—	6,85	19,52	28,50	6,10	4,93	6,71	6,24	80,48	17,88							
	B ₃	143—200	—	—	—	—	15,70	27,35	12,10	2,68	0,23	0,17	1,33	72,65	1,73							
	Cg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
22	A ₁	2—20	—	—	—	—	0,27	35,00	46,64	7,38	4,84	2,37	3,39	99,62	10,60							
	A ₂ B ₁	20—72	—	—	—	—	0,60	38,70	40,90	9,10	4,29	3,24	3,17	99,40	10,70							
	B _{2g}	72—110	—	—	—	—	0,08	35,50	53,15	8,14	1,94	0,43	0,76	99,92	3,13							
	Cg	110—120	—	—	—	—	0,85	14,07	32,70	24,51	15,01	4,83	7,34	98,46	27,18							
23	T ₁	и >	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
	A ₁ B ₁	2—28	—	—	—	—	0,90	32,06	48,76	9,70	3,52	2,46	2,32	98,82	8,30							
	A ₁ B ₁	28—42	—	—	—	—	2,93	31,04	49,40	11,96	2,32	1,78	0,57	97,07	4,67							
	B _{2g}	42—65	—	—	—	—	1,10	29,10	48,96	12,34	3,74	2,21	2,55	98,90	8,50							
	Cg	65—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							

Торф низинного типа, древесный, 40% разложения, зольность 21,77%

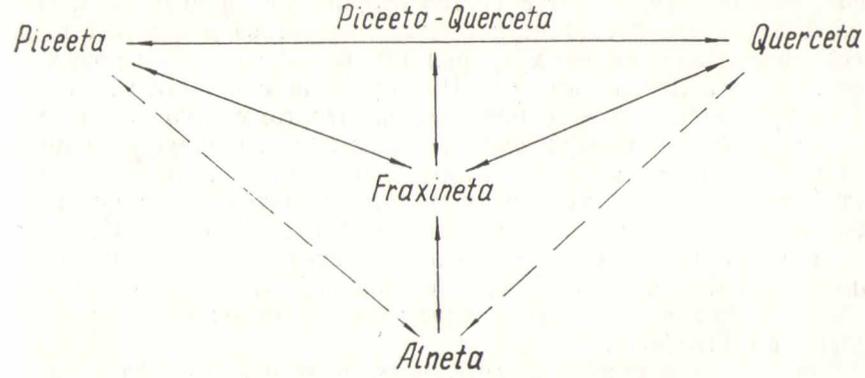
же встречаются мхи *Eurhynchium zetterstedtii* Stormer, *Plagiochila asplenioides*. (L.) Dum., *Rhodobryum roseum* (Weis.) Limpz., *Rhytidadelphus triguetrus* L., *Tetraphis pellucida* Hedw., *Jamesonilla autumnalis* (D. C.) Steph. и др. На одних кочках преобладает крапива, на других — зеленчук и кислица, в отдельных парцеллах ясенник пахучий и др. В понижениях растут мезогигрофиты (лютик ползучий, двулепестник альпийский, кочедыжник женский, гравилат речной, таволга вязолистная, мхи: *Mnium punctatum* (Schreb.) Hedw., *Thuidium tamariscium* (Hedw.) BSG и др.) и гигрофиты (калужница болотная, незабудка, осока раздвинутая и удлиненная, мхи: *Mnium rugicum* Laurer, *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb). Наряду со среднетребовательными к влажности почвы (мезофиты), широко распространены влаголюбивые (мезогигрофиты) и болотные (гигрофиты) растения (табл. 3). Высокий процент мезофитов, образовавшийся за счет кислицы и зеленчука, произрастающих в основном на приствольных кочках и упавших стволах (кислица), не дает нам оснований выделять тип леса по этим индикаторам. Тем более данные условия местопроизрастания далеки от типичного кисличника. Многообразие мезогигрофитов и гигрофитов послужило основанием для выделения типа — ясенник болотно-разнотравный, представленный ассоциациями ясенник елово-ольхово-крапивно-болотно-разнотравный (*Piceeto-Alneto-Fraxinetum urticoso-palustro-mixto-herbosum*) и ясенник елово-ольхово-кислично-болотно-разнотравный *Piceeto-Alneto-Fraxinetum oxalidoso-palustro-mixto-herbosum*).

Данный тип занимает перегнойно-глеевые (ТПП 22) и торфянисто-перегнойно-глеевые (ТПП 23) почвы. Перегнойно-глеевая почва развита на супеси, подстилаемой в нижней части почвенного профиля легким суглинком. Преобладающей фракцией является песок — 46—88% механического состава. В торфянисто-перегнойно-глеевой почве минеральную основу составляет также песок (78—80%). Торфяной горизонт мощностью 28 см хорошо разложившийся (степень разложения 40%). Торф низинного типа, по ботаническому составу — древесный, зольность 21,8%. Отдельные повышения нанорельефа почти лишены торфяного слоя или он находится в стадии интенсивного разложения. Это позволяет предполагать, что ранее данный участок был более заболочен, а в настоящее время процессы торфообразования в нем не имеют места. Реакция исследуемых почв слабोकислая, переходит с глубиной в нейтральную. Содержание подвижной фосфорной кислоты увеличивается вниз по почвенному профилю до 32,0 мг/100 г почвы. Количество обменного калия колеблется в пределах от 7,0—8,3 до 1,0 мг/100 г почвы. Отчетливое изменение с глубиной имеет гидролитическая кислотность: в верхнем горизонте она составляет 19,56—21,33, в переходном 1,07—1,42 и в подстилающих 0,53—0,71 мг-экв/100 г почвы. Степень насыщенности основаниями высокая, более или менее равномерная по всему почвенному профилю (табл. 5).

Агрохимические показатели почв

Номер ТПП	Горизонт	Глубина горизонта, см	Гумус, %	рН в КС1	На 100 г воздушносухой почвы						Сумма поглощенных оснований, мг-экв	Емкость поглощения, мг-экв	Степень насыщенности почв основаниями, %
					Подвижный фосфор (P ₂ O ₅), мг	Обменные калии (K ₂ O), мг	Подвижные алюминии (Al ₂ O ₃), мг	Обменные водороды, мг-экв	Гидролитическая кислотность, мг-экв	Сумма поглощенных оснований, мг-экв			
24	A ₁ B ₁	2-28	5,16	5,70	1,3	4,32	0,90	0,08	4,00	8,74	12,74	68,6	
	A ₂ B ₁	28-56	0,07	6,90	3,4	1,00	0,45	0,02	3,23	8,21	11,44	63,3	
	B ₂ g Cg	56-77 77-180		6,25 6,95	17,7 28,0	5,90 2,81	0,54 0,63	0,03 0,02	2,18 0,53	16,12 2,64	18,30 3,17	88,2 83,3	
38	A ₁	2-10	4,34	4,88	2,3	16,73	0,99	0,08	7,47	11,28	18,75	60,2	
	A ₂ B ₁	10-37	0,83	4,20	32,0	3,21	5,76	0,04	4,18	1,40	5,58	25,1	
	B ₂ Cg	37-115 115-200		4,92 6,95	32,0 32,0	2,62 5,00	0,99 0,54	0,03 0,03	1,69 0,71	43,59	44,30	10,6 98,4	
37	A ₁	2-16	3,06	5,04	1,4	4,00	4,41	0,09	12,80	7,82	20,62	37,9	
	A ₂ B ₁	16-32	0,84	5,51	1,7	1,00	0,36	0,06	2,58	3,66	6,24	58,6	
	B ₂ B ₃ G	32-85 85-143 143-200		6,20 6,40 7,70	12,0 14,6 32,0	2,60 2,20 1,81	0,45 0,45 0	0,01 0,02 0	0,80 0,98 0,09	3,96 3,05 49,48	4,76 4,03 49,57	83,2 75,7 99,8	
22	A ₁	2-20	4,14	5,45	2,4	7,00	1,62	0,07	19,56	54,74	74,30	73,7	
	A ₁ B ₁	20-72	0,91	6,15	11,9	1,25	0,18	0,02	1,07	6,50	7,57	85,9	
	B ₂ g G	72-110 110-120		6,70 6,75	9,5 32,0	1,00 2,60	0,18 0,54	0,01 0,02	0,53 0,71	1,52 5,39	2,05 6,10	74,2 88,4	
23	T ₁	2-28	Не определяется	5,45	1,4	8,30	0,27	0,03	21,33	98,35	119,68	82,2	
	A ₁ B ₁	28-42		6,32	2,3	1,00	0,27	0,02	1,42	10,77	12,19	88,4	
	B ₂ g G	42-65 65-150		6,71 6,85	7,5 17,7	1,25 2,20	0,54 0,54	0,02 0,02	0,53 0,53	1,52 2,23	2,05 2,76	74,2 80,8	

Изложенный материал позволяет считать, что среди европейских широколиственных лесов ясенники представляют собой особую формацию *Fraxineta*, отличную от хорошо изученных дубрав (*Querceta*) и бучин (*Fageta*). Формации дубовых и ясеневых лесов связаны между собой, но каждая из них занимает определенный, только ей свойственный ряд экотопов. Фитоценозы *Fraxineta* занимают перегнойно-подзолисто-глеевые, перегнойно-глеевые или торфянисто-перегнойно-глеевые хорошо дренированные почвы вблизи низинных болот, тогда как *Querceta* свойственны дерново-подзолистые или бурые лесные [11] без существенных признаков низинного заболачивания. Так как пуца лежит в зоне сопряженности широколиственных западноевропейских лесов с темнохвойными boreальными, ясенники непосредственно сопряжены также с наиболее богатыми типами ельников (*Piceeta*). Кроме того, формация *Fraxineta* близка к черноольховым лесам на низинных болотах (*Alneta*), являясь связующим звеном между ельниками и дубравами, с одной стороны, и ольсами — с другой. Все сказанное иллюстрируется следующей схемой:



Отметим, что экотопы, обуславливающие фитоценотическую устойчивость [14] ясеня, встречаются значительно реже, чем экотопы, характерные для формаций *Querceta*, *Piceeta* и *Alneta*, и при их отсутствии эти формации непосредственно связаны друг с другом без промежуточного звена *Fraxineta*.

Наличие данных эколого-фитоценотических связей и определяет сложность ясеневых лесов как кондоминантной формации. Известно, что в Белоруссии формация *Querceta* является кондоминантной, и в зависимости от зонального размещения представлена климатически замещающими вариантами *Piceeto-Querceta*, *Carpineto-Piceeto-Querceta* и *Carpineto-Querceta*. Аналогично и формация *Fraxineta* имеет зональную выраженность. Как показали исследования ее в Березинском заповеднике [18], в подзоне дубово-темнохвойных лесов она представлена вариантом *Piceeto-*

Alneto-Fraxineta, в подзоне грабово-дубово-темнохвойных, куда относится и Беловежская пуца, — *Piceeto-Carpineto-Querceto-Alneto-Fraxineta*, а в подзоне широколиственно-сосновых Полесья, за пределами области сплошного распространения ели, — *Carpineto-Querceto-Alneto-Fraxineta*. Значит, интразональным (в пределах Белоруссии) кондоминантом ясеневых лесов является лишь ольха черная, а ель, граб и в меньшей мере дуб определяют ее зональную принадлежность.

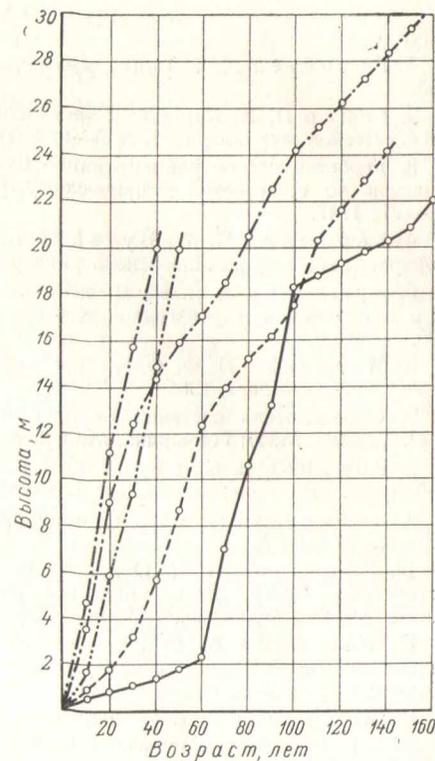
В качестве кондоминанта ясеневых лесов в подзоне дубово-темнохвойных лесов нами не указан дуб. Как показали исследования ясеневых фитоценозов, в этой подзоне примесь дуба в них единична и он не играет существенной фитоценотической роли. Исследования дубрав пуцы [8, 10, 11, 19] показывают, что примесь ясеня в дубравах характерна лишь для типов дубрав, сопряженных экотопически с формацией *Fraxineta*, а именно в дубравах кисличных, снытевых и крапивных. То же самое следует сказать и о соответствующих типах ясеневых лесов, где примесь дуба по сравнению с северной частью БССР возрастает. Элементом дубрав в ясеневых лесах является граб, который вследствие большой теневыносливости входит в состав второго яруса древостоя. Наибольшее участие в составе ясеневых древостоев дуб имеет в Полесье, в подзоне грабовых дубрав (широколиственно-сосновых лесов). В центральной части БССР его участие снижается; на севере он встречается лишь спорадически. Поэтому дуб нами указан как содоминирующий вид ясеневых лесов. Однако повторяем, что во всех типах ясеневых лесов дуб фитоценотически менее устойчив, чем ясень, так как обладает значительно меньшей интенсивностью роста и возобновительной способностью. Как дуб, так и ясень имеют свой эколого-фитоценотический оптимум, где фитоценотическая устойчивость их проявляется в максимальной степени. Это и является основанием для разграничения формаций *Querceta* и *Fraxineta*.

Характерным признаком ясеневых экотопов служит мозаичность нанорельефа, сочетание его отрицательных и положительных форм. В конечном счете, количественное соотношение их характеризует тип ясенника и сложность состава как древесного яруса, так и травяного покрова. Мозаичность с успехом можно оценивать по соотношению в травяном покрове мезофитов, приуроченных к положительным формам нанорельефа, мезогигрофитов, занимающих промежуточные формы, и гигрофитов, свойственных болотным мочажинам. Охарактеризуем с этой точки зрения изученные нами типы ясенников пуцы.

В ясенниках снытевых преобладают положительные формы нанорельефа, что обуславливает господство в травяном покрове мезофитов — мегатрофов, незначительное участие мезогигрофитов и почти полное отсутствие гигрофитов (табл. 3). Основными компонентами подчиненных ярусов древостоя здесь являются ель, граб, липа, клен, берест; примесь ольхи черной умеренная.

Ход роста в высоту ясеня обыкновенного:

ТТП № 22; ——— ТТП № 23; — · — · — ТТП № 37; — · — · — ТТП № 38; - - - - - ТТП № 24; — · — · — ТТП № 38.



В покрове ясенника крапивного широко представлены мезофиты — мегатрофы, что отражает оптимальные по плодородию почвы условия этого типа. Мезогигрофиты имеют примерно такое же участие, как и в ясеннике снытевом, гигрофиты практически отсутствуют.

Наиболее заболочен ясенник болотно-разнотравный. Поэтому здесь резко возрастает участие мезогигрофитов и значительную часть покрова составляют гигрофиты, отсутствовавшие в предыдущих типах. Суммарное проективное покрытие мезогигрофитами и гигрофитами достигает 36,5—42,4, тогда как в снытевом типе — немногим более 5%. Участие

граба в древостое снижается до единичной примеси, ель сохраняет свои позиции на повышениях нансрельефа, резко возрастает примесь ольхи черной.

Возобновление ясеня во всех типах обильное (табл. 2), обеспечивает интенсивное восстановление коренного фитоценоза. Как показывает ход роста модельных деревьев (см. рисунок) и обследование возобновления ясеня, основным фактором, препятствующим быстрому восстановлению ясеневого фитоценоза, является повреждение деревьев оленями. Так, на ТТП 22 и 23 в ясеннике болотно-разнотравном период угнетения ясеня вследствие повреждения животными достигал 60 лет. Лишь после того, как высота ясеня превысила 2,5 м, начался его интенсивный рост. Вместе с тем ольха, ель, граб получают возможность создавать сомкнутый полог, что также препятствует восстановлению ясеня. В тех местах, где повреждения возобновления оленями не отмечаются (ТТП 24, 37, 38), ясень с первых лет характеризуется интенсивным ростом и занимает господствующее положение в древесном ярусе.

1. Воробьев Д. В. Типы лесов европейской части СССР. Киев, АН УССР, 1953.
2. Генко Н. К. Характеристика Беловежской пуши и исторические данные о ней. «Лесной журнал», 1902, № 5—6; 1903, № 1.
3. Геоботаническое районирование СССР. Под ред. Е. М. Лавренко. Труды комиссии по естественно-историческому районированию СССР, т. II, вып. 2. М. — Л., 1947.
4. Горшенин Н. М., Бутейко А. И. Определение типов условий местопрорастания. Изд-во Львовского университета, 1962.
5. Крюденер А. А. Из впечатлений о типах насаждений Беловежской пуши и опустошениях, произведенных в них монашкой. «Лесной журнал», вып. 1. 1909.
6. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. Издание 9-е. Л., «Колос», 1964.
7. Определитель растений Белоруссии. Под общей ред. Б. К. Шишкина, М. П. Томина, М. Н. Гончарика. Минск, «Вышэйшая школа», 1967.
8. Романов В. С., Гельтман В. С. К характеристике дубрав Беловежской пуши. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 1, Минск, «Звезда», 1958.
9. Сибирякова М. Д. Типы леса лесорастительных районов. М., «Гослесбумиздат», 1962.
10. Утенкова А. П. О некоторых результатах изучения динамики лесорастительных свойств почв дубрав и ельников Беловежской пуши. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 1, Минск, «Звезда», 1958.
11. Утенкова А. П. Лесорастительные свойства бурой почвы дубравы грабово-кисличной Беловежской пуши. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 2, Минск, «Урожай», 1968.
12. Юркевич И. Д. О классификации типов леса Беловежской пуши. «Бюллетень московского общества испытателей природы». Отдел биологический, т. 56, вып. 3, 1951.
13. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1965.
14. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Биогеоценотические взаимоотношения эдификаторов лесных формаций в зоне сопряженности ели, граба и дуба. «Лесоведение», 1967, № 1.
15. Юркевич И. Д., Гельтман В. С., Ловчий Н. Ф. Типы и ассоциации черноольховых лесов. Минск, «Наука и техника», 1968.
16. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Общая характеристика растительности Белоруссии. Лесная растительность. В кн. «Растительный покров Белоруссии». Минск, «Наука и техника», 1969.
17. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Соотношение понятий лесная ассоциация и тип леса (в связи с исследованием типов леса). «Ботанический журнал», т. 55, 1970, № 1.
18. Юркевич И. Д., Адериго В. С., Гельтман В. С. Типы ясеневых лесов Березинского заповедника. «Березинский заповедник». Исследования, вып. 1, Минск, «Урожай», 1970.
19. Paczowski J. Lasy Białowieży. Poznań, 1930.
20. Romanow M. Zarys przyrodniczo-lesnych podstaw racjonalnej gospodarki w Puszczy Białowiezkiej. „Las Polski“, № 10, 1929.

РОЛЬ ВЗАИМНЫХ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ДРЕВОСТОЕМ И ПОДРОСТОМ ПРИ РАЗВИТИИ НОВЫХ ГЕНЕРАЦИЙ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В СОСНЯКЕ ВЕРЕСКОВО-ЗЕЛЕНОМОШНОМ

В. В. ТАТАРИНОВ

Познание взаимных отношений между различными компонентами растительных сообществ является одной из основных проблем фитоценологии [10]. В связи с этим первостепенное значение приобретает изучение динамики фитоценозов и особенно самовозобновительного процесса [8, 9, 12, 15]. Во-первых, это дает важную основу для понимания причин формирования фитоценозов с устойчивыми характеристиками видового состава, строения и смен лесного покрова. Во-вторых, естественное возобновление по-прежнему остается одним из главных способов воспроизводства ценных лесов нашей страны, в том числе и сосновых.

Сосна обыкновенная обладает низкой конкурентной способностью и с лучших почв вытесняется другими, более мощными лесобразующими породами. Они прекращают возобновительный процесс сосны и, таким образом, сужают ее экологический ареал и обуславливают приуроченность сосновых лесов к вполне определенным типам условий местопрорастания. Подобную картину можно наблюдать и в Беловежской пуце, где сосняки занимают господствующее положение и развиваются в весьма своеобразных природных условиях, свойственных западным районам хвойно-широколиственных лесов.

Настоящая работа построена на данных конкуренции между деревьями и подростом за свет, влагу и питательные вещества почвы в сосняке вересково-зеленомошном. Мы не касаемся других форм консортивных связей и аллелопатических эффектов.

Для выявления основных факторов, лимитирующих численность и рост новых генераций, подбирали серию постоянных пробных площадей величиной 0,5 га. Эксперимент сводился к посеву и посадке сосны и ели обыкновенной под полог древостоя на площадках размером 2×4 м. Последние размещали между взрослыми деревьями с таким расчетом, чтобы в пределах исследуемого древостоя сеянцы находились примерно в одних и тех же условиях освещенности при одинаковой загрузке почвы корнями взрослых деревьев. Сеянцы на площадках были поставлены в следующие условия: 1) конкуренция корней взрослых деревьев исключалась путем траншейной обрезки на глубину 1,0 м (в конце второго года корни обрезали повторно); 2) конкуренция корней сохранялась (контроль); 3) посев и посадка на площадках в «окнах» полога с высокой освещенностью. В последнем случае предполагалось, что свет не является главным фактором, лимитирующим рост подростка.

Все площадки освобождали от растений травяно-кустарничко-

Таксационная характеристика древостоя

Номер пробной площади	Сомкнутость крон	Состав	Число деревьев на 1 га	Возраст господствующего поколения	Средние		Сумма площадей семян, м ²	Полнота	Запас, м ³ /га	Бонитет
					Высота, м	Диаметр, см				
1	0,6	10С	258	120	25,1	32,9	21,96	0,6	253	III
4	0,6	10С	362	120	25,5	31,8	28,82	0,8	339	III
9	0,6	10С	292	140	24,5	30,6	21,46	0,6	236	III

вого и мохового покровов. На одной половине каждой из них проводили посев в четыре строчки с нормой высева 500 семян на 1 пог. м. На другой высаживались 50 штук 1—2-летних сеянцев.

Учет опытов включал: 1) наблюдения за динамикой появления всходов через декаду; 2) ежегодный количественный учет числа всходов в начале и конце периода вегетации; 3) определения показателей энергии роста и интенсивности формообразовательных процессов.

Освещенность наблюдали с 8 до 18 часов над травяным покровом и на поверхности почвы. Результаты рассчитывали в процентах от освещенности открытого пространства. В ясные дни интенсивность физиологически активной радиации определяли в бликах, полутенях и тенях. В зависимости от процента покрытия пробной площади каждым элементом световой структуры вычисляли среднюю освещенность. По такой же схеме в полуденные часы проводили съемку освещенности всех площадок. Влияние древостоя на влагообеспеченность сеянцев исследовали путем периодических определений запасов влаги в почве экспериментальных площадок. Загрузку почвы корнями деревьев определяли методом монолитов размером 50×50 см.

Влияние взрослых деревьев на условия минерального питания подростов оценивали с помощью метода листовой диагностики и листового анализа, а также агрохимического исследования почв.

Вегетационные периоды 1966—1968 гг. по своим климатическим характеристикам мало отличались от погодичной динамики метеофакторов района. Объектом наших исследований служил сосняк вересково-зеленомошный, который представляет собой простую трехъярусную систему с разреженным пологом древостоя пониженной продуктивности (III класс бонитета). Древостой в этом типе леса состоит из сосны обыкновенной с четко выраженной дифференциацией стволов на классы Крафта. Преобладают деревья III класса роста с хорошо развитой кроной. Таксационные показатели древостоя представлены в табл. 1.

Ярус кустарников не выражен. Единичные экземпляры можжевельника обыкновенного разбросаны на значительном удалении друг от друга и кроны их покрывают всего лишь около 5% поверхности почвы.

В составе травяно-кустарничкового яруса насчитывается от 26 до 30 видов растений, причем явно преобладают менее требовательные к влаге и богатству почв. Общий фон покрова определяют обособленные крупные заросли господствующих здесь вереска и черники. Куртины вереска, формируя ярус высотой 20 см, покрывают до 30% поверхности почвы. Примерно такую же площадь занимает черника, пятнами приуроченная к плоским понижениям нанорельефа. Брусника располагается более равномерно, но ее немного (до 10%). Мхи в вересково-зеленомошном сосняке играют существенную роль в сложении напочвенного покрова: они покрывают до 90% поверхности почвы. Основу мохового покрова

слагают *Dicranum undulatum* Ehrh. и *Pleurozium Schreberi* (Willd.) Mitt.

Общая численность подростов достигает 9,0—9,7 тыс. га. В его составе безраздельно господствует сосна (90,5%).

Сообщества в этом типе леса сопряжены в своем развитии со слабоподзолистыми песчаными почвами на глубоких флювиогляциальных песках. Основная масса корней здесь, как видно из данных табл. 2, сосредоточена в верхнем 20-сантиметровом слое, причем 68,7% их диаметром менее 2 мм располагается в подстилке (0—5 см). Значит, при низкой влагообеспеченности и бедности питательными веществами этих горизонтов интенсивный отпад новых генераций протекает вследствие обостренной конкуренции в зоне корневых систем.

В корнеобитаемой толще почвы сосняков вересково-зеленомошных явно преобладают фракции мелкого песка при довольно низком (не более 5%) содержании пылеватых частиц (табл. 3). В связи с этим максимальное количество обменных оснований находится в подстилках и перегнойно-аккумулятивных горизонтах, где содержание пылеватых частиц наиболее высокое (табл. 4). Сравнивая содержание подвижных соединений азота и фосфора с данными, например, подзолистых почв таежной зоны [11], можно видеть, что подвижные формы этих элементов в песчаных почвах сосняка вересково-зеленомошного находятся явно в экологическом минимуме (табл. 5). О малом содержании азота в гумусе свидетельствует и широкое отношение C:N в перегнойно-аккумулятивном горизонте (табл. 4).

Как свидетельствуют данные табл. 6 и 7, гравитационной воды в почвенной толще сосняка вересково-зеленомошного к концу апреля уже не было. В верхнем 1,5-метровом слое влажность была преимущественно ниже наименьшей влагоемкости. Верхние 10—20 см содержали влагу, которую можно было классифицировать как среднедоступную и труднодоступную. К середине лета запасы воды в почве резко снизились. Так, количество продуктивной влаги уменьшилось по сравнению с весенним ее запасом в первом метре почти в 3 раза. Верхний 20-сантиметровый слой, наиболее

Таблица 2

Загрузка почвы корнями взрослых деревьев (воздушносухой вес, $г/м^2$ и %)

Горизонт	Глубина, см	Корни деревьев											
		до 1 мм		1—2 мм		2—5 мм		5—10 мм		>10 мм		Всего	
		$г/м^2$	%	$г/м^2$	%	$г/м^2$	%	$г/м^2$	%	$г/м^2$	%	$г/м^2$	%
A ₀	0—5	501,6	68,7	30,8	38,5	26,8	21,9	8,8	6,1	0,0	0,0	568,0	41,2
A ₁ A ₂	5—10	104,0	14,2	9,6	12,1	39,6	32,5	40,4	28,1	0,0	0,0	193,6	14,0
A ₂ B ₁	10—20	104,0	14,2	24,4	30,7	46,0	37,9	76,8	53,3	303,6	100	554,8	40,2
A ₂ B ₁ —B ₂	20—30	12,4	1,7	10,0	12,6	6,0	4,9	18,0	12,5	0,0	0,0	46,4	3,4
B ₂	30—40	5,2	0,7	2,8	3,6	3,2	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,8
B ₂	40—50	3,6	0,5	2,0	2,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,4
Итого . . .		730,8	100	79,6	100	121,9	100	144,0	100	303,6	100	1379,9	100

Корни растений травяно-кустарничкового яруса

0—5	95,4	67,2	22,0	96,5	1,6	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,8	95,7
5—10	2,7	1,9	0,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,8
10—20	1,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,5
20—30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30—40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40—50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Итого . . .		70,5	100	22,8	100	1,6	100	0,0	0,0	0,0	0,0	94,9	100

Таблица 3

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

Горизонт	Глубина, см	Потеря от обработки, %	Размер частиц, мм							
			>1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	0,01
A ₁	6—7,5	4,09	0,25	37,19	45,09	8,11	1,97	1,82	1,73	5,52
A ₁ A ₂	7,5—11	2,70	0,45	31,72	53,15	6,48	1,91	2,06	1,98	5,95
A ₂ B ₁	11—17	0,42	0,75	51,97	38,22	4,91	1,24	2,28	0,96	4,48
B ₁	17—27	0,24	0,70	46,75	46,40	3,58	0,51	0,62	1,90	3,03
B ₂	30—40	0,24	0,95	57,60	37,18	1,75	1,43	0,62	1,18	3,23
B ₂	60—70	0,31	0,25	36,44	61,52	0,28	0,39	0,24	0,82	1,45
B ₄ C	82—92	0,24	1,20	36,94	61,38	0,06	0,64	0,68	0,66	1,98
C	177—185	0,17	0,85	32,09	63,10	2,65	0,34	0,63	1,02	1,99

Таблица 4

Важнейшие показатели химических свойств почв

Горизонт	Глубина, см	Гумус общий	Азот общий	C:N	Сумма обменных оснований (Ca+Mg)	Обменные Н+Al по Соколову	Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности основаниями, %	Fe ₂ O ₃ в вытяжке Тамма, %
A ₀	0—6	—	0,91	—	24,39	8,45	44,04	36	—
A ₁	6—7,5	3,92	0,10	22,8	3,16	4,38	10,29	24	0,10
A ₁ A ₂	7,5—11	1,98	0,04	28,7	0,99	2,73	4,74	17	0,07
A ₂ B ₁	11—17	1,14	0,01	6,6	1,01	1,33	2,26	31	0,17
B ₁	17—27	0,66	0,01	3,8	0,59	0,56	1,31	31	0,12
B ₂	30—40	0,31	0,01	1,8	0,33	0,57	0,93	25	0,07
B ₂	60—70	0,07	—	—	0,28	0,13	0,67	30	0,04
B ₄ C	82—92	0,07	—	—	0,22	0,15	0,38	37	—
C	177—185	0,09	—	—	1,09	0,21	0,05	96	—

населенный корнями, иссушался до метрового запаса влаги. За осенние месяцы (сентябрь, октябрь) запасы влаги в почве сильно возросли, однако не достигли величины ДАВ (диапазона активной влаги). Полученные данные позволяют сделать следующий вывод: водно-физические свойства почв в сосняке вересково-зеленомошном не обеспечивают удовлетворительных условий снабжения растений влагой на протяжении всей вегетации.

Экологическим фактором, недостаток которого в силу острой конкуренции между растениями часто является причиной массовой гибели новых генераций в сообществе, является также свет. Как показывают рис. 1—2, этот фактор в исследуемом сосняке не находится в экологическом минимуме. В силу значительной величины бликов под пологом древостоя (занятая ими площадь достигает 15%) и высокой интенсивности лучистого потока в них (84—94% от полной освещенности) средняя величина физиологи-

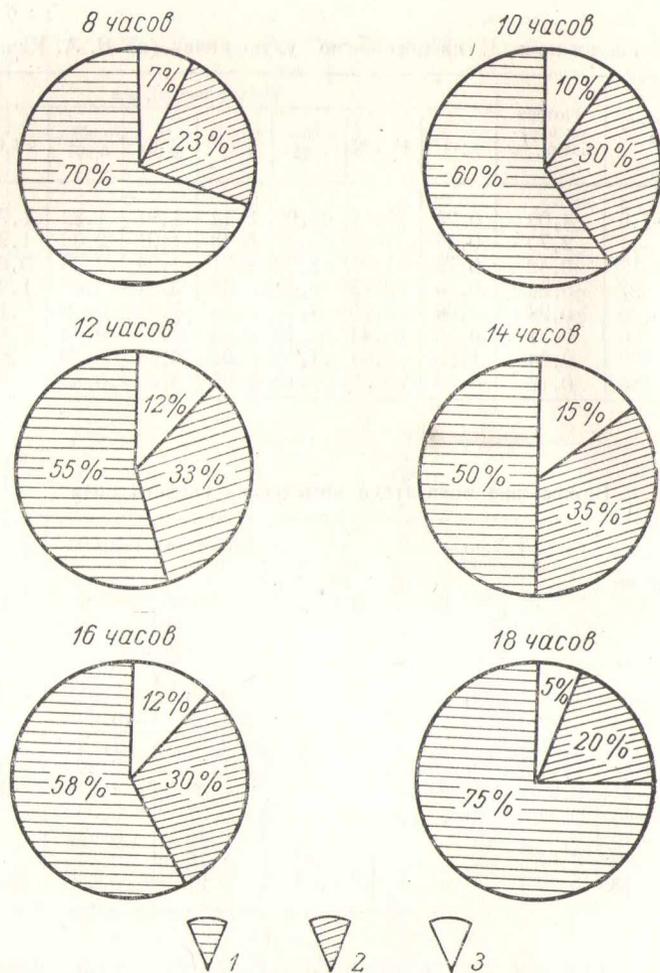


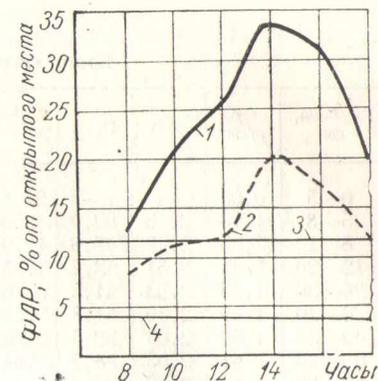
Рис. 1. Световая структура в сообществах сосняка вересково-зеленомошного: 1 — тень; 2 — полутень; 3 — блик.

чески активной радиации в полуденные часы достигает 33,5% от полного света. На поверхности почвы отмечаются более жесткие условия освещенности. Травяной покров вдвое снижает проникновение ФАР. Тем не менее, ее величины здесь чаще всего оказываются даже выше светового минимума сосны. По данным Х. Лира, Г. Хофмана и В. Энгела [21], этот предел для сосны составляет 12, ели 3—4% от полного света.

В различных фазах возобновительного процесса система ограничений, накладываемая древостоем на этот процесс, может меняться [7, 9]. Если в фазе прорастания семян и развития пророст-

Рис. 2. Динамика освещенности сообществ в безоблачные дни:

1 — на уровне травяного покрова; 2 — на поверхности почвы; 3 — световой минимум сосны; 4 — световой минимум ели.



ков определяющее значение имеют условия увлажнения и температура верхнего слоя почвы, то в период интенсивного роста и образования побегов тормозящим и даже элиминирующим фактором может быть свет [1, 3, 9, 13, 19, 20, 22]. Как показали наши исследования, жесткий отсев и дифференциация генераций сосны и ели

в сосняке вересково-зеленомошном протекают главным образом из-за недостатка влаги в условиях контакта с корнями деревьев [16]. На площадках с проведенной по периферии обрезкой корней отмечалось более раннее появление проростков и высокая численность особей к концу вегетации. Установить зависимость отпада семян от условий различной обеспеченности растений светом и влагой довольно трудно. При наличии огромного числа сохраняющихся на окопанных площадках особей вполне закономерно ожидать усиления конкуренции между самими сеянцами. По этой причине мы наблюдаем более высокую величину отпада новых генераций на изолированных участках. Из данных табл. 8 видно, что за два сезона в световых «окнах» смертность сеянцев сосны составила 15,3, под пологом древостоя в условиях корневой конкуренции — 15,0 и на площадках с обрубкой корней взрослых деревьев — 27,1%. Для сеянцев ели эти величины в тех же условиях составили 22,7; 20,9 и 24,0%. Однако к концу первого года опы-

Таблица 5

Кислотность почв и содержание подвижных форм питательных веществ

Горизонт	Глубина, см	рН		Подвижный фосфор (P ₂ O ₅)	Подвижные формы азота	Подвижный калий (K ₂ O)
		H ₂ O	KCl			
мг на 100 г почвы						
A ₀	0—6	—	—	25,0	—	—
A ₁	6—7,5	4,85	3,60	2,0	11,4	17,6
A ₁ A ₂	7,5—11	5,00	3,80	1,4	8,6	8,4
A ₂ B ₁	11—17	5,20	4,40	6,1	8,4	7,0
B ₁	17—27	5,35	4,50	1,2	1,0	5,0
B ₂	30—40	—	—	1,4	1,0	—
B ₃	60—70	—	—	—	—	—
B ₄ C	82—92	—	—	—	—	—
C	177—185	—	—	—	—	—

Таблица 6

Водно-физические свойства почв

Глубина, см	ОВ, г/см ³	УВ	П, %	% к весу сухой почвы				мм				
				МГ	ВЗ	НВ	ДАВ	ПВ	ВЗ	НВ	ДАВ	ПВ
0—5	0,08	—	—	27,8	50,0	135,2	85,2	—	2,0	5,4	3,4	—
5—8	1,18	2,46	52,0	3,0	5,4	14,6	9,2	44,0	1,9	5,1	3,2	15,4
8—12	1,35	2,49	45,8	1,79	3,2	11,2	8,0	33,9	1,7	6,0	4,3	18,3
12—20	1,45	2,51	42,2	1,15	2,1	8,1	6,0	29,1	2,4	9,4	7,0	33,7
20—30	1,48	2,53	41,5	0,96	1,4	6,9	5,5	28,0	2,1	10,1	8,0	41,4
30—40	1,49	2,56	41,8	0,64	1,0	7,0	6,0	28,1	1,5	10,4	8,9	41,9
40—50	1,59	2,63	39,5	0,64	1,0	5,6	4,6	24,8	1,6	8,9	7,3	39,4
50—60	1,61	2,63	38,7	0,64	0,9	4,9	4,0	24,0	1,4	7,9	6,5	38,6
60—80	1,67	2,70	37,7	0,36	0,5	4,9	4,4	22,5	1,7	16,4	14,7	75,1
80—100	1,66	2,70	38,1	0,36	0,5	6,5	6,0	22,9	1,7	21,6	19,9	76,0
100—120	1,66	2,70	38,1	0,36	0,5	6,5	6,0	22,9	1,7	21,6	19,9	76,0
120—150	1,65	2,71	39,1	0,37	0,5	6,7	6,2	23,7	2,5	33,2	30,7	117,3
150—180	1,65	2,71	39,1	0,70	0,9	5,1	4,2	23,7	4,4	25,2	20,8	117,3
180—200	1,65	2,71	39,1	0,70	0,9	4,6	3,7	23,7	2,9	15,2	12,3	78,2

Таблица 7

Почвенные запасы влаги, 1968 г.

Глубина, см	Срок наблюдения											
	29 апреля			24 июля			5 сентября			23 октября		
	общая		продук- тивная	общая		продук- тивная	общая		продук- тивная	общая		продук- тивная
	%	мм	мм	%	мм	мм	%	мм	мм	%	мм	мм
0—5	234,6	9,4	7,4	29,8	1,2	0,0	15,9	0,6	0,0	243,3	9,7	7,7
5—8	14,0	4,9	3,0	3,2	1,1	0,0	5,0	1,8	0,0	11,9	4,2	2,3
8—12	9,0	4,9	3,2	2,9	1,6	0,0	5,0	2,7	1,0	9,1	4,9	3,2
12—20	5,4	6,3	3,9	2,4	2,8	0,4	4,4	5,1	2,7	6,9	8,0	5,6
20—30	5,3	7,8	5,7	2,4	3,5	1,5	3,2	4,7	2,6	6,6	9,8	7,7
30—40	5,0	7,4	5,9	2,5	3,7	2,2	3,0	4,5	3,0	5,8	8,6	7,1
40—50	4,1	6,5	4,9	2,5	4,0	2,4	2,8	4,4	2,8	4,9	7,8	6,2
50—60	3,9	6,3	4,9	2,5	4,0	2,6	2,2	3,5	2,2	3,9	6,3	4,9
60—80	3,7	12,4	10,7	2,4	8,0	6,3	2,1	7,0	5,3	3,8	12,7	11,0
80—100	4,4	14,6	12,9	3,0	10,0	8,3	2,4	8,0	6,3	3,7	12,3	10,6
100—120	4,4	14,6	12,9	3,0	10,0	8,3	2,3	7,6	5,9	3,9	12,9	11,2
120—150	7,0	34,6	32,1	4,9	24,2	21,7	2,6	12,9	10,4	4,7	23,3	20,8
150—180	9,7	48,0	43,6	5,7	28,2	23,8	3,9	19,3	14,9	4,7	23,3	18,9
180—200	9,7	32,0	29,1	6,8	22,4	19,5	2,8	9,2	6,3	3,7	12,2	9,3

тов на площадках с обрубленными по периферии корнями деревьев сохраняется до 753 штук проростков сосны (ели 1251), на контрольных—20 (ели 43) и «световых» только 13 (ели 22); численность новых генераций в условиях окопки остается высокой даже при значительной величине отпада.

В опытах с пересадками естественного самосева под полог древостоя существенных различий в гибели саженцев не было. Более высокий отпад также наблюдался на площадках с обрезкой кор-

Световая площадка Окопанная площадка Контрольная площадка

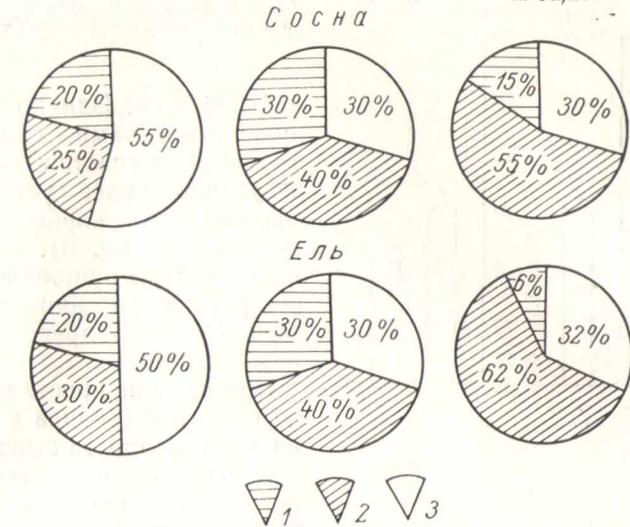


Рис. 3. Световая структура экспериментальных площадок в полуденные часы: 1 — тень; 2 — полутень; 3 — блик.

Таблица 8

Отпад семян в различных вариантах опыта, % от числа всходов на 10 октября 1966 г.

Вариант опыта	Отпад на			
	15 мая 1967 г.		3 октября 1968 г.	
Сосна				
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	38,5	53,8	53,8	53,8
При конкуренции корней взрослых деревьев	5,0	5,0	10,0	20,0
Конкуренция корней снята	30,3	33,1	40,1	57,4
Ель				
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	40,9	59,1	63,6	63,6
При конкуренции корней взрослых деревьев	4,7	18,6	25,6	25,6
Конкуренция корней снята	6,7	9,3	16,4	30,7

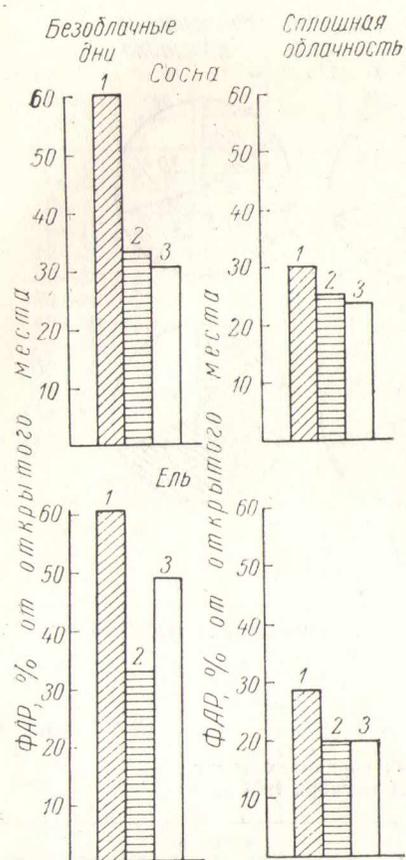


Рис. 4. Величина освещенности в полуденные часы по вариантам опыта:

1 — «световая» площадка; 2 — окопанная площадка; 3 — контрольная площадка.

ней деревьев. Однако по сравнению с посевами саженцы контрольных и «световых» площадок оказались более устойчивыми к воздействию корней взрослых деревьев (табл. 9). К аналогичным выводам пришел и В. Г. Карпов [6], изучая динамику отпада сеянцев ели в древостоях ели и березы.

При изучении роста и возрастного развития сеянцев в различных вариантах опыта выясняется, что роль светового фактора в возобновительном процессе сосняка вересково-зеленомошного второстепенна. Площадки, расположенные в «окнах» полога, отличались более благоприятным световым режимом, чем под пологом древостоя (рис. 3—4). Здесь резко возросло количество бликов (почти в 2 раза), а величина ФАР в полуденные часы достигала 60% от открытого места, тогда как на площадках под кронами деревьев она составляла 31—33%.

Улучшение светового довольствия в «окнах» хотя заметно и отразилось на росте, развитии корневых систем и темпе накопления воздушносухого вещества сеянцами, но не настолько резко, как это произошло на площадках, изолированных от влияния корней деревьев (табл. 10—13).

На удаление корней материнских деревьев по периферии площадок как сеянцы, так и саженцы реагировали увеличением всех ростовых показателей, причем сеянцы гораздо больше. Высота сеянцев сосны на окопанных площадках была почти в 8 раз большей по сравнению с контрольными. Диаметр ствола у шейки корня увеличился в 6, а годичный прирост верхушечного побега центральной оси в 15 раз. Окопка площадок, кроме того, стимулировала образование почек и боковых побегов на стволе сеянцев. Устранение корневой конкуренции значительно ускорило выявление биотипических различий у сеянцев и саженцев. Степень индивидуальной изменчивости их была значительно выше, что видно из

Отпад саженцев в различных вариантах опыта, %

Вариант опыта	Отпад на					
	15 мая	3 октября	15 мая	3 октября	15 мая	3 сентября
	1966 г.		1967 г.		1968 г.	
Сосна						
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	0	0	8	14	16	32
При конкуренции корней взрослых деревьев	0	0	4	4	4	4
Конкуренция корней снята	16	52	52	56	62	64
Ель						
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	0	16	16	18	18	18
При конкуренции корней взрослых деревьев	2	12	18	18	18	18
Конкуренция корней снята	12	22	22	22	22	26

величины квадратического отклонения. О возможности подобного явления уже указывалось в ряде работ [4, 14, 18].

Конкуренция корней взрослых деревьев резко тормозит и развитие корневых систем новых генераций. На контрольных площадках главный корень проникал на глубину всего 5,5 см и имел слабую сеть боковых корешков (7 штук) со средней протяженностью их 2,6 см. Сеянцы изолированных площадок имели главный корень длиной около 21 см с большим числом боковых корней (16 штук) и средней их протяженностью 19 см. Воздушносухой вес корней сеянцев в условиях окопки превосходил контроль более чем в 51, стебля почти в 86 и хвои в 85 раз.

Эффект в росте растений достигается главным образом за счет более высоких запасов усвояемой влаги в почве окопанных площадок. В наиболее корненонаселенном слое (0—5 см) запасы ее в среднем за вегетационный период возросли в 4 раза по сравнению с контролем (рис. 5—6). Высокий отпад и подавленный рост сеянцев на площадках в контакте с корнями деревьев, где 10-сантиметровый слой почвы в отдельные сроки совершенно лишен доступной влаги, вполне закономерен. При остром дефиците влаги резко сокращается ее потребление слаборазвитыми корневыми системами подроста, что нарушает синтез углеводов и их обмен в растении [2]. Иссущение почвенного слоя в «окнах» полога распространяется на большую глубину (до 20 см), чем под кронами деревьев (рис. 7).

Динамика роста генераций сосны в различных вариантах опыта

Вариант опыта	Период наблю-дений	Число изме-рений	Высота		Диаметр стебля		Годичный прирост		Длина хвои		Число боковых побегов	Фенофаза
			см		см		см		см			
			$M \pm m_M$	σ	$M \pm m_M$	σ	$M \pm m_M$	σ	$M \pm m_M$	σ		
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	1966 г.	13	2,6 ± 0,1	0,4	0,08 ± 0,002	0,01	—	—	0,71 ± 0,09	0,32	0/0	6
	1967 г.	6	3,7 ± 0,2	0,4	0,09 ± 0,01	0,02	1,12 ± 0,19	0,46	3,21 ± 0,26	0,64	0/1	7
	1968 г.	6	6,8 ± 0,4	0,9	0,13 ± 0,01	0,02	3,07 ± 0,23	0,59	3,93 ± 0,21	0,51	0/1	7
При конкуренции корней взрослых деревьев	1966 г.	20	2,2 ± 0,1	0,5	0,08 ± 0,002	0,01	—	—	0,99 ± 0,05	0,23	0/0	5
	1967 г.	19	3,1 ± 0,1	0,5	0,08 ± 0,003	0,01	0,90 ± 0,07	0,28	2,67 ± 0,21	0,91	0/0	7
	1968 г.	16	4,3 ± 0,2	0,8	0,09 ± 0,004	0,01	1,20 ± 0,14	0,56	2,60 ± 0,15	0,61	0/0	7
Конкуренция корней снята	1966 г.	50	7,0 ± 0,2	1,4	0,14 ± 0,004	0,03	—	—	3,11 ± 0,08	0,57	1/1	7
	1967 г.	50	14,9 ± 0,5	3,3	0,34 ± 0,01	0,07	7,93 ± 0,32	2,24	10,39 ± 0,30	2,12	2/4	7
	1968 г.	50	33,4 ± 1,0	7,3	0,52 ± 0,02	0,13	18,50 ± 0,79	5,61	8,00 ± 0,25	1,77	3/6	7
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	1966 г.	50	8,3 ± 0,3	2,4	0,21 ± 0,003	0,02	5,14 ± 0,22	1,56	5,35 ± 0,26	1,82	0/2	7
	1967 г.	43	16,2 ± 0,7	4,5	0,29 ± 0,01	0,06	7,94 ± 0,42	2,75	4,25 ± 0,24	1,59	2/3	7
	1968 г.	34	22,0 ± 1,0	5,7	0,36 ± 0,01	0,08	5,75 ± 0,52	3,05	3,74 ± 0,17	1,00	4/3	7
При конкуренции корней взрослых деревьев	1966 г.	50	9,2 ± 0,3	2,3	0,23 ± 0,004	0,03	4,95 ± 0,18	1,30	5,37 ± 0,18	1,30	2/1	7
	1967 г.	48	17,0 ± 0,8	5,2	0,30 ± 0,01	0,07	7,82 ± 0,40	2,74	4,50 ± 0,19	1,34	3/3	7
	1968 г.	48	23,2 ± 0,9	5,9	0,36 ± 0,01	0,08	6,24 ± 0,29	1,98	4,22 ± 0,17	1,18	4/3	7
Конкуренция корней снята	1966 г.	24	8,2 ± 0,6	2,8	0,25 ± 0,01	0,05	4,58 ± 0,42	2,06	6,59 ± 0,42	2,08	0/2	7
	1967 г.	22	21,1 ± 1,8	8,6	0,55 ± 0,04	0,17	12,88 ± 1,48	6,97	10,09 ± 0,62	2,90	4/8	7
	1968 г.	18	40,1 ± 3,6	15,1	0,84 ± 0,06	0,27	18,96 ± 2,02	8,60	9,06 ± 0,75	3,19	11/14	7

Примечание. Цифрой 5 отмечено прекращение роста и начало формирования верхушечной почки; 6 — период формирования верхушечной почки; 7 — окончательное оформление верхушечной почки с покровными чешуями.

Таблица 11

Динамика роста генераций ели в различных вариантах опыта

Вариант опыта	Период наблю-дений	Число изме-рений	Высота		Диаметр стебля		Годичный прирост		Длина хвои		Число боковых побегов	Фенофаза
			см		см		см		см			
			$M \pm m_M$	σ	$M \pm m_M$	σ	$M \pm m_M$	σ	$M \pm m_M$	σ		
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	1966 г.	22	2,4 ± 0,1	0,4	0,07 ± 0,002	0,01	—	—	0,81 ± 0,07	0,32	0/0	7
	1967 г.	9	3,4 ± 0,2	0,6	0,07 ± 0,01	0,02	1,03 ± 0,18	0,54	0,99 ± 0,12	0,37	0/0	7
	1968 г.	8	4,7 ± 0,4	1,2	0,12 ± 0,01	0,03	1,30 ± 0,23	0,65	1,32 ± 0,11	0,31	0/0	7
При конкуренции корней взрослых деревьев	1966 г.	43	2,3 ± 0,1	0,5	0,06 ± 0,001	0,01	—	—	0,50 ± 0,03	0,18	0/0	6
	1967 г.	35	2,8 ± 0,1	0,6	0,06 ± 0,002	0,01	0,51 ± 0,04	0,24	0,77 ± 0,03	0,20	0/0	7
	1968 г.	32	3,5 ± 0,1	0,7	0,07 ± 0,005	0,03	0,68 ± 0,04	0,23	0,92 ± 0,05	0,28	0/0	7
Конкуренция корней снята	1966 г.	50	4,6 ± 0,2	1,4	0,10 ± 0,002	0,01	—	—	1,23 ± 0,03	0,22	0/0	7
	1967 г.	50	14,4 ± 0,5	3,5	0,21 ± 0,01	0,05	9,72 ± 0,33	2,30	1,98 ± 0,05	0,36	2/8	7
	1968 г.	50	25,6 ± 0,8	5,6	0,38 ± 0,01	0,08	11,15 ± 0,41	2,89	1,92 ± 0,05	0,34	11/24	7
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	1966 г.	42	6,8 ± 0,3	1,9	0,18 ± 0,004	0,03	4,09 ± 0,23	1,55	1,49 ± 0,05	0,32	1/5	7
	1967 г.	41	10,5 ± 0,4	2,3	0,23 ± 0,01	0,06	3,71 ± 0,19	1,23	1,35 ± 0,05	0,32	6/7	7
	1968 г.	41	13,0 ± 0,5	3,1	0,25 ± 0,01	0,09	2,54 ± 0,16	1,01	1,36 ± 0,06	0,36	13/10	7
При конкуренции корней взрослых деревьев	1966 г.	44	6,5 ± 0,2	1,6	0,17 ± 0,004	0,03	3,94 ± 0,18	1,10	1,46 ± 0,04	0,29	0/2	7
	1967 г.	41	9,3 ± 0,3	1,9	0,20 ± 0,01	0,04	2,81 ± 0,16	1,02	1,26 ± 0,05	0,30	5/6	7
	1968 г.	41	11,6 ± 0,4	2,7	0,23 ± 0,01	0,04	2,34 ± 0,15	0,96	1,17 ± 0,04	0,26	10/9	7
Конкуренция корней снята	1966 г.	39	8,6 ± 0,5	3,3	0,20 ± 0,01	0,04	5,87 ± 0,48	2,99	1,69 ± 0,04	0,25	4/3	7
	1967 г.	37	18,7 ± 1,2	7,7	0,39 ± 0,02	0,12	10,06 ± 0,76	4,75	1,86 ± 0,06	0,35	13/22	7
	1968 г.	37	31,7 ± 1,9	11,3	0,58 ± 0,03	0,16	12,98 ± 0,87	5,29	1,79 ± 0,05	0,32	30/69	7

Примечание. Цифрой 6 отмечен период формирования верхушечной почки; 7 — окончательное оформление верхушечной почки с покровными чешуями.

Как показали исследования В. Г. Карпова [5], низкие величины почвенной влаги являются в известной мере и регулятором перехода питательных веществ в подвижные и доступные растению формы. Экоотоп сосняка вересково-зеленомошного отличается низким содержанием продуктивной влаги и бедностью корненонаселенных горизонтов почвы подвижными соединениями минеральных веществ. Этот факт не мог не сказаться на накоплении питательных элементов. Выясняется, что генерации саженцев сосны и ели испытывают острый недостаток азота, фосфора и магния в условиях контакта с корнями деревьев (табл. 14). Этот вывод подтверждается также рядом диагностических признаков по окраске хвой растений. С околкой площадок дефицит указанных элементов в хвое сосны значительно сокращается, а у ели концентрация их

Таблица 12

Рост корней генераций сосны и ели

Вариант опыта	Число измерений	Глубина проникновения главного корня, см		Средняя протяженность боковых корней, см		Число боковых корней	Количество порядков
		$M \pm m_M$	σ	$M \pm m_M$	σ		
Сеянцы сосны							
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	15	$9,34 \pm 0,62$	2,41	$3,84 \pm 0,57$	2,216	8	3
При конкуренции корней взрослых деревьев	15	$5,54 \pm 0,59$	2,29	$2,46 \pm 0,39$	1,52	7	3
Конкуренция корней снята	15	$21,10 \pm 1,89$	7,33	$19,04 \pm 1,64$	6,36	16	4
Сеянцы ели							
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	15	$5,25 \pm 0,50$	1,95	$1,78 \pm 0,23$	0,89	8	3
При конкуренции корней взрослых деревьев	17	$5,58 \pm 0,43$	1,77	$1,83 \pm 0,15$	0,63	6	3
Конкуренция корней снята	15	$23,87 \pm 3,26$	12,63	$14,05 \pm 1,86$	7,18	14	4
Саженцы сосны							
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	15	$22,16 \pm 1,97$	7,634	$16,42 \pm 1,24$	4,78	21	4
При конкуренции корней взрослых деревьев	15	$26,88 \pm 2,37$	9,16	$17,19 \pm 1,13$	4,37	22	5
Конкуренция корней снята	15	$38,58 \pm 3,07$	11,88	$41,18 \pm 1,54$	5,951	22	5
Саженцы ели							
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	15	$20,44 \pm 2,82$	10,913	$16,49 \pm 1,45$	5,63	17	4
При конкуренции корней взрослых деревьев	15	$20,75 \pm 2,82$	10,91	$13,60 \pm 0,78$	3,00	17	4
Конкуренция корней снята	15	$30,40 \pm 2,58$	9,978	$43,54 \pm 2,49$	9,65	20	5

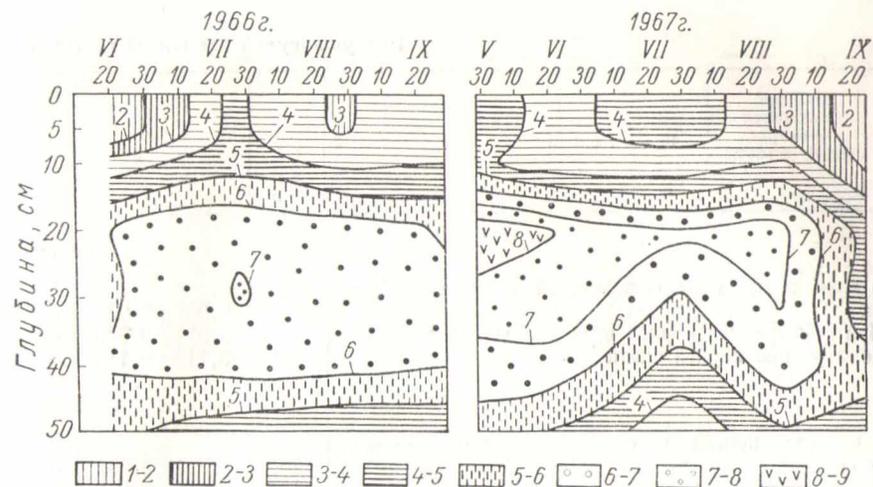


Рис. 5. Хроноизоплеты продуктивной влаги (мм) в почве окопанной площадки

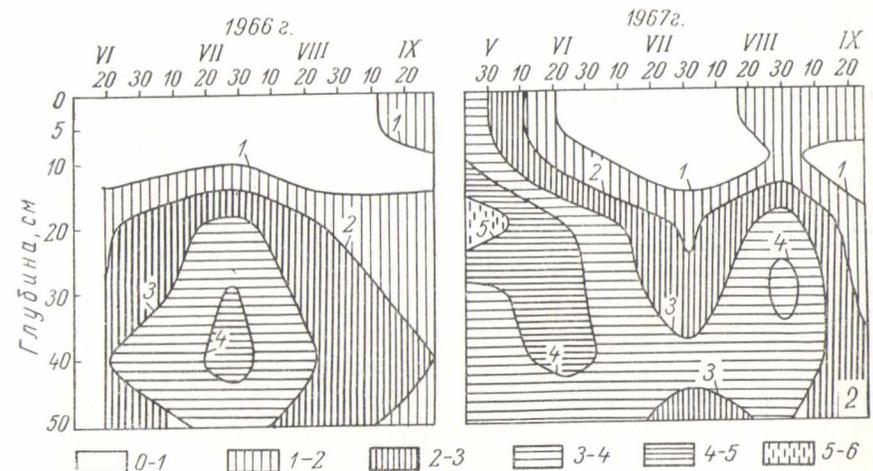


Рис. 6. Хроноизоплеты продуктивной влаги (мм) в почве контрольной площадки.

достигает оптимальных значений. Более резкая отзывчивость ели на потребление питательных веществ, особенно азота, при обрезке корней взрослых деревьев свидетельствует о большом значении в росте ее популяций не только конкуренции за влагу, но и за почвенное питание. Роль корневой конкуренции в потреблении минеральных веществ подростом сосны также значительна, но выражена гораздо слабее, чем ели.

Приведенные данные позволяют в первом приближении дать оценку факторов, формирующих таксоны сосняка вересково-зеле-

Воздушносухой вес новых генераций

Вариант опыта	Число измерений	Корень $M \pm m_M$	σ
Сеянцы			
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	15	$0,042 \pm 0,004$	0,015
При конкуренции корней взрослых деревьев	15	$0,014 \pm 0,002$	0,007
Конкуренция корней снята	15	$0,719 \pm 0,113$	0,437
Сеянцы			
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	15	$0,024 \pm 0,002$	0,010
При конкуренции корней взрослых деревьев	17	$0,013 \pm 0,001$	0,005
Конкуренция корней снята	15	$0,455 \pm 0,087$	0,336
Саженьцы			
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	15	$0,379 \pm 0,044$	0,172
При конкуренции корней взрослых деревьев	15	$0,520 \pm 0,039$	0,155
Конкуренция корней снята	15	$2,608 \pm 0,318$	1,231
Саженьцы			
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	15	$0,457 \pm 0,047$	0,182
При конкуренции корней взрослых деревьев	15	$0,393 \pm 0,047$	0,181
Конкуренция корней снята	15	$3,824 \pm 0,417$	1,616

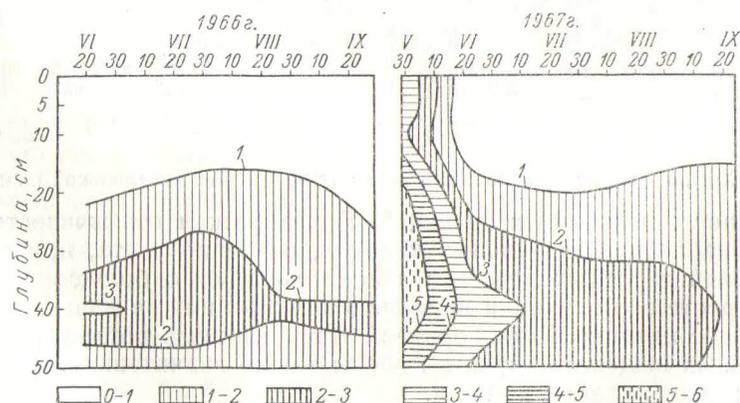


Рис. 7. Хроноизоплеты продуктивной влаги (мм) в почве «световой» площадки.

по вариантам опыта, г

Годичная продукция	Стебель $M \pm m_M$	σ	Годичная продукция	Хвоя $M \pm m_M$	σ	Годичная продукция	Весовое соотношение: корень—стебель—хвоя
сосны							
0,014	$0,057 \pm 0,004$	0,016	0,019	$0,085 \pm 0,001$	0,039	0,028	0,7:1:1,5
0,005	$0,025 \pm 0,003$	0,011	0,008	$0,035 \pm 0,006$	0,022	0,012	0,6:1:1,4
0,240	$2,146 \pm 0,326$	1,264	0,715	$2,965 \pm 0,377$	1,461	0,988	0,3:1:1,4
ели							
0,008	$0,029 \pm 0,003$	0,011	0,010	$0,039 \pm 0,004$	0,014	0,013	0,8:1:1,3
0,004	$0,012 \pm 0,001$	0,004	0,004	$0,015 \pm 0,001$	0,005	0,005	1:1:1,2
0,152	$0,755 \pm 0,158$	0,612	0,252	$0,789 \pm 0,167$	0,648	0,263	0,6:1:1
сосны							
0,110	$0,823 \pm 0,114$	0,440	0,248	$0,848 \pm 0,123$	0,475	0,250	0,5:1:1
0,157	$1,056 \pm 0,097$	0,376	0,324	$1,386 \pm 0,134$	0,520	0,429	0,5:1:1,3
0,853	$7,842 \pm 1,058$	4,097	2,586	$13,876 \pm 2,024$	7,837	4,592	0,3:1:1,7
ели							
0,144	$0,489 \pm 0,073$	0,282	0,156	$0,747 \pm 0,128$	0,495	0,232	0,9:1:1,6
0,122	$0,487 \pm 0,050$	0,194	0,156	$0,704 \pm 0,076$	0,295	0,218	0,8:1:1,4
1,266	$5,474 \pm 0,600$	2,324	1,818	$5,221 \pm 0,687$	2,662	1,723	0,7:1:0,9

номощного в подзоне елово-грабовых дубрав. Например, вполне определенно можно считать, что внедрение новых генераций ели в эти сообщества тормозится высокой напряженностью соревнования между корневыми системами деревьев за влагу и питательные вещества почвы. Однако перехват корнями взрослых деревьев доступной почвенной влаги и подвижных минеральных соединений значительно сокращает период работы ассимиляционного аппарата с положительным балансом и у подростка сосны, что сильно угнетает рост его популяций и приводит к высокой элиминации ювенильных особей.

Система факторов, регулирующих отбор новых генераций, отличается большой устойчивостью. Поэтому можно утверждать, что комплекс мероприятий по естественному и искусственному возобновлению сосняков вересково-зеленомошных необходимо строить в расчете на улучшение водного и минерального питания почвы и предусматривать регулирование конкуренции между корневыми системами за эти факторы.

Таблица 14

Содержание азота и зольных элементов в хвое саженцев, % от абсолютно сухой хвои

Вариант опыта	Чистая зола	N	P	K	Ca	Mg
Сосна						
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	1,73	1,12	0,10	0,47	0,24	0,04
При конкуренции корней взрослых деревьев	2,01	1,09	0,11	0,55	0,24	0,05
Конкуренция корней снята	1,97	1,48	0,13	0,68	0,26	0,10
Ель						
В «окнах» полога с ослабленной конкуренцией за свет	2,64	0,97	0,13	0,52	0,42	0,09
При конкуренции корней взрослых деревьев	2,53	0,83	0,12	0,44	0,38	0,08
Конкуренция корней снята	3,10	1,78	0,16	0,51	0,49	0,11

ЛИТЕРАТУРА

1. Гортинский Г. Б. О факторах, ограничивающих прорастание семян и рост проростков ели *Picea excelsa* Link. в лесах южной тайги. «Ботанический журнал АН СССР», 49, 1964, № 10.
2. Иванов Л. А. Свет и влага в жизни наших древесных пород. Тимирязевские чтения, вып. V, М.—Л., АН СССР, 1946.
3. Кабанов Н. Е. Биогеоэкологическая характеристика некоторых типов леса группы сложных боров Подмосковья. «Лесоведение АН СССР», 1970, № 6.
4. Карпов В. Г. О конкуренции между древостоем и подростом в насаждениях засушливой степи. «Ботанический журнал АН СССР», 40, 1955, № 3.
5. Карпов В. Г. Конкуренция за питательные вещества и возобновительные процессы в насаждениях степной зоны. «Доклады АН СССР», 125, 1959, № 6.
6. Карпов В. Г. Основные итоги экспериментальных исследований взаимоотношений между растениями в лесах средней тайги. «Ботанический журнал АН СССР», 45, 1960, № 2.
7. Карпов В. Г. Взаимные отношения между растениями как фактор динамики лесного биогеоценоза. «Лесоведение АН СССР», 1967, № 6.
8. Карпов В. Г. Экспериментальное изучение естественных лесных фитоценозов. «Проблемы ботаники АН СССР», 1968, № 10.
9. Карпов В. Г. Экспериментальная фитоценология темнохвойной тайги. Л., АН СССР, 1969.
10. Лавренко Е. М. и Федоров А. А. Состояние и перспективы развития ботанической науки в СССР. «Ботанический журнал АН СССР», 55, 1970, № 3.
11. Орлов А. Я. Влияние избытка влаги и других почвенных факторов на корневые системы и продуктивность еловых лесов южной тайги. В сб.: «Влияние избыточного увлажнения почв на продуктивность лесов». М., АН СССР, 1966.
12. Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов. М., АН СССР, 1966.
13. Рысин Л. П. Возобновление сосны в сложных борах с подростом из лещины. «Лесное хозяйство», 1964, № 10.

14. Сукачев В. Н. Опыт экспериментального изучения межбиотипной борьбы за существование у растений. Труды Петергофского биологического института, Л., 15, 1933.

15. Сукачев В. Н. Динамика лесных биогеоценозов. В кн.: «Основы лесной биогеоценологии». М., АН СССР, 1964.

16. Татаринов В. В. Влияние материнского полога на развитие всходов сосны и ели в сосняках Беловежской пуши. Сб. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.

17. Татаринов В. В. Структура возобновления в сосняках Беловежской пуши. Сб. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 4, Минск, «Урожай», 1971.

18. Шенников А. П. Экспериментальное изучение взаимоотношений между растениями. В кн.: «Президенту АН СССР академику В. Л. Комарову». М.—Л., АН СССР, 1939.

19. Baldwin H. J. Germination of the red spruce. Plant phys., v. 9, N 3, 1934.

20. Kozłowski T. T. Light and water in relation to growth and competition of Piedmont forest tree species. Ecolog. Monogr., v. 19, N 3, 1949.

21. Lyr Horst, Hoffman Günter und Engel Werner. Über den Einfluß unterschiedlicher Beschattung auf die Stoffproduktion von Jungpflanzen einiger Waldbäume. II. Mitteilung Flora, Bd. 155, H. 2, 1964.

22. Vaartaja O. On factors affecting the initial development of pine. Acta oecologica scandinavica, v. 2, fasc. 1. Copenhagen, 1950.

23. Wehrmann J. Möglichkeiten und Grenzen der Blattanalyse in der Forstwirtschaft. Landwirtschaft. Forsch., Bd. 16, N 2, 1963.

КОНКУРЕНЦИЯ ИЗ-ЗА ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ МЕЖДУ ВЗРОСЛЫМИ ДЕРЕВЬЯМИ И ПОДРОСТОМ

В. И. АБРАЖКО

Экспериментальное изучение взаимоотношений между растениями в сообществах — одна из главных задач современной фитоценологии. При этом наряду с выяснением морфологических и ростовых реакций растений при их совместном произрастании в сообществе необходимо рассматривать и физиологические показатели конкурирующих особей и видов. В частности, качественная и количественная оценка конкуренции из-за света, влаги, питательных веществ почвы в формировании и жизни растительных сообществ должна основываться на изучении физиологических механизмов соревнования.

Такой подход особенно важен при изучении взаимоотношений между взрослыми деревьями и подростом. В лесных фитоценозах гибнет колоссальное количество новых генераций древесных растений в стадии всходов и подростка. Однако причины этого явления с эколого-физиологической точки зрения изучены слабо, что, конечно, отрицательно сказывается на развитии чисто фитоценологических и ботанико-географических концепций, особенно по вопросам динамики смен лесных фитоценозов. Большие пробелы в этой важной области лесоведения имеются для лесов таежной зо-

ны, в которых различные формы влияния взрослых деревьев на подрост, в том числе и на его водный режим, оказались практически неизученными. Между тем, как показывает анализ обширной литературы, рост и развитие подростка в лесных биогеоценозах может сильно тормозиться вследствие иссушения почвы корневыми системами взрослых деревьев [2—8]. В отношении лесов таежной зоны существует представление, будто в условиях достаточного атмосферного увлажнения конкуренция из-за почвенной влаги между деревьями здесь сильно ослаблена и влияет на рост подростка и растений нижних ярусов лишь в засушливые периоды вегетации. Однако для правильной оценки значения этого фактора в ходе возобновительных процессов и смен растительных сообществ важно иметь надежные данные о характере влияния взрослых деревьев на условия влагообеспеченности и характеристики водного режима подростка, позволяющие судить о степени приспособленности новых генераций к конкуренции из-за почвенной влаги.

Настоящая работа представляет собой попытку решить этот вопрос в приложении к сообществам плакора южной тайги.

Водный режим подростка мы изучали в сообществах кислично-щитовникового ряда смен лесного покрова, главными представителями которого являются ельники кислично-щитовниковые (120 лет) и березняки снытево-разнотравные (35—40 лет). В качестве контрольных определений служили характеристики водного режима открытой вырубки.

Поскольку для подобного типа сравнительных исследований необходимо было иметь выровненный в отношении возраста и происхождения материал, то водный режим определяли на специально созданных В. Г. Карповым экспериментальных посевах и посадках ели обыкновенной (*Picea excelsa* Link.), дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.), липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.). Сеянцы в период исследований имели возраст 7—10 лет.

Схема опытов включала:

- 1) посев на открытой вырубке, вне влияния взрослых деревьев;
- 2) посев под пологом древостоев ели и березы на не изолированных от корней взрослых деревьев площадках;
- 3) посев под пологом древостоев ели и березы на площадках, по периферии которых проведена траншейная обрубка корней деревьев и заложена изоляция (опытные сеянцы).

При изучении водного режима подростка определяли интенсивность транспирации, сосущую силу листьев (хвои) и корней, водный дефицит, осмотическое давление клеточного сока, водоудерживающую способность листьев, общее содержание и фракционный состав воды в листьях и хвое.

Количественные характеристики водного режима сеянцев мы исследовали в сезонной и погодичной динамике в течение четырех вегетационных периодов с 1964 по 1967 г. Параллельно наблюдали за сезонной и погодичной динамикой важнейших факторов фито-

климата и почвы. Особое внимание было уделено сезонным и погодичным изменениям запасов воды и давлению почвенной влаги в корнеобитаемой толще. В итоге получен обширный фактический материал, который нельзя уложить в рамки настоящего краткого сообщения. Поэтому ограничимся изложением наиболее существенных результатов исследований.

Анализ показателей водного режима растущего на вырубке подростка характеризует нормы физиологических реакций и степень приспособленности изученных видов к общим физико-географическим условиям полосы южной тайги и позволяет судить о том, как складывается водный режим подростка, когда новые генерации древесных растений не испытывают конкурентных влияний взрослых деревьев.

Как видим из таблицы, вне среды лесных сообществ все виды сеянцев отличаются высокой интенсивностью водообмена. На это указывает высокая интенсивность транспирации, сочетающаяся с повышенной концентрацией клеточного сока и относительно высокой сосущей силой листьев и хвои, что, конечно, повышает и активность корневой системы в поглощении влаги из почвы. Водный дефицит в листьях и хвое подростка в условиях вырубки может достигать значительных величин, которые, однако, ниже сублетальных значений, характеризующих критическое состояние водного баланса сеянцев. Интенсивность транспирации при этом остается все же сравнительно высокой. Остаточный водный дефицит у подростка на вырубке наблюдался крайне редко, не превышал 2—4% и в целом не характерен для произрастающих здесь новых генераций.

Во все годы наблюдений влагообеспеченность новых генераций

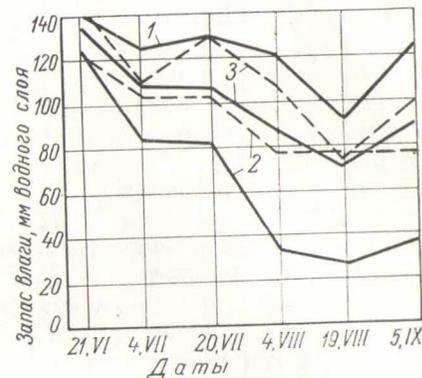


Рис. 1. Запасы доступной влаги в слое почвы 0—50 см за 1966 г.:

1 — на вырубке; 2 — в березняке снытево-разнотравном; 3 — в ельнике кислично-щитовниковом; сплошная линия — площадки не изолированы от корней деревьев; прерывистая линия — площадки изолированы от корней деревьев.

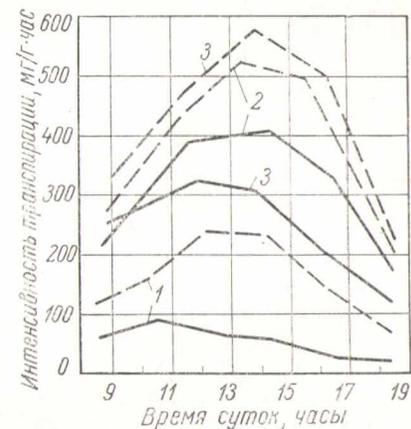


Рис. 2. Интенсивность транспирации сеянцев березняка снытево-разнотравного в ясный день засушливого периода (июль 1967 г.):

1 — ель; 2 — дуб; 3 — ясень; сплошная линия — сеянцы в контакте с корнями деревьев; прерывистая линия — сеянцы в изоляции от корневых систем деревьев.

Основные показатели водного режима подроста
(в числителе — средние величины, в знаменателе — максимальные)

Вариант опыта, вид семян	Средняя интенсивность транспирации, мг/г·час			Водный дефицит в 13—14 часов, %			Сосущая сила листьев и хвои в 13—14 часов, атм			Осмотическое давление клеточного сока листьев и хвои в 13—14 часов, атм			Сосущая сила корневых окончаний, атм		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
В условиях конкуренции с корнями деревьев:	ель	140	160	—	9,1	11,1	—	12,7	10,8	—	12,8	12,3	—	—	—
	дуб	240	270	—	21,6	20,8	—	27,6	16,9	—	18,5	15,6	—	—	—
	ясень	360	340	—	11,0	8,1	—	10,6	9,9	—	12,3	11,4	—	—	—
	липа	610	560	—	21,6	14,9	—	22,9	17,1	—	17,3	14,2	—	—	—
При изоляции от корневой системы:	ель	320	250	—	9,6	7,9	—	8,9	8,8	—	9,3	8,8	—	—	—
	дуб	600	440	—	18,9	14,5	—	22,4	17,5	—	15,9	14,7	—	—	—
	ясень	360	270	—	10,8	12,5	—	7,0	6,5	—	8,5	8,1	—	—	—
	липа	550	640	—	19,7	19,5	—	16,2	13,3	—	15,5	15,2	—	—	—
При изоляции от корневой системы:	ель	280	190	—	11,2	6,7	—	14,2	11,5	—	15,5	11,3	—	—	—
	дуб	520	290	—	21,5	13,6	—	26,1	22,1	—	20,7	14,4	—	—	—
	ясень	630	400	—	10,0	8,2	—	12,9	9,5	—	13,8	11,9	—	—	—
	липа	1160	600	—	17,4	16,0	—	25,7	17,4	—	18,7	15,0	—	—	—
При изоляции от корневой системы:	ель	750	440	—	9,7	8,3	—	10,8	8,2	—	14,2	8,5	—	—	—
	дуб	1400	700	—	15,0	17,4	—	21,5	19,0	—	22,3	13,8	—	—	—
	ясень	630	410	—	8,9	10,4	—	9,3	6,3	—	12,4	8,0	—	—	—
	липа	1180	660	—	17,2	15,4	—	22,2	13,0	—	17,4	12,9	—	—	—

Примечание. Латинские цифры в головке таблицы означают: I — вырубка, II — безрезник снытево-разнотравный, III — ельник кислото-щитовниковый.

на вырубке была гораздо выше, чем под пологом древостоев (рис. 1). Подвижность и значительная амплитуда изменчивости основных показателей водного режима у подроста в значительной мере определяется напряженным ходом факторов фитолимата, в частности, суточной и сезонной динамикой освещенности, температуры листьев и приземного слоя воздуха и др. Конечно, в период сильной засухи ситуация может существенно меняться: пионерные травы, кустарники и подрост мелколиственных пород выступают опасными конкурентами новых генераций ели и широколиственных пород в использовании запасов почвенной влаги. Однако такие случаи, по-видимому, сравнительно редки и нетипичны. Следовательно, комплекс гидротермических условий полосы южной тайги в общем благоприятен для развития новых генераций древесных растений.

На фоне изменяющихся условий среды отчетливо выявляются потенциальные возможности самих семян в регулировании водного режима. Например, семена основного эдификатора таежных лесов — ели, а также семена ясеня более чувствительны к колебаниям запасов почвенной влаги, чем семена дуба. Неустойчивость характеристик водного режима у подроста ели и ясеня является следствием поверхностного строения их корневой системы. Напротив, подрост дуба в условиях вырубки обладает высокой способностью к регуляции водного баланса, что объясняется наличием у него глубоких корней, позволяющих поглощать влагу из нижних слоев почвы.

В ходе смен растительности на вырубке формируются сообщества мелколиственных пород, которые существенно изменяют условия роста и водного режима подроста. Во-первых, взрослые деревья сильно истощают запасы влаги в почве и, таким образом, выступают серьезным конкурентом для новых генераций. Во-вторых, существенно изменяются комплексы факторов фитолимата, влияющие на процессы водообмена у растений. Это отчетливо видно из суточной и сезонной динамики водного режима подроста. Интенсивность транспирации у семян всех видов под пологом безрезняков существенно снижается, что сочетается с понижением концентрации клеточного сока листьев и хвои, величины сосущей силы листьев и всасывающих корневых окончаний (см. таблицу). Как это ни парадоксально, в условиях более равномерного хода факторов фитолимата водный режим подроста приобретает довольно неустойчивый характер, обнаруживая тесную связь со степенью иссушения почвы корнями деревьев, которая в засушливый период может быть значительной. Сосущая сила листьев, хвои и корневых окончаний, осмотическое давление клеточного сока и водный дефицит у подроста в такие периоды резко повышаются, достигая максимальных величин, превышающих нередко соответствующие значения у подроста на вырубке. Интенсивность транспирации, наоборот, сильно снижается. В такие периоды конкуренция со стороны корневых систем деревьев из-за почвенной вла-

ги ставит подрост в весьма трудные условия влагообеспеченности. При этом различные виды семян обнаруживают разную степень приспособленности. Наиболее резкие отклонения наблюдаются у подростка ели: значительно повышаются сосущая сила хвои (до 27,6 атм) и корневых окончаний (до 23,6 атм), осмотическое давление, остаточный водный дефицит (до 10—11%); сильно снижается интенсивность транспирации (рис. 2). Одной из существенных причин такой реакции является слабое развитие корневых систем у елочек. Сходно реагирует и подрост ясеня. Более устойчивы к корневой конкуренции сеянцы липы, но и у них в засушливые периоды наблюдаются серьезные нарушения водного режима вследствие иссушения почвы корнями деревьев [1]. Подрост дуба, напротив, характеризуется повышенной устойчивостью водообмена. Более глубокая и хорошо развитая корневая система в сочетании с другими структурными и физиологическими особенностями этого вида позволяет ювенильным формам лучше регулировать свой водный баланс в условиях интенсивного иссушения почвы корнями взрослых деревьев.

В коренных сообществах ели мы сталкиваемся с несколькими нормами реакций подростка на сезонную и погодичную динамику факторов фитоклимата и усвояемых запасов почвенной влаги. Подвижность и амплитуда изменчивости основных характеристик водного режима сеянцев здесь, во-первых, уменьшаются, во-вторых, больше зависят от факторов фитоклимата, чем от содержания влаги в почве. Действительно, как видно из таблицы, интенсивность транспирации у сеянцев еловых лесов плакора южной тайги снижается, что сочетается с меньшими величинами и других показателей водного режима. Это связано с двумя особенностями фитосреды еловых лесов. Во-первых, ель сильнее изменяет факторы фитоклимата (особенно освещенность), существенно влияющие на характеристику водного режима растений. Во-вторых, плотность заселения почвы корнями деревьев в еловых лесах типа ельника кислично-щитовникового значительно ниже, чем в березняках. Поэтому запасы почвенной влаги древостоями расходуются более медленно [1].

Таким образом, со всей определенностью можно сказать: особенности водного режима подростка в лесных сообществах южной тайги складываются не только под воздействием физико-географических факторов, но и зависят от фитоценологических условий и в первую очередь от конкурентного влияния взрослых деревьев. При этом механизм влияния взрослых деревьев на подрост довольно сложен. Водный режим последнего зависит не только от средообразующего влияния взрослых деревьев на фитоклимат, но и от интенсивности соревнования между компонентами сообществ из-за почвенной влаги.

Взрослые деревья в значительной степени ухудшают водный режим сеянцев, причем береза бюрдавчатая и осина являются более сильным конкурентом из-за почвенной влаги для новых генераций

древесных растений, чем ель. А подрост ели в свою очередь более чувствителен к недостатку почвенной влаги и менее приспособлен к конкуренции из-за нее, чем дуб.

В сообществах плакора южной тайги соревнование из-за почвенной влаги явно ослаблено по сравнению с лесами засушливых областей. Резкое нарушение водного баланса у подростка здесь наблюдается только в сильно засушливые годы. Однако, если многие характеристики водного режима и не приобретают сублетальность, тем не менее нельзя приуменьшать значение влаги в возобновительном процессе и формировании сообществ темнохвойной тайги. Сезонная и погодичная динамика физиологических характеристик водного режима у подростка в лесах таежной зоны изменяется в тех границах, при которых мы можем ожидать ослабление ассимиляционной деятельности и ростовых процессов у новых генераций древесных растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абражко В. И. О влиянии древостоев на интенсивность транспирации сеянцев ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) и липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) в биогеоценозах южной тайги. В кн.: «Механизмы взаимодействия растений в биогеоценозах южной тайги», Л., АН СССР, 1969.
2. Грибанов Л. Н. Влияние древостоев старшего поколения на рост и морфологические особенности подростка в ленточных борах на Обь-Иртышском междуречье. Труды по лесному хозяйству Сибири, вып. 4, Новосибирск, 1958.
3. Карандина С. Н., Эрперт С. Д. Влияние травяного покрова и материнского полога на рост семенного подростка клена ясенелистного (*Acer negundo* L.). Сообщения лаборатории лесоведения, вып. 5, М., 1961.
4. Карпов В. Г. О конкуренции между древостоем и подростом в насаждениях засушливой степи. «Ботанический журнал», 40, 1955, № 3.
5. Карпов В. Г. О некоторых физиологических особенностях сеянцев дуба в условиях корневой конкуренции. «Ботанический журнал», 41, 1956, № 9.
6. Slavikova J. Einfluß der Buche (*Fagus sylvatica* L.) als Edifikator auf die Entwicklung der Krautschicht in den Buchenphytozönosen. Preslia, 30 1958.
7. Walter H. Die heutige ökologische Problemstellung und der Wettbewerb zwischen der mediterranen Hartlaubvegetation und den sommergrünen Laubwäldern. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. 69. Hf. 6, 1956.
8. Walter H. Grundlagen der Pflanzenverbreitung. I Teil: Standortslehre. Stuttgart, 1960.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВО- ЕЛОВЫХ И ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРИ ОДИНАКОВЫХ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

С. И. ЦАЙ, В. В. ЦАЙ,
А. С. ГОЛОВАЧЕВ

Более половины (63,57%) лесов Белоруссии, по данным И. Д. Юркевича и В. С. Гельтмана [6], составляют насаждения с преобладанием сосны и ели, в том числе молодняков и средневозрастных насаждений этих пород более 80%. Несмотря на довольно благо-

Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей

Номер пробных площадей	Состав	Порода	Возраст, лет	Средние		Класс бонитета	Число стволов на 1 га	Сумма площадей сечений, м ² на 1 га	Плотность	Запас на 1 га	Средний прирост на 1 га	Годичный прирост на 1 га	Средний объем одного дерева
				d _{г.в.} , см	H, м								
1/3	I яр. 10С II яр. 10Е ед. Ол. с	С Е	55 55	27,0 18,5	27,1 21,7	16 1а	418 577	24,04 15,35	0,53 0,34	289 165	5,3 3,0	12,0 6,3	0,691 0,286
2/17	4С6Е ед. Ол. с., Б., Ос	С Е	45 53	28,2 27,3	24,3 23,3	16 1а	228 350	14,23 18,44	0,33 0,40	154 203	2,8 3,7	7,7 7,5	0,675 0,580
3/19	5С5Е	С Е	44 54	24,9 27,0	23,2 22,8	16 1а	397 300	19,35 17,15	0,46 0,36	202 185	4,6 3,4	10,1 8,1	0,509 0,617
4/39	I яр. 10С ед. Б., Ос II яр. 10Е	С Е	73 70	34,2 15,4	31,8 21,7	16 1	423 781	38,23 14,91	0,79 0,33	536 159	7,3 2,3	12,0 4,7	1,267 0,204
5/48	I яр. 10С II яр. 10Е ед. Д., Ос.	С Е	80 70	38,2 22,1	30,0 25,5	1а 1а	105 426	11,99 16,93	0,24 0,34	156 206	1,9 2,9	3,9 10,2	1,485 0,483
6/24	I яр. 10С II яр. 10Е	С Е	87 67	31,4 17,8	32,2 24,8	1а 1а	367 621	28,35 15,48	0,57 0,31	403 185	4,6 2,8	8,4 5,7	1,098 0,298

7/45	5С5Е ед. Ос, Д	С Е	86 76	36,2 23,0	29,6 26,9	1а 1а	150* 344	15,52 14,42	0,32 0,27	201 184	2,3 2,4	4,5 6,2	1,340 0,535
8/2 9/4	10Е+Б, С 10Е	Е Е	55 55	22,0 20,2	23,4 22,7	1а 1а	970 1367	37,76 43,92	0,86 0,93	427 483	7,8 8,8	11,8 15,2	0,440 0,353
10/18	10Е ед. С. Ол. с	Е Е	59 72	27,3 31,4	24,9 27,4	1а 1а	581 377	33,29 29,35	0,66 0,54	389 381	6,6 5,3	17,7 8,6	0,670 1,010
11/1 12/38	10Е ед. С, О	Е Е	80 81	32,6 33,1	28,8 27,4	1а 1а	389 341	32,97 29,29	0,59 0,54	441 379	5,5 4,7	10,0 8,9	1,134 1,111
13/42	10Е ед. С	Е Е	85 85	34,0 32,0	30,1 29,0	1а 1а	281 378	25,39 30,79	0,45 0,55	352 413	4,1 4,9	9,7 8,6	1,253 1,093
15/42 16/32	10Е ед. С, Ос 9Е10С ед. С, Б	Е Е	95 95	31,3 30,1	29,0 30,1	1а 1а	550 550	45,06 45,06	0,85 0,85	632 632	6,6 6,6	12,0 12,0	1,149 1,149
17/43	I яр. 10С II яр. 10Е	С Е	56 55	27,9 19,8	24,8 20,7	1а 1	415 465	25,33 14,01	0,57 0,31	278 141	5,0 2,6	13,2 6,8	0,670 0,303
18/49	I яр. 10С II яр. 10Е	С Е	50 48	26,4 14,8	24,0 16,9	1а 1	577 661	31,62 11,36	0,72 0,31	339 99	6,8 2,1	15,2 6,0	0,588 0,150
19/28	5С4Е10С ед. Б	С Е	53 53	21,2 21,8	23,8 24,1	1а 1а	692 452	23,43 18,42	0,54 0,41	251 211	4,7 4,0	13,7 6,7	0,363 0,467
20/9	I яр. 9С1В II яр. 10Е ед. Ос.	С Е	63 60	28,7 23,0	28,3 23,5	1а 1	427 218	28,22 8,92	0,62 0,20	354 100	5,6 1,6	10,2 2,3	0,829 0,459
21/41	I яр. 10С II яр. 10Е	С Е	78 61	33,8 18,7	28,7 22,8	1а 1	236 430	21,25 11,83	0,44 0,25	264 130	3,4 2,1	8,3 4,9	1,118 0,302

Номер пробных площадей	Состав	Порода	Возраст, лет	Средние		Класс бонитета	Число стволов на 1 га	Сумма площадей сечений, м ² на 1 га	Плотность	Запас на 1 га	Средний		Средний объем одного дерева
				д _{з.з.} , см	Н, м						текучий прирост на 1 га	годовой прирост на 1 га	
22/44	I яр. 10С II яр. 10Е	С Е	80 70	35,8 18,4	29,6 22,8	1а 1	290 395	29,22 10,52	0,61 0,22	381 116	4,8 1,6	6,5 6,4	1,314 0,294
23/29	I яр. 10С II яр. 10Е	С Е	98 58	38,2 16,7	33,4 20,5	1а 1	214 751	24,55 16,54	0,48 0,40	357 168	3,6 2,9	6,6 8,7	1,668 0,224
24/30	I яр. 9С1В ед. Ос. II яр. 10Е	С Е	98 55	40,6 17,4	33,0 22,1	1а 1	239 526	28,00 12,60	0,57 0,28	395 138	4,0 2,5	6,0 6,5	1,653 0,262

Ельник чернично-кисличный

25/50	10Е ед. Ос. Ол. с.	Е	50	19,3	19,9	1	984	28,74	0,68	283	5,7	12,0	0,288
26/51	10Е ед. С.	Е	55	21,0	21,2	1	840	29,02	0,62	290	5,3	10,4	0,345
27/8	10Е ед. С	Е	70	22,5	22,4	1	720	28,86	0,61	311	4,4	9,6	0,432
28/15	10Е ед. С	Е	74	30,1	23,7	1	404	29,02	0,59	328	4,4	9,9	0,812
29/11	9Е1С	Е	85	26,6	24,6	1	416	23,97	0,48	281	3,3	6,3	0,675
30/13	10Е ед. С Ос. Б	Е	87	31,1	26,0	1	336	25,75	0,50	313	3,6	8,9	0,932
31/40	10Е ед. С. Б. Олс.	Е	86	21,3	24,7	1	1242	44,79	0,90	526	6,1	12,3	0,423

Сосняк елово-черничный

32/21	7С3Е ед. Б	С Е	40 40	16,8 15,9	16,8 16,0	1 1	981 562	21,74 11,16	0,63 0,30	179 89	4,5 2,2	12,6 5,0	0,182 0,158

33/23	6,5С3,5Е	С Е	50 68	18,5 17,0	20,9 19,7	I II	844 552	22,66 12,57	0,58 0,30	225 123	4,5 1,8	12,5 4,8	0,256 0,223
34/33	I яр. 10С II яр. 10Е	С Е	46 45	20,1 14,1	18,9 16,0	I II	446 686	14,16 11,07	0,38 0,29	128 81	2,8 1,9	7,1 8,1	0,287 0,118
35/20	I яр. 10С ед. БОс. II яр. 10Е	С Е	77 70	25,9 19,7	24,9 20,8	I II	367 422	19,80 12,90	0,47 0,29	224 133	2,9 1,9	5,8 6,9	0,610 0,315
36/36	I яр. 10С II яр. 10Е	С Е	80 76	33,1 19,5	27,5 21,7	I II	186 429	16,06 12,94	0,34 0,31	191 135	2,4 1,8	5,0 4,4	1,027 0,315
37/10	5С5Е	С Е	100 90	37,3 27,8	28,8 25,2	I II	133 226	14,56 13,75	0,30 0,27	181 164	1,8 1,8	3,5 5,4	1,361 0,725
38/12	6С4Е ед. Ос.	С Е	94 102	34,7 31,3	29,2 26,6	I II	216 149	20,54 11,50	0,42 0,22	260 144	2,8 1,4	5,8 3,6	1,204 0,966
39/16	6С4Е ед. Б, Ос.	С Е	90 90	35,8 28,5	26,7 24,1	I II	139 132	14,06 8,53	0,30 0,21	162 98	1,8 1,1	2,1 2,1	1,165 0,742

Ельник сосново-черничный

40/22	10Е ед. С, Б, Ос.	Е	50	11,5	16,5	II	2600	27,75	0,76	234	4,7	13,9	0,09
41/34	10Е ед. Б	Е	59	16,8	17,5	II	1005	21,90	0,56	190	3,8	18,4	0,189
42/35	10Е ед. Б, С, Олс.	Е	50	15,7	17,1	II	1563	29,06	0,78	243	4,8	19,8	0,155

Номер проб- ных площадей	Состав	Порода	Возраст, лет	Средние		Класс бонитета	Число ство- лов на 1 га	Сумма площадей сечений, м ² на 1 га	Плотота	Запас на 1 га	Средний прирост на 1 га	Технический прирост на 1 га	Средний объем одного дерева
				d _{1,3} , см	H, м								
43/5	10Е ед. С. Ос.	Е	80	24,6	23,3	II	553	26,74	0,57	305	3,8	11,1	0,551
44/25	10Е ед. С, Б, Ос.	Е	80	21,9	23,5	II	750	28,19	0,60	314	3,9	11,0	0,419
45/6	10Е ед. С, Б.	Е	90	27,8	24,9	II	386	23,4	0,46	274	3,0	6,7	0,710
46/37	10Е ед. С. Б.	Е	90	25,3	24,4	II	603	31,27	0,64	366	4,1	7,1	0,607
Сосняк елово-брусничный													
47/7	I яр. 10С ед. Ос. II яр. 10Е	С	100	36,8	26,0	II	133	14,05	0,31	159	1,6	3,0	1,195
		Е	90	21,5	20,7	III	329	11,99	0,27	121	1,3	4,1	0,368
Итого													
48/14	I яр. 10С ед. Б II яр. 10Е ед. Ос.	С	100	35,4	25,4	II	176	16,96	0,38	192	1,9	4,6	1,091
		Е	90	24,8	21,5	III	110	5,58	0,12	58	0,6	2,9	0,527
Итого													
49/27	I яр. 10С ед. Ос. II яр. 10Е ед. Б	С	95	30,4	25,8	II	286	22,54	0,50	250	2,5	7,5	0,874
		Е	80	14,8	18,1	III	736	12,95	0,35	121	1,5	3,6	0,820
Итого													
Ельник сосново-брусничный													
50/26	10Е ед. С. Ос.	Е	95	16,9	20,3	III	1550	36,07	0,83	365	3,8	9,5	0,235
		Е	100	22,2	21,5	III	930	35,99	0,80	382	3,8	9,0	0,411
Итого													

приятные условия местопроизрастания (сосняки и ельники имеют I—II бонитет), продуктивность их ниже той, которая может быть обеспечена плодородием почв. Одна из причин этого — низкая полнота имеющихся в республике насаждений данных пород. Поэтому важной задачей лесоводов является повышение полноты существующих и создание новых лесов, гарантирующих в будущем высокополнотные, продуктивные и устойчивые насаждения.

С целью изучения сравнительной продуктивности сосново-еловых и еловых насаждений III—V классов возраста, произрастающих в одинаковых лесорастительных условиях, в лесхозах Витебской области было заложено 26 пробных площадей в сосново-еловых и 25 пробных площадей в еловых насаждениях. Основное внимание уделялось их лесоводственно-таксационной характеристике (табл. 1).

Исследовался механический и химический состав почв пробных площадей. Характеристика и сопоставление механического и химического состава почв насаждений лешиново-кисличного, кислично-черничного, черничного и брусничного типов леса попарно сосново-еловых и чистых еловых древостоев приведены в табл. 2 и 3.

Пробные площади мы закладывали в четко выраженных типах леса, и, как видно из табл. 2 и 3, аналогичные типы леса, независимо от произрастающих пород, характеризуются сравнительно одинаковыми почвенно-грунтовыми условиями местопроизрастания.

Сосново-еловые и чистые еловые насаждения лешиново-кисличного типа занимают дерново-подзолистые среднеподзоленные почвы, развивающиеся на легком пылевато-песчанистом суглинке или на песчанистых супесях, подстилаемых тяжелым и легким суглинками, связным разнородным песком, а ниже — также тяжелым или легким суглинками.

Сосново-еловые и еловые насаждения кислично-черничного типа произрастают на дерново-подзолистых почвах, развивающихся на связном песке, легкой супеши, легком пылеватом или среднем суглинке, подстилаемых рыхлым, связным песком, легкой супестью, легким или тяжелым суглинком.

Сосново-еловые или еловые насаждения черничного типа формируются на дерново-подзолистых среднеподзоленных почвах, развивающихся на рыхлом или связном песке, легкой песчанистой супеши, подстилаемых средним песчанистым суглинком, связным или рыхлым мелкозернистым песком.

Сосново-еловые и еловые насаждения брусничного типа произрастают на дерново-подзолистых среднеподзоленных почвах, развивающихся на связном песке, подстилаемом рыхлым песком.

Из приведенных в табл. 3 данных видно, что сосново-еловые насаждения в меньшей степени окисляют верхние горизонты почвы, чем чистые ельники. Ель в составе сосново-еловых насаждений появляется как одновременно с сосной, так и спустя 5—10 лет после появления соснового насаждения. На пробных площадях № 23/29 и 24/30 еловый древостой на 40 лет моложе сосны. Однако к столетнему возрасту последней запас ели составляет около 30% от за-

паса всего насаждения. Встречаются также насаждения, в которых ель старше сосны. Разработка моделей показала, что ель в данных случаях испытывала в молодом возрасте угнетающее влияние неблагоприятных факторов. А ими могли быть пожары, сильное осветление и др.

Средний объем ствола и текущий прирост ели в сосново-еловых насаждениях в значительной степени зависят от полноты насажде-

Т а б л и ц а 2

Механический состав почв, % от веса почвы
(в среднем по типам леса)

Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Содержание фракций					
		>3 мм	1—3 мм	1—0,25 мм	0,25— 0,05 мм	0,05— 0,01 мм	<0,01 мм
Сосняк лещиново-кисличный							
A ₁	3—20	0,20	0,80	6,87	22,60	46,27	23,26
A ₂	21—42	0,88	0,93	4,60	20,76	48,93	23,90
B ₁	43—73	1,26	1,15	7,60	22,66	43,90	23,43
B ₂	74—115	1,33	1,30	11,18	22,23	40,83	23,13
C	116—200	1,25	3,13	16,93	34,46	25,93	18,30
Ельник лещиново-кисличный							
A ₁	3—18	1,50	1,10	8,46	34,31	30,43	24,20
A ₂	19—16	2,20	1,90	13,70	32,10	32,00	18,10
B ₁	37—80	1,60	1,40	14,57	30,40	29,36	22,67
B ₂	81—120	2,00	1,30	13,50	29,20	30,77	23,23
C	121—200	1,60	2,30	20,80	37,90	17,80	19,60
Сосняк чернично-кисличный							
A ₁	3—24	—	2,70	19,90	26,80	34,20	18,20
A ₂	25—47	—	1,90	21,10	29,90	32,30	14,80
B ₁	34—80	—	1,30	20,80	33,80	30,10	14,00
B ₂	70—130	—	1,50	18,20	22,70	35,90	21,70
C	100—200	7,50	7,40	24,70	28,10	31,90	0,40
Ельник чернично-кисличный							
A ₁	3—17	2,50	2,80	23,20	22,70	32,50	16,30
A ₂	14—35	1,90	2,00	15,80	29,30	36,40	14,60
B ₁	32—80	2,00	2,60	25,60	23,10	30,80	15,90
B ₂	63—130	1,30	4,20	21,40	16,10	29,80	27,20
C	100—200	0,70	2,20	39,10	30,30	12,60	15,10
Сосняк елово-черничный							
A ₁	3—18	0,40	1,00	19,40	52,60	17,70	8,90
A ₂	16—34	1,30	0,90	16,80	47,10	26,10	7,80
B ₁	32—75	0,30	0,70	20,20	62,90	12,00	3,90
B ₂	76—130	2,90	4,20	13,10	61,80	13,10	4,90
C	115—200	0,20	0,60	4,60	67,10	17,00	10,50

Продолжение

Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Содержание фракций					
		>3 мм	1—3 мм	1—0,25 мм	0,25— 0,05 мм	0,05— 0,01 мм	<0,01 мм
Ельник сосново-черничный							
A ₁	2—16	0,20	0,70	16,60	62,10	11,50	8,90
A ₂	15—32	0,50	1,10	18,70	61,50	9,40	8,80
B ₁	28—65	0,80	1,50	24,30	60,50	6,60	6,30
B ₂	60—120	1,90	2,30	18,80	65,80	7,70	3,50
C	105—200	0,90	1,70	20,90	62,70	10,50	3,30
Сосняк елово-брусничный							
A ₁	3—14	2,20	4,90	30,20	45,50	7,60	9,60
A ₂	14—30	5,40	5,80	25,30	44,60	9,60	9,50
B ₁	30—70	2,80	5,10	39,90	43,00	6,20	3,00
B ₂	70—135	0,60	1,50	43,70	46,70	4,00	3,50
C	135—200	1,60	10,40	21,90	60,40	4,00	1,70
Ельник сосново-брусничный							
A ₁	2—13	—	—	0,50	87,00	5,30	7,20
A ₂	13—27	—	—	1,00	86,80	6,20	6,10
B ₁	27—70	—	—	0,20	93,00	6,50	0,30
B ₂	70—140	—	—	—	92,80	3,20	4,00
C	140—200	—	—	—	94,20	5,00	0,80

Т а б л и ц а 3

Данные химического состава почв
(средние по типам леса)

Горизонт	Гумус, %	Гидролити- ческая ки- слотность	Сумма по- глощенных оснований	Степень насыщенно- сти почв основа- ниями, %	рН в КС1	Подвижная	Подвижное
						P ₂ O ₅	железо
		мг-экв на 100 г почвы				мг на 100 г почвы	
Сосняк лещиново-кисличный							
A ₁	2,54	5,31	2,17	29,0	4,31	4,29	6,68
A ₂	0,59	2,55	2,18	46,0	4,65	8,44	3,22
B ₁	0,15	1,78	3,75	67,8	4,82	11,83	3,72
B ₂	—	1,56	5,18	76,8	5,00	13,47	2,62
C	—	1,15	7,02	85,9	5,13	14,38	2,20
Ельник лещиново-кисличный							
A ₁	2,33	6,81	2,28	25,0	4,07	3,93	9,30
A ₂	0,94	2,82	2,80	49,8	4,48	11,48	2,67
B ₁	0,15	1,93	5,90	75,2	4,69	12,70	2,57
B ₂	—	1,45	6,71	82,2	5,01	17,25	2,81
C	—	1,01	8,77	89,6	5,29	16,33	2,30

Продолжение

Горизонт	Гумус, %	Гидролитическая кислотность	Сумма поглощенных оснований	Степень насыщенности почв основаниями, %	рН в КСl	Подвижная P ₂ O ₅	Подвижное железо
		мг-экв на 100 г почвы		мг на 100 г почвы		мг на 100 г почвы	
Сосняк чернично-кисличный							
A ₁	2,65	5,77	2,18	27,4	4,20	4,65	6,40
A ₂	0,75	2,89	2,40	45,3	4,37	14,21	3,62
B ₁	0,18	1,89	4,71	71,3	4,70	14,43	4,52
B ₂	—	1,31	5,43	80,5	4,84	17,02	3,40
C	—	0,78	10,73	93,2	5,31	21,75	10,98
Ельник чернично-кисличный							
A ₁	2,31	7,16	2,02	21,7	3,94	5,93	9,62
A ₂	0,87	3,42	2,43	41,5	4,50	11,13	3,54
B ₁	0,23	2,12	4,42	67,5	4,90	17,05	2,45
B ₂	—	1,17	5,66	82,8	5,11	17,83	2,74
C	—	0,48	5,32	91,7	5,44	19,69	2,48
Сосняк елово-черничный							
A ₁	2,10	6,18	0,90	12,7	4,25	6,31	9,68
A ₂	0,71	3,34	1,82	35,3	4,59	14,37	4,05
B ₁	0,29	1,81	3,46	65,6	5,03	18,70	3,49
B ₂	—	0,91	5,12	84,9	5,32	16,07	2,38
C	—	0,45	5,60	92,5	5,47	16,75	1,97
Ельник сосново-черничный							
A ₁	2,24	9,26	1,74	15,8	4,01	2,65	11,64
A ₂	0,91	3,39	2,23	39,6	4,49	5,10	5,65
B ₁	0,15	1,38	2,56	64,8	5,02	10,11	3,42
B ₂	—	0,83	2,81	77,2	5,16	14,64	2,23
C	—	0,58	3,31	85,0	5,36	18,25	1,62
Сосняк елово-брусничный							
A ₁	2,00	7,84	1,68	17,6	3,95	5,7	8,33
A ₂	0,54	2,93	3,49	54,4	4,53	8,7	3,33
B ₁	0,20	1,33	2,33	63,6	5,20	12,9	2,33
B ₂	—	0,77	2,86	78,7	5,40	16,0	2,20
C	—	0,62	16,99	96,3	5,90	18,8	2,51
Ельник сосново-брусничный							
A ₁	2,30	6,27	1,93	23,5	3,45	2,30	6,30
A ₂	0,88	3,14	1,15	26,8	4,76	10,55	5,85
B ₁	0,23	1,57	1,57	50,0	4,91	11,55	2,15
B ₂	—	0,78	2,30	74,6	5,20	14,20	2,00
C	—	0,59	2,30	79,5	5,05	19,70	4,45

ния, особенно его сосновой части. С уменьшением полноты средний объем ствола ели увеличивается. Это говорит о том, что сосново-еловые насаждения пластичны и способны быстро реагировать на происходящие в древостое изменения. Если какие-то факторы уменьшают полноту сосны, то ель своим более энергичным ростом

Таблица 4

Таксационные и экономические показатели насаждений при полноте 0,7 (средние по классам возраста и типам леса)

Номер пробных площадей	Средний				Годичный текущий прирост	Средняя таксономическая стоимость на 1 га Древостоя, руб.
	Состав насаждений без подразделения на ярусы	возраст насаждения, лет	запас	прирост		
м ³ /га						
Сосняк лещиново-кисличный						
1/3, 2/17, 3/19	5,4С4,6Е ед.С,Б,Ос,Олс	51	349	6,8	15,1	793
4/39, 5/48	6,5С3,5Е ед.Б,Ос,Олс	74	435	5,9	13,7	1069
6/24, 7/45	6,2С3,8Е ед. Ос,Д	81	462	5,8	12,0	1167
Ельник лещиново-кисличный						
8/2,9/4,10/18	10Е ед. Б,С,Ос	56	383	6,8	13,5	789
11/1,12/38	10Е ед. С,Ос	76	508	6,7	12,1	1127
13/42,14/46,15/47,16/32	10Е ед. С,Ос,Б	86	520	6,0	11,9	1221
Сосняк чернично-кисличный						
17/43,18/49,19/28	6,6С3,4Е ед.Ос,Б	53	324	6,1	15,0	748
20/9,21/41,22/44	7,4С2,6Е ед. Ос,Б	71	404	5,7	11,7	1025
23/29,24/30	7,1С2,9Е ед. Б,Ос,Ол	86	428	5,0	11,3	1095
Ельник чернично-кисличный						
25/50,26/51	10Е ед. С,Ос,Ол,с	52	309	5,9	12,1	621
27/8,28/15	10Е ед. С	72	373	5,2	11,4	817
29/11,30/13,31/40	10Е ед. С,Ос,Б	86	419	4,9	10,4	937
Сосняк елово-черничный						
32/21,33/23,34/33	6,4С3,5Е ед. Б,Ос	47	232	4,9	14,3	485
35/20,36/36	6,1С3,9Е ед. Ос	76	340	4,5	11,0	808
37/10,38,12,39/16	6С4Е ед. Б,Ос	95	415	4,3	9,1	1054
Ельник сосново-черничный						
40/22,41/34,42/35	10Е ед.Б,С,Ос,Ол,с	50	223	4,5	11,6	406
43/5,44/25	10Е ед. С,Б,Ос	86	370	4,6	10,8	760
45/6,46/37	10Е ед. С,Б	90	408	4,5	9,0	882
Сосняк елово-брусничный						
47/7,48/14,49/27	6,7С3,3Е ед. Б,Ос	94	329	3,5	8,6	832
Ельник сосново-брусничный						
50/26,51/31	10Е ед. С,Ос	98	321	3,3	8,0	614

Таблица 5

Товарная структура сосново-еловых и еловых насаждений

Класс возраста	Тип леса							
	сосняк				ельник			
	лещиново-кисличный	чернично-кисличный	елово-черничный	елово-брусничный	лещиново-кисличный	чернично-кисличный	сосново-черничный	сосново-брусничный
Выход древесины, %								
III	82,4	82,7	80,6	—	83,9	82,2	79,6	—
IV	14,1	13,5	0,6	—	14,2	10,1	3,1	—
	82,4	84,0	83,8	—	81,1	85,5	83,9	—
V	38,8	32,3	23,6	—	49,2	26,5	22,6	—
	85,2	82,6	84,8	83,0	85,6	85,5	83,6	83,4
	39,0	48,3	40,6	27,0	54,3	34,1	27,7	15,1

Примечание. В числителе указан выход всей деловой древесины, в знаменателе — в том числе крупной.

как бы компенсирует потери в ее приросте. Необходимо также отметить (табл. 1, площади № 4/39 и 5/48), что сосна в некоторой степени задерживает рост ели по диаметру и высоте, причем, чем выше полнота сосны, тем это влияние выражено сильнее. Несмотря на меньший объем стволов запас ели в сосново-еловых насаждениях в среднем от 25 до 48%, ее влияние в формировании запаса этих насаждений довольно значительно. Средний объем стволов ели в чистых ельниках зависит от числа деревьев на 1 га и полноты насаждений. С увеличением последних объем стволов ели уменьшается (табл. 1, пробные площади № 8/2 и 9/4; 27/8 и 28/15 и др.).

Для более наглядного сравнения продуктивности насаждений в табл. 4 приведены их средние таксационные показатели по типам леса и классам возраста при полноте 0,7.

Как видим из таблицы, сосново-еловые и чистые еловые насаждения имеют почти одинаковый средний прирост, в то время как годичный текущий прирост сосново-еловых лесов в возрасте от 40 до 60 лет превышает прирост чистых ельников на 12—25%. Сосново-еловые насаждения в возрасте 61—100 лет по текущему приросту незначительно превышают чистые ельники. Следовательно, сосново-еловые насаждения по величине текущего прироста не уступают чистым еловым насаждениям.

Запас стволовой древесины на 1 га сосново-еловых насаждений лещиново-кисличного типа при полноте 0,7 на 10—14% меньше чистых еловых, произрастающих в аналогичных условиях. В остальных условиях местопроизрастания сосново-еловые насаждения по запасу древесины на 1 га не уступают чистым ельникам.

Таксовая стоимость 1 га сосново-еловых насаждений лещиново-кисличного типа в возрасте от 61 до 100 лет на 5—6% ниже таксо-

вой стоимости 1 га чистых еловых насаждений, произрастающих в подобных условиях. В остальных условиях местопроизрастания она в среднем на 15—20% выше таксовой стоимости 1 га чистых ельников. В табл. 5 приведена товарная структура сосново-еловых и еловых насаждений в средних процентах выхода всей деловой, в том числе крупной деловой древесины по типам леса и классам возраста.

Данные таблицы свидетельствуют, что выход деловой древесины в сосново-еловых и чистых еловых насаждениях почти одинаковый и составляет в среднем 80—85%. Крупной деловой древесины в условиях ельника лещиново-кисличного получается на 10—15% больше по сравнению с сосново-еловыми насаждениями, произрастающими в тех же условиях. В остальных условиях местопроизрастания сосново-еловые насаждения не уступают чистым еловым и в возрасте от 60 до 100 лет дают крупной деловой древесины на 6—13% больше, чем чистые ельники.

Выводы

1. Сосново-еловые и чистые еловые насаждения являются ценными и высокопродуктивными насаждениями.
2. В условиях лещиново-кисличного типа леса сосново-еловые насаждения не имеют преимуществ перед чистыми ельниками.
3. В условиях кислично-черничного, черничного и брусничного типов леса сосново-еловые насаждения по основным таксационным показателям не уступают чистым ельникам и имеют более высокий выход крупной деловой древесины и соответственно таксовую стоимость.
4. Сосново-еловые насаждения в меньшей степени окисляют верхние горизонты почвы, чем чистые еловые.
5. Чтобы увеличить полноту и продуктивность сосновых насаждений, целесообразно до 40-летнего возраста при наличии соответствующих почвенно-грунтовых условий под полог наличного древостоя вводить ель.
6. При производстве лесных культур в условиях Белоруссии необходимо больше внимания уделять созданию сосново-еловых насаждений, если им соответствуют условия местопроизрастания, характеризующие кислично-черничные, черничные и брусничные типы леса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаков В. Е. Продуктивность сосны и ели при одинаковых лесорастительных условиях и задачи лесоустройства. Сб.: «Вопросы лесоведения и лесоводства». Минск, 1965.
2. Логвинов И. В. Строение и рост сосново-еловых насаждений типа леса сосняк — черничник Ленинградской области и основы организации хозяйства в них. Труды Ленинградской лесотехнической академии, № 73, 1956.
3. Харитонович Ф. Н. Рост и продуктивность чистых и смешанных

культур сосны, ели и березы. Сб.: «Пути повышения продуктивности лесов». Киев, 1965.

4. Юркевич И. Д. Повышение продуктивности сосновых лесов путем создания второго яруса ели. «Сельское хозяйство Белоруссии», 1957, № 7.

5. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Повышение продуктивности лесов БССР путем рационального использования условий местопроизрастания. Сб.: «Пути повышения продуктивности лесов». Киев, 1965.

6. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности. Минск, «Наука и техника», 1965.

ВЛИЯНИЕ СОСНОВОЙ ГУБКИ НА РОСТ СОСНЫ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

В. П. РОМАНОВСКИЙ,
С. Б. КОЧАНОВСКИЙ,
П. К. МИХАЛЕВИЧ

В литературе [1—3, 7—10] довольно полно освещена степень пораженности древостоев сосновой губкой и совершенно отсутствуют экспериментальные данные по влиянию заболевания на рост деревьев. Указывается лишь, что гниль не отражается на росте дерева и обычно зараженные экземпляры имеют нормальный прирост (2, 3, 9). С целью изучения этого вопроса нами в сосновых древостоях VIII класса возраста были заложены две пробные площади (в соответствии с требованиями лесной таксации, применительно к постоянным пробным площадям). На каждой из них все деревья предварительно нумеровали, проводили их перечет по 1-сантиметровым ступеням толщины, замеряли общую высоту и высоту прикрепления первых мертвого и живого сучьев каждого дерева (зеркальным реласкопом Д. В. Биттерлиха), детально описывали почву, подрост, подлесок и живой напочвенный покров. При перечете каждое дерево внимательно осматривали, фиксировали пораженность сосновой губкой (по наличию плодовых тел) и другими болезнями.

За пределами пробных площадей (в однородной с ними части древостоя) было срублено 50 модельных деревьев сосны, в том числе 34 пораженных сосновой губкой. Подбор деревьев в рубку производили по принципу случайной выборки, но с таким условием, чтобы они могли в полной мере характеризовать основные таксационные признаки исследуемых древостоев. При подборе пораженных сосновой губкой деревьев особое внимание обращали на то, чтобы эти деревья не имели никаких других заболеваний и ненормальностей (рак-серянка, двойчатки и т. д.). Это давало возможность устранить влияние на их рост других факторов.

Для каждого модельного дерева определяли возраст, общую длину ствола, высоту прикрепления первых мертвого и живого сучьев, количество и высоту прикрепления плодовых тел сосновой губки, диаметры в коре и без нее (теперь и 10 лет назад) на нулевом срезе, высоте груди и начиная с 1 м через каждые 2 м, а также диаметр на половине высоты дерева. У моделей, пораженных сосновой губкой, помимо этого, через каждый метр измеряли диа-

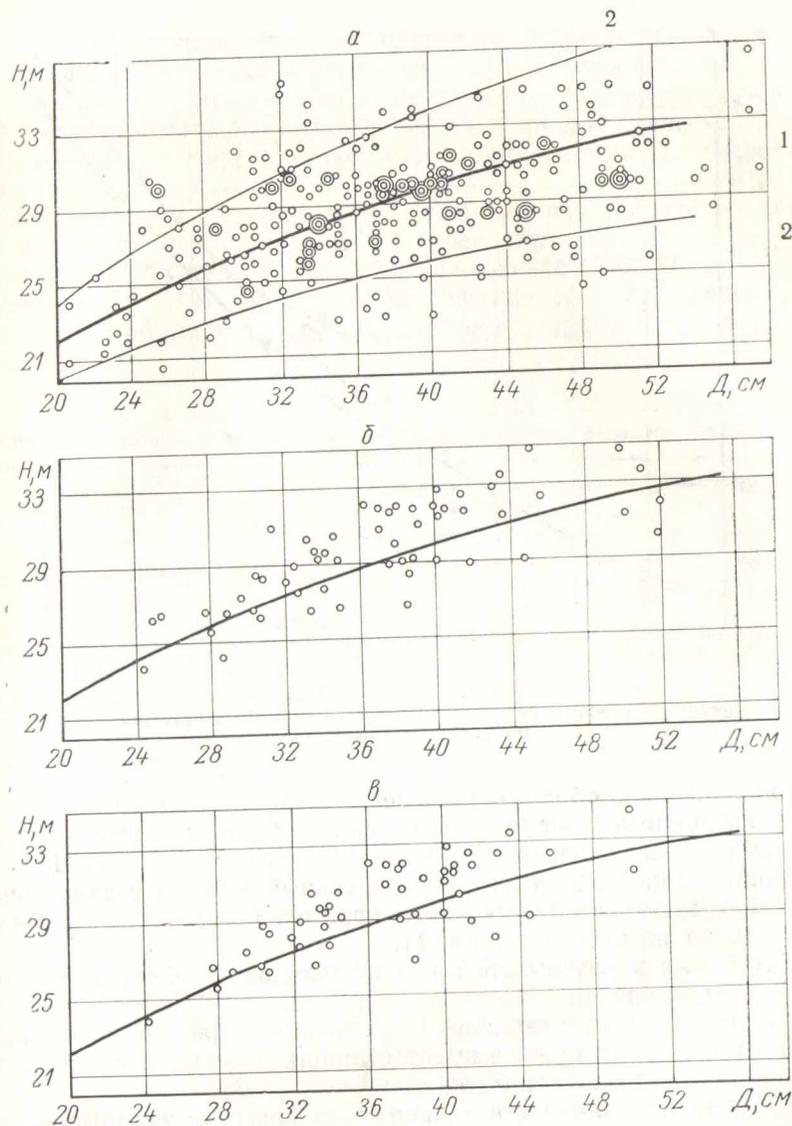


Рис. 1. График высот деревьев на пробной площади № 1 (а) и 2 (б) по данным измерения реласкопом и модельных деревьев (в):

1 — средняя высота по ступеням; 2 — верхняя и нижняя границы значений высот в пределах $\pm 10\%$.

метр гнили в двух взаимно перпендикулярных направлениях, фиксировали высоту ее выклинивания. Для каждой модели замеряли прирост по высоте за каждый год последнего десятилетия.

Для изучения хода роста по высоте, диаметру и объему было также взято по 3 средние модели для всего древостоя из числа здоровых и пораженных сосновой губкой деревьев.

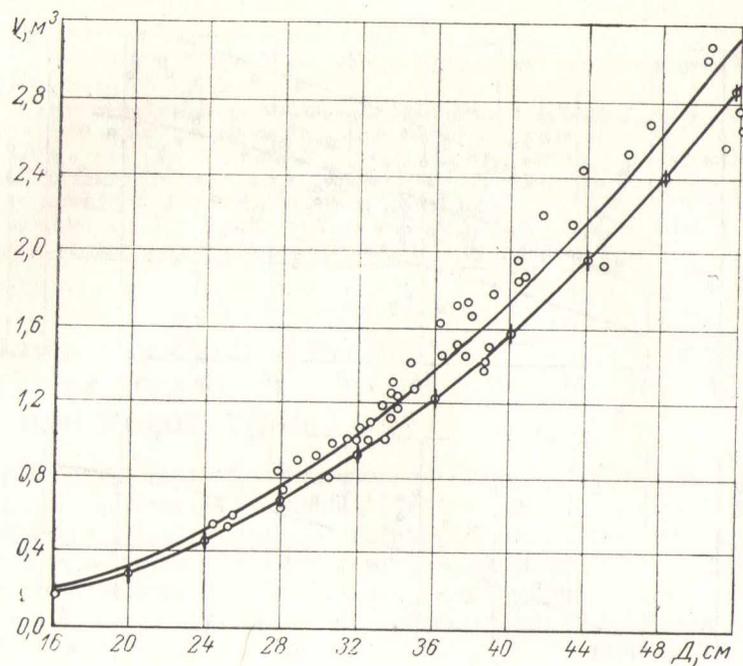


Рис. 2. График объемов стволов сосны: \circ — по данным модельных деревьев, \square — по таблицам проф. Орлова.

При первичной обработке экспериментального материала широко пользовались графическим способом. Средний диаметр находили как средневзвешенную величину по площади сечения. Для определения средней высоты строили точечный график с нанесением высот всех деревьев на пробных площадях, а также контрольный график высот по моделям (рис. 1).

Полученные в результате предварительной обработки данные показывают, что:

1) измерение высот зеркальным реласкопом дает очень хорошие результаты, так как кривые высот стоящих деревьев и срубленных моделей практически совпадают;

2) высота подавляющего большинства деревьев укладывается в «полоску» $\pm 10\%$ от среднего значения высоты определенной ступени толщины;

3) кривые зависимости высоты от диаметра для древостоев пробных площадей № 1 и 2 совпадают, что говорит об однородности этих древостоев и позволяет дальнейшую обработку данных по ним вести совместно.

Чтобы вычислить запас древесины на пробных площадях, предварительно по сложной секционной формуле срединного сечения (длина отрубков 2 м), определяли объем модельных деревьев. Полученные данные наносили на график зависимости объема стволов

от их диаметра на высоте груди, проводили графическое сглаживание (рис. 2), после чего из графика брали значения объемов для каждой ступени толщины. Запас ступени определяли как произведение объема ствола на число деревьев в данной ступени. Сумма этих величин составляла запас стволовой древесины на пробной площади.

Для сравнения и контроля на график наносили значения объема стволов по таблицам проф. Орлова при $q_2=0,65$ и $q_2=0,70$ (средний коэффициент формы для беловежской сосны, по нашим данным, равен 0,69). Как видно из графика на рис. 2, наши средние значения объемов полностью совпадают с данными проф. Орлова при $q_2=0,70$.

Таблица 1
Сравнение точности определения запасов древостоев разными способами

Метод определения	Запас древесины, $m^3/га$	Отклонение	
		$m^3/га$	%
Способ средней модели для всего древостоя (6 моделей)	457,8	-2,0	-0,4
По формуле Драудта (50 модельных деревьев по случайному выбору)	459,9	+0,1	+0,02
Графический способ кривой объемов (50 модельных деревьев по случайному выбору)	459,8	0	0
По таблицам проф. Орлова для $q_2=0,70$	459,8	0	0

Так как данные разработки модельных деревьев и таксации пробных площадей в дальнейшем использовали для изучения влияния сосновой губки на выход круглых сортиментов и пиломатериалов, запасы древостоев корректировали также по формуле Драудта. Точность определения запасов этими методами для первой пробной площади характеризуется данными табл. 1, из которой видно, что все способы дали весьма близкие результаты. При определении запаса по способу средней модели для всего древостоя, учитывая варьирование коэффициента формы q_2 (в среднем 5%), обуславливающего величину видового числа f , было взято и проанализировано 6 средних модельных деревьев. Полученные данные также свидетельствуют об удачном отборе модельных деревьев и в полной мере характеризуют таксируемые древостои.

Определение средней высоты, диаметра, объема, текущего прироста по этим показателям, а также анализ хода роста проводились отдельно для здоровых и пораженных сосновой губкой модельных деревьев. Средний возраст находили как средневзвешенную по объему величину, текущий прирост рассчитывали по сложной секционной формуле срединного сечения, а для перевода его величины на 1 га пользовались формулой Драудта.

При обработке экспериментального материала широко использовали методы вариационной статистики и дисперсионного анализа.

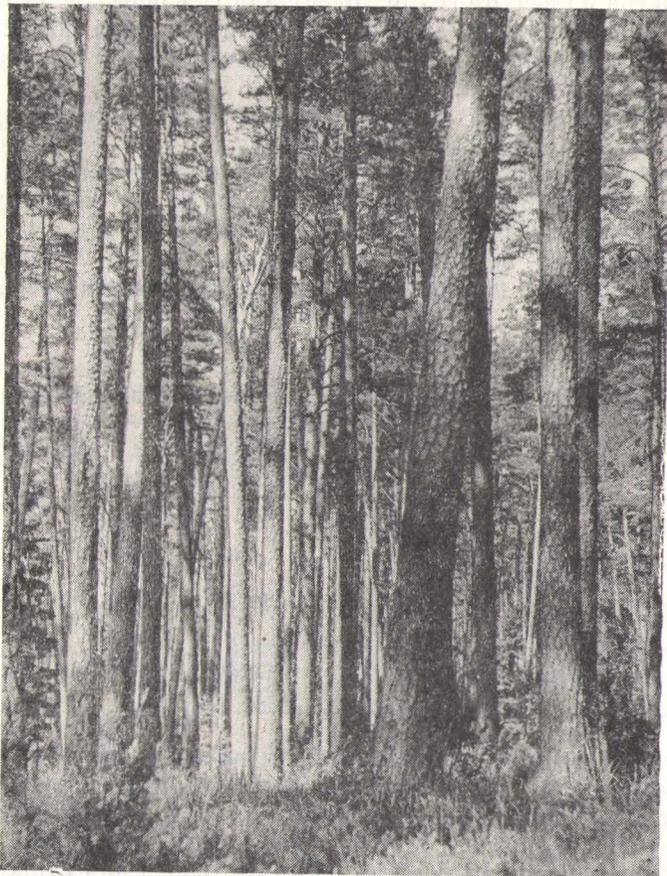


Рис. 3. Общий вид пробной площади № 2 (фото С. Б. Кочановского).

Характеристика пробных площадей приводится в табл. 2, а общий вид одной из пробных площадей и разработка гнилевых модельных деревьев показаны на рис. 3 и 4.

Полученные данные еще раз подтвердили, что древостои обеих пробных площадей тождественны по основным таксационным показателям, однако степень пораженности их разная: на пробной площади № 1 больных деревьев вдвое больше, чем на пробной площади № 2. В нашей прежней работе [7] мы показали значительные колебания степени пораженности древостоев в пределах одного класса возраста и бонитета, в частности, для древостоев VIII класса возраста II бонитета — от 2,7 до 54,1%.

Здоровые и пораженные деревья почти не отличаются по высоте и диаметру, однако эти данные еще не служат основанием для утверждения, что сосновая губка не влияет на рост пораженных де-

ревьев. Дело в том, что отдельные деревья могли поразиться в разные возрастные периоды и в результате замедления роста под влиянием заболевания в дальнейшем сравниться по размерам со здоровыми, в прошлом менее крупными деревьями.

Как вытекает из данных табл. 3, срубленные модельные деревья из числа здоровых несколько моложе пораженных, хотя те и другие находятся в одном классе возраста. Средняя высота здоровых моделей оказалась на 1,3 м больше пораженных, однако при равном диаметре объем среднего дерева был одинаковым, что говорит о большой полндревесности пораженных стволов. Это подтверждает также средняя величина видового числа. Несколько меньшая высота пораженных деревьев не может, на наш взгляд, являться свидетельством влияния сосновой губки на их рост в высоту, так как эти данные характеризуют суммарное, конечное состояние деревьев от ювенильного возраста до настоящего времени



Рис. 4. Раскряжевка гнилевой модели для установления степени поражения ствола (фото С. Б. Кочановского).

Таблица 2

Лесотаксационная характеристика пробных площадей

Номер пробной площади	Площадь, га	Древостой в целом										
		Тип леса	Состав	Бонитет	Возраст, лет	Полнота	Средние			На 1 га		
							H, м	D, см	V, м³	число стволов, шт.	сумма площадей сечения, м²	запас, м³
1	1,0	Черничник	10С	II	169	0,73	29,5	38,5	1,64	280	32,56	458,8
2	1,0	Черничник	10С	II	169	0,73	30,8	38,6	1,65	276	32,29	454,8

Номер пробной площади	Площадь, га	В том числе									
		Здоровая часть					Пораженная часть				
		H, м	D, см	число стволов, шт/%	сумма площадей сечения, м²/%	запас, м³/%	H, м	D, см	число стволов, шт/%	сумма площадей сечения, м²/%	запас, м³/%
1	1,0	29,6	38,7	196	23,04	325,1	29,3	38,0	84	9,52	133,7
2	1,0	30,9	38,9	70,0	70,8	70,9	30,4	37,0	30,0	29,2	29,1
				229	27,23	383,9			47	5,06	70,9
				83,0	84,3	84,4			17,0	15,7	15,6

и не отражают влияния самого заболевания. Надежным критерием такого влияния может служить текущее изменение основных показателей роста за последние 10 лет. С этой целью мы определяли прирост по высоте, диаметру и объему здоровых и пораженных деревьев (табл. 4). Для оценки полученных результатов, помимо обычных методов математической статистики, использовали дисперсионный анализ, позволяющий оценить значимость влияния отдельных факторов и их относительную роль в общей изменчивости.

Оценивая полученные данные, следует признать, что влияние сосновой губки на прирост деревьев по высоте и диаметру не доказано. Намечается лишь некоторая тенденция его снижения, кото-

Таблица 3

Характеристика модельных деревьев сосны

Состояние	Количество моделей	Возраст, лет		Средние				
		пределы колебаний	средний	высота, м	диаметр, см	объем, м³	коэффициент формы	видовое число
Здоровые . . .	16	122—188	161	31,0	37,4	1,5479	0,69	0,47
Пораженные	34	157—188	172	29,7	37,5	1,5560	0,69	0,48

рая приводит уже к довольно существенным различиям в отношении прироста по объему. Однако и здесь влияние болезни нельзя считать окончательно доказанным, так как фактический критерий достоверности превышает табличный только при уровне значимости $P=0,05$. На подобную тенденцию указывает в своей работе и В. К. Захаров [3].

Прирост по высоте и объему варьирует несколько больше у здоровых деревьев, а по диаметру — наоборот. Ввиду меньшего числа здоровых моделей (19 против 37) показатель точности для них несколько ниже, чем для пораженных. С целью установления особенностей роста здоровых и пораженных деревьев в разные возрастные периоды нами проанализирован ход роста 3 здоровых и 3 поражен-

Таблица 4

Текущее изменение основных показателей роста под влиянием сосновой губки за последние 10 лет

Прирост	Состояние деревьев	Статистические показатели					$F_{\text{факт.}}$	$F_{\text{табл.}}$ при	
		M	$\pm m$	σ	W	P		p=0,05	p=0,01
В высоту	Здоровые	1,16	0,150	0,630	52,5	12,5	2,13	4,00	7,08
	Пораженные	0,98	0,055	0,332	33,8	5,6			
По диаметру	Здоровые	3,5	0,297	1,040	30,0	8,5	0,08	4,00	7,08
	Пораженные	3,4	0,214	1,300	38,2	6,3			
По объему	Здоровые	0,1937	0,023	0,098	50,6	11,8	4,96	4,00	7,08
	Пораженные	0,1471	0,011	0,066	44,8	7,5			

ных стволов сосны. Это вызвано тем, что в случае оценки возможного влияния сосновой губки на ростовые процессы по их текущему изменению мы сталкиваемся с каким-то конечным состоянием деревьев, ничего не зная об энергии их роста в прошлом, до поражения болезнью. Характеристика модельных деревьев и экспериментальные результаты анализа приводятся в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Основные таксационные показатели средних модельных деревьев

Состояние	Номер дерева	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Объем, м³	Коэффициент формы	Видовое число	Прирост за последние 10 лет по		
								h	d	v
Здоровые	54	165	28,1	38,2	1,4140	0,72	0,48	1,0	4,2	0,1830
	57	170	29,9	38,4	1,7439	0,76	0,53	0,6	2,3	0,1629
	64	169	28,9	37,2	1,6356	0,73	0,52	1,1	2,5	0,1294
Средние Пораженные		168	29,0	37,9	1,5978	0,74	0,51	0,9	3,0	0,1584
	53	168	31,9	38,9	1,4240	0,76	0,53	0,5	1,9	0,1680
	60	169	29,5	38,0	1,5559	0,73	0,51	0,6	3,0	0,0872
Средние	66	183	29,4	34,7	1,5902	0,80	0,60	1,0	2,0	0,1433
		173	30,2	37,2	1,5234	0,76	0,55	0,7	2,3	0,1320

Данные табл. 5 подтверждают ту же тенденцию некоторого снижения роста пораженных деревьев. При анализе хода роста по высоте и диаметру данные в пределах однородной группы были объединены и по ним вычислены средние экспериментальные показатели по каждому десятилетью. Такое объединение данных обусловлено, с одной стороны, некоторым различием в возрасте здоровых и пораженных деревьев (табл. 5) и конечными средними в этом случае не совсем правильно оперировать; с другой стороны, в пределах однородных групп в определенные периоды жизни незначительным различием деревьев по диаметру и высоте.

Таблица 6

Экспериментальные данные анализа хода роста средних моделей по высоте и диаметру

Возраст, лет	Здоровые								Пораженные							
	высота, м				диаметр, см				высота, м				диаметр, см			
	54	57	64	средняя	54	57	64	средняя	53	60	66	средняя	53	60	66	средняя
10	2,5	2,3	3,5	2,7	1,1	1,6	2,3	1,7	3,0	4,5	2,5	3,3	2,6	1,6	3,7	2,6
20	7,7	6,6	7,3	7,2	6,6	6,4	7,8	6,9	9,0	9,8	6,6	8,5	10,4	7,0	9,8	9,1
30	9,2	9,0	11,0	9,7	8,9	8,2	10,9	9,3	12,0	13,6	10,5	12,0	13,1	10,5	12,7	12,1
40	11,3	11,8	13,2	12,1	10,2	10,4	14,5	11,7	15,7	16,2	14,2	15,3	16,5	12,9	15,9	15,1
50	12,8	13,9	14,7	13,7	11,9	12,5	17,5	13,9	18,6	19,1	17,2	18,3	19,5	16,1	18,7	18,1
60	14,7	15,5	16,1	15,5	13,8	14,5	20,2	16,2	20,4	20,9	18,4	19,9	21,8	18,2	20,5	20,1
70	16,2	17,3	17,6	17,0	16,2	16,4	22,6	18,4	22,2	22,3	19,5	21,4	24,2	19,8	22,5	22,1
80	17,8	19,4	19,3	18,8	18,9	18,8	24,7	20,8	23,6	23,4	20,4	22,4	26,4	21,4	24,7	24,2
90	19,4	21,2	20,5	20,4	20,2	21,3	26,2	22,6	24,7	24,1	21,4	23,4	27,1	22,9	26,3	25,4
100	20,8	22,9	21,7	21,8	22,5	23,4	28,0	24,6	26,0	24,7	22,4	24,3	28,6	24,3	27,6	26,8
110	22,2	24,1	22,8	23,1	24,5	25,9	29,6	26,7	27,1	25,4	23,2	25,2	29,6	25,2	29,2	27,3
120	23,3	25,3	23,9	24,2	26,9	27,8	30,8	28,5	28,2	26,2	23,9	25,8	30,5	26,1	30,4	29,0
130	24,4	26,9	25,1	25,1	28,6	30,2	32,0	30,3	29,2	26,9	24,6	26,9	31,7	27,3	32,0	30,3
140	25,4	28,0	26,0	26,5	30,2	32,3	33,0	31,8	30,2	27,6	25,5	27,8	32,8	28,7	33,4	31,6
150	26,5	28,6	26,9	27,3	32,4	33,5	33,7	33,2	30,8	28,3	26,5	28,5	33,4	29,5	34,6	32,2
160	27,2	29,2	27,9	28,2	34,0	34,7	34,7	34,5	31,5	29,0	27,3	29,2	34,4	30,4	35,7	33,5
170	—	29,8	28,9	29,3	—	36,1	35,8	36,0	31,9	29,5	28,2	29,9	35,0	31,8	37,0	34,6
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,1	—	—	32,5	—	—	—

Полученные средние значения сглаживались аналитическим путем. Математическая обработка показала, что для этой цели лучше всего подходит логарифмическая кривая вида $y = a + bx + clgx$. Параметры приведенных уравнений, рассчитанных способом наименьших квадратов, следующие:

$$H_{зд} = 1,18 + 0,64x + 14,0619 \lg x; \quad (1)$$

$$H_{пор} = 2,10 + 0,03x + 22,0235 \lg x; \quad (2)$$

$$D_{зд} = -0,43 + 1,22x + 12,9349 \lg x; \quad (3)$$

$$D_{пор} = 1,69 + 0,53x + 19,6636 \lg x; \quad (4)$$

где $H_{зд}$ и $H_{пор}$ — высота здоровых и пораженных деревьев;

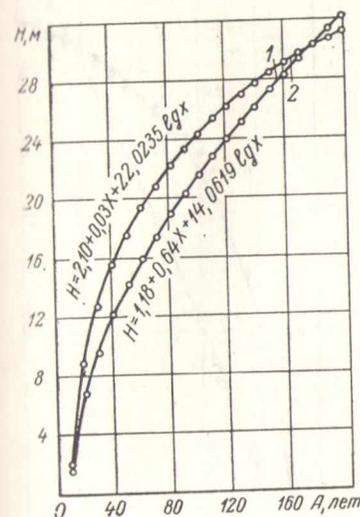


Рис. 5. Ход роста здоровых 1 и пораженных 2 стволов сосны в высоту для древостоев II бонитета.

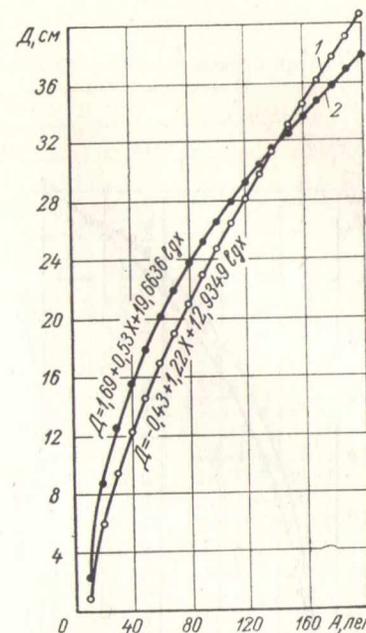


Рис. 6. Ход роста здоровых 1 и пораженных 2 стволов сосны по диаметру для древостоев II бонитета.

$D_{зд}$ и $D_{пор}$ — диаметры здоровых и пораженных деревьев; x — порядковый номер возрастного периода.

Результаты аналитической обработки приведены в табл. 7 и на рис. 5 и 6. Как показывает сопоставление опытных и аналитических данных, вычисленные уравнения в полной мере отображают естественный ход роста модельных деревьев по высоте и диаметру. Квадратическое отклонение расчетных данных от опытных не превышает 4,45. Применение уравнений позволило также составить «прогноз» роста деревьев до 200-летнего возраста.

Снижение прироста по высоте и диаметру у пораженных деревьев, о котором мы говорили при рассмотрении данных табл. 4,5, значительно затормозило энергию роста в высоту и по диаметру пораженных деревьев: вначале здоровые деревья существенно отставали по энергии роста (особенно в высоту) от пораженных деревьев. Затем, вероятно под влиянием болезни, энергия роста пораженных деревьев уменьшилась (кривая становится более пологой), а у здоровых осталась прежней. Это привело к тому, что высота и диаметр больших деревьев не только сравнялись, но и стали меньше, чем у здоровых. В целях проверки данного предположения нами было взято еще по одной средней модели из числа здоровых и пораженных на пробной площади, заложенной в древостое Ia бонитета. Характеристика древостоя: возраст 200 лет, состав 8С2Е + Д, сред-

Ход роста здоровых и пораженных деревьев сосны по высоте и диаметру

Возраст, лет	Высота				Диаметр			
	здоровых		пораженных		здоровых		пораженных	
	фактическая	по уравнению (1)	фактическая	по уравнению (2)	фактический	по уравнению (3)	фактический	по уравнению (4)
10	2,7	1,8	3,3	2,1	1,7	0,8	2,6	2,2
20	7,2	6,7	8,5	8,8	6,9	5,9	9,1	8,7
30	9,7	9,8	12,0	12,7	9,3	9,4	12,1	12,6
40	12,1	12,2	15,3	15,5	11,7	12,2	15,1	15,6
50	13,7	14,2	18,3	17,5	13,9	14,7	18,1	17,9
60	15,5	16,0	19,9	19,4	16,2	16,9	20,1	20,2
70	17,0	17,5	21,4	20,9	18,4	19,0	22,1	22,0
80	18,8	19,0	22,4	22,3	20,8	21,0	24,2	23,7
90	20,4	20,4	23,4	23,4	22,6	22,9	25,4	25,2
100	21,8	21,6	24,3	24,4	24,6	24,7	26,8	26,6
110	23,1	22,9	25,2	25,4	26,7	26,4	27,3	28,0
120	24,2	24,0	25,8	26,3	28,5	28,1	29,0	29,2
130	25,1	25,1	26,9	27,1	30,3	29,8	30,3	30,4
140	26,5	26,2	27,8	27,8	31,8	31,4	31,6	31,6
150	27,3	27,3	28,5	28,5	33,2	33,0	32,2	32,7
160	28,2	28,3	29,2	29,1	34,5	34,6	33,5	33,8
170	29,3	29,4	29,9	29,8	36,0	36,2	34,6	34,8
180	—	30,4	—	30,3	—	37,8	—	35,9
190	—	31,3	—	30,9	—	39,2	—	36,9
200	—	32,3	—	31,4	—	40,7	—	37,8
Квадратическое отклонение от фактических данных	—	1,78	—	3,57	—	4,45	—	2,04

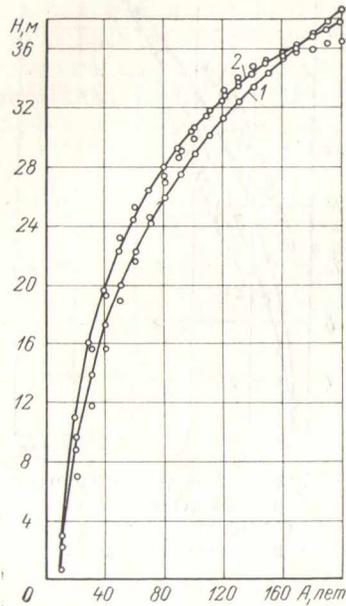


Рис. 7. Ход роста здоровых 1 и пораженных 2 деревьев сосны в высоту для древостоев Ia бонитета.

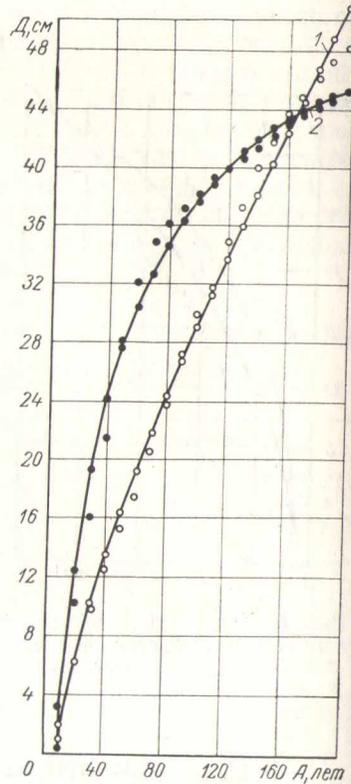


Рис. 8. Ход роста здоровых 1 и пораженных 2 деревьев сосны по диаметру для древостоев Ia бонитета.

няя высота 36,5 м, средний диаметр 54,0 см, полнота 1,0, запас 756 м³/га. Чтобы не загромождать статью, приводим только характеристику взятых моделей и ход их роста (табл. 8, рис. 7, 8). Параметры уравнений, рассчитанных описанным способом, следующие:

$$H_{зд} = 0,49 + 0,15x + 26,8353 \lg x; \quad (5)$$

$$H_{пор} = 2,37 - 0,17x + 29,7469 \lg x; \quad (6)$$

$$D_{зд} = -1,14 + 1,80x + 12,3176 \lg x; \quad (7)$$

$$D_{пор} = 0,89 - 0,51x + 42,0188 \lg x. \quad (8)$$

Полученные данные показывают, что и в древостоях с лучшими условиями произрастания (Ia бонитет) сохраняется та же особенность: пораженные сосновой губкой деревья в прошлом отличались более высокой энергией роста. Мы не знаем, к сожалению, в каком возрасте произошло заражение и сразу ли болезнь стала сказываться на росте. Возможно, хорошо заметное на графике снижение энергии роста совпадает по времени с развитием в стволе гнили.

Таблица 8

Характеристика средних моделей для древостоев сосны Ia бонитета

Номер моделей	Состояние	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Среднегодовой прирост в высоту за последние 20 лет, см	Статистические показатели		
						средне-квадратические отклонения	коэффициент варьирования, %	показатель точности, %
242	Здоровые	201	54,0	36,2	5,7 ± 0,40	1,80	31,6	8,5
243	Пораженные	195	52,0	36,5	2,6 ± 0,22	0,99	38,1	7,0

Обращает на себя внимание и такой факт: несмотря на большой возраст сосны, не наблюдается обычного резкого снижения прироста здоровых деревьев в высоту. Эта особенность и не позволила нам применить для сглаживания высот известное уравнение Дракина и Вуевского, при расчете которого были выявлены очень боль-

шие отклонения расчетных данных от опытных (особенно для 170-летнего древостоя). Начиная с 90—100 лет рост в высоту, рассчитанный по этому уравнению, резко снижается, кривая становится пологой, а опытные высоты отличаются от аналитических (уменьшены) на 2—4 м. Квадратическое отклонение составляет 53,6 для здоровых и 91,2 для пораженных деревьев.

Как же объяснить феномен: деревья с более интенсивной энергией роста поражаются в большей степени? На наш взгляд, это вызвано тем, что энергично растущие деревья имеют большую ширину годичного слоя, древесина у них более рыхлая и в большей степени подвержена разрушению. При проведении анализа моделей и разделке стволов на сортименты мы постоянно наблюдали не разрушенные сосновой губкой участки мелкослойной древесины, в то время как окружающая крупнослойная древесина была полностью разрушена. Следует отметить и то, что в мелкослойной древесине более высок процент поздней древесины, которая отличается повышенным содержанием смолистых веществ, предохраняющих ее от разрушения. Тем не менее полученные данные показывают, что сосновой губкой в большей степени поражаются деревья с более высокой энергией роста. Определенный интерес в этой связи представляет выявление степени поражения деревьев в зависимости от их размеров, в частности, от диаметра.

В литературе по этому вопросу имеются самые противоречивые мнения:

1. Поражение дерева грибными болезнями не зависит от его размеров. В равной мере поражаются деревья всех размеров [1, 6].

2. Крупномерные деревья поражаются больше [2, 3, 8].

3. В большей степени поражаются ослабленные деревья, отстающие в росте, угнетенные [4, 5].

4. Больше всего поражаются деревья средней толщины [10].

Мы ни в коей мере не подвергаем сомнению правильность сделанных исследователями выводов. Противоречия, на наш взгляд, вызваны тем, что исследователи изучали этот вопрос в разные возрастные периоды и всегда рассматривали его в плоскости — пораженность в зависимости от размеров — совершенно не учитывая возможность влияния самой гнили на размеры дерева. Они фиксировали конечное состояние деревьев без учета их «биографии». Возможно, в начале заболели более крупные деревья, затем под влиянием болезни они сравнялись в росте с незараженными, а затем и отстали от них. Эти возможные последовательные стадии развития болезни во времени и могли отмечать отдельные ученые. Важным условием правильности вывода является также одновозрастность древостоя (с возрастом связаны размеры и прогрессирование болезни) и предшествующий режим хозяйства в нем. При санитарных рубках в первую очередь убирают больные экземпляры, нарушая тем самым естественное соотношение больных и здоровых деревьев. В Беловежской пушке такие рубки не проводились со времени появления древостоя.

Немаловажное значение имеет также количество экспериментального материала, так как степень поражения древостоев очень варьирует [3, 7]. На основании рассмотренных положений становится ясно, что зависимость поражения деревьев от их размеров нужно изучать на массовом материале, обязательно с учетом «прошлого» древостоев (анализ хода роста) или в самом начале поражения, когда не сказалось еще влияние самой болезни.

С целью установления зависимости поражения сосны от размеров деревьев нами были проанализированы данные 32 пробных площадей (5469 деревьев) [7]. Отобранные пробы заложены в древостоях близких условий произрастания и в связи с этим сгруппированы по классам возраста. В силу большого варьирования степени пораженности деревьев сосновой губкой мы анализировали материал не по ступеням, а по классам толщины. Пораженность рассчитывали как процентное отношение числа пораженных экземпляров к общему их числу в данном классе толщины (табл. 9).

Таблица 9

Зависимость поражения стволов сосны сосновой губкой от их размеров в связи с возрастом

Возраст, лет	Количество пробных площадей	Общее количество обследованных деревьев, шт.	Распределение числа стволов по классам толщины (числитель) и процент пораженных стволов от их общего количества в классе толщины (знаменатель)					
			12—20	24—32	26—44	48—56	60—68	72—80
81—100	4	728	127	272	270	59	—	—
			5,5	5,9	15,2	22,0	—	—
			119	392	316	51	—	—
101—120	3	878	5,0	7,7	11,1	9,8	—	—
			26	203	218	45	—	—
121—140	2	492	0	9,4	12,4	42,2	—	—
			65	396	647	300	96	—
141—160	12	1504	10,8	20,2	21,3	32,7	40,6	—
			35	380	728	234	28	7
161—180	7	1412	11,4	29,7	29,7	36,7	75,0	28,6
			44	92	142	127	45	5
185	4	455	0	9,9	29,6	34,6	53,3	20,0

Полученные данные свидетельствуют, что все же с увеличением размеров деревьев степень их пораженности возрастает (крайними классами толщины следует пренебречь в силу малого количества в них деревьев). Мы пока не располагаем экспериментальными данными для объяснения этого явления. С одной стороны, деревья с высокой энергией роста должны иметь повышенный обмен веществ, в том числе и высокий уровень окислительно-восстановительных процессов, во многом определяющих иммунитет растений. С другой, как отмечалось, быстрорастущие деревья имеют крупнослойную,

более рыхлую древесину, с меньшим содержанием поздней части годичного слоя, отличающейся повышенным содержанием смолистых веществ. Можно предположить, что устойчивыми к поражению сосновой губкой окажутся только интенсивно растущие деревья, которые имеют активный иммунитет, обусловленный физиолого-биохимическими защитными реакциями. У слабо растущих деревьев, очевидно, на первом плане выступает пассивный иммунитет, обусловленный большим участием поздней древесины с повышенным содержанием предохраняющих от разрушения смолистых веществ.

Наша попытка связать степень пораженности с очищаемостью стволов от сучьев успеха не имела.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Сосновая губка существенно снижает рост деревьев в высоту и по диаметру.

2. Проанализированные стволы сосны, пораженные *Phellinus pini*, в прошлом отличались более высокой энергией роста по сравнению со здоровыми, однако под влиянием болезни к 160—170 годам по высоте и диаметру сравнялись с непораженными, а затем и отстали от них.

3. По нашему мнению, большая подверженность поражению деревьев с интенсивным ростом обусловлена более крупнослойной и рыхлой древесиной, характеризующейся пониженным содержанием смолистых веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Братусь В. Н. Некоторые данные о строении насаждений, пораженных сосновой губкой. Научные труды Украинской сельскохозяйственной академии, т. VIII, 1956.
2. Ванин С. И. Лесная фитопатология. Изд. 4-е. Гослесбумиздат. М.—Л., 1955.
3. Захаров В. К. Сосновая губка в лесах Беловежской пуши. Сб. научных трудов Белорусского лесотехнического института, вып. VII, Минск, 1948.
4. Концевой П. Я. Способы формирования осинников. «Лесное хозяйство», 1965, № 10.
5. Костылев А. С. О выращивании здоровой осины. Сб. научно-исследовательских работ по лесному хозяйству Ленинградского научно-исследовательского института лесного хозяйства, вып. 8, 1964.
6. Микалайкевичус В. М. Сердцевинная гниль осины в лесах Литовской ССР, исследование споруляции и некоторых других вопросов биологии ее возбудителя. Автореферат кандидатской диссертации, Вильнюс, 1959.
7. Романовский В. П., Кочановский С. Б., Михалевиц П. К. Лесопатологическое состояние сосновых древостоев Беловежской пуши. Сб. «Беловежская пуца». Исследования, вып. IV, «Урожай», Минск, 1971.
8. Синадский Ю. В. Сосновая губка и зараженность ею насаждений Бузулуцкого бора. «Лесное хозяйство», 1953, № 12.
9. Турский М. К. Беловежская пуца. М., 1893.
10. Федоров Н. И. К вопросу о зараженности насаждений Беловежской пуши сосновой губкой. «Лесной журнал», вып. 5, Архангельск, 1963.

ФИТОМАССА ДУБОВОГО ЛЕСА И ВЛИЯНИЕ НА ЕЕ ВЕЛИЧИНУ ПАЗАРИТНЫХ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ

А. П. УТЕНКОВА,
П. К. МИХАЛЕВИЧ,
А. З. СТРЕЛКОВ

В связи с принятием Международной программы исследований биологической продуктивности биогеоценозов суши и водоемов у нас в стране и за рубежом широко развернулись работы по изучению продуктивности лесных фитоценозов. Особую важность имеют исследования первичной биологической продуктивности естественных лесов.

Беловежская пуца — интересный объект для такого рода исследований, так как является одним из наиболее крупных лесных массивов, уцелевших от некогда обширных лесов Европейской равнины [1, 7]. При лесорастительном районировании территории Белоруссии [28] пуцу относят к Неманско-Предполесскому району подзоны елово-грабовых дубрав. Характерной чертой ее лесов является сложная геоботаническая структура и преобладание высоковозрастных древостоев [18—20, 25]. По данным лесоустройства 1963 г., почти $\frac{3}{5}$ всех насаждений относится к V классу возраста и выше. В дубравах высоковозрастные древостои составляют 78,0% по площади и 90,5% по запасу.

Белорусские дубравы, в том числе и дубравы беловежского лесного массива, характеризуются высокой производительностью (преобладают I—II классы бонитета [25]) и товарностью [11]. Приведенные в статье данные являются первой попыткой охарактеризовать общую биологическую продуктивность Западно-Предполесских дубрав Белоруссии (на примере Беловежской пуши) и всей юго-западной части подзоны елово-грабовых дубрав в целом.

Исследования проводились на территории юго-западной части Беловежской пуши в дубравах, образованных в основном дубом скальным (его типичной формой с примесью гибридов скального и черешчатого [13, 27]). Помимо изучения фракционного состава фитомассы дубравы грабовой, выясняли также влияние на фитомассу дуба и граба паразитных трутовиков. Последний вопрос в нашей литературе еще не освещался, полученные данные являются пока первыми, в плане поисковых. Все работы проводились с учетом методик, рекомендованных Н. П. Ремезовым, Л. Н. Быковой, К. М. Смирновой [15], Л. Е. Родиным, Н. П. Ремезовым, Н. И. Базилиевич [17], А. И. Уткиным, Н. В. Дылысом ([23], С. И. Ванينым [2]).

Климат территории исследований мягкий, довольно влажный и теплый, с продолжительным (до 233 дней) вегетационным периодом и высокой теплообеспеченностью (до 2955°) периода активной вегетации; тетратерма в пределах 15—16, годовая температура 5,1—7,7°, осадки 439—809 мм (из них до 60% приходится на апрель — сентябрь). Работы велись на двух постоянных пробных площадях, заложенных в грабово-кисличной 140 лет и елово-кисличной 45 лет (по классификации И. Д. Юркевича [26]) дубравах. Оба древостоя произрастают в близких почвенно-грунтовых усло-

Таблица 1

Данные анализов почв

Тип леса	Генетический горизонт	Глубина, см	Фракции механического состава, %			Валовой состав почв, % на прокаленное вещество				
			>1 мм	<0,01 мм	<0,001 мм	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
Дубрава грабово-кисличная	A ₀	0—1	—	—	—	—	—	—	—	—
	A ₁	1—7	1,70	14,22	4,89	89,15	5,27	0,95	2,14	0,80
	B ₁	14—24	10,02	11,95	3,45	91,89	4,21	1,09	0,87	0,27
	D ₁	44—56	1,04	31,65	24,48	88,11	7,55	2,55	1,02	0,69
Дубрава елово-грабово-кисличная	D ₂	120—130	4,53	37,38	24,22	82,43	11,25	3,91	1,22	1,09
	A ₀	0—1	—	—	—	—	—	—	—	—
	A ₁	1—8	2,91	12,25	4,56	—	—	—	—	—
	B ₁	13—23	8,83	10,32	3,03	—	—	—	—	—
	B ₂	50—60	7,41	7,79	2,61	—	—	—	—	—
D	70—80	5,01	22,98	14,82	—	—	—	—	—	

Тип леса	Генетический горизонт	Глубина, см	Гумус общий	Азот общий	pH водной суспензии	Гидролитическая кислотность	Сумма обменных оснований (Ca+Mg)	Степень насыщенности основаниями, %
Дубрава грабово-кисличная	A ₀	0—1	—	1,43	6,0	27,30	53,35	66
	A ₁	1—7	3,76	0,18	5,4	4,36	3,61	45
	B ₁	14—24	0,52	0,06	5,5	2,10	1,24	37
	D ₁	44—56	0,33	0,05	5,7	6,05	13,19	69
	D ₂	120—130	0,28	0,02	—	1,68	17,46	91
Дубрава елово-грабово-кисличная	A ₀	0—1	—	1,45	5,7	23,98	65,30	73
	A ₁	1—8	3,84	0,19	5,3	4,38	5,18	54
	B ₁	13—23	0,87	0,07	5,4	2,17	1,62	43
	B ₂	50—60	0,28	0,03	5,4	1,09	1,78	62
D	70—80	0,17	0,02	5,7	2,74	7,49	73	

Примечание. Данные валового состава взяты из работы С. В. Зонна [9].

виях, на бурых лесных псевдоподзолистых почвах. Существенные различия физико-химических и химических показателей их выявляются лишь в нижней части профиля за счет того, что суглинистая морена в дубраве 45 лет залегает несколько глубже и более опесчанена (близка к тяжелой супеси), чем в 140-летней (табл. 1).

Исследованные фитоценозы можно считать звеньями одного ряда развития дубравы, хотя они заметно отличаются по составу, структуре (табл. 2) и происхождению: 140-летняя семенная, довольно однородная по возрасту, с отдельными дубами 170—220 лет; 45-летняя — порослевая, с преобладанием деревьев II—III классов возраста. Подрост в первой весьма густой, почти исключительно грабовый (свыше 3 тыс. шт/га), во второй — средний, пре-

имущественно из ели; дубовый подрост в обеих дубравах очень редкий, еще реже подлесок (бересклет бородавчатый, волчье лыко, рябина). Травяной покров в молодой дубраве в связи с меньшей сомкнутостью древесного полога значительно обильнее, чем в высоковозрастной. Надземная часть его достигала к концу вегетации 1967 г. в последней лишь 86,2 кг/га абсолютно сухого веса (из них 35,1 — весенний, 51,1 — летний покров), а в первой 427 кг/га. В 1969 г. (III декада июля) в дубраве грабово-кисличной 140 лет учитывалась надземная масса отдельных растений травостоя. Работа выполнена на 200 делянках по 0,25 м² каждая, при этом зарегистрировано 33 вида. В табл. 3 помещены данные массы для 22 наиболее обычных на этом участке видов, у каждого из остальных величина массы ниже 0,02 г/м² абсолютно сухого веса. По учетам 1969 г. надземная фитомасса травяного покрова со-

Таблица 2

Лесоводственная характеристика пробных площадей

Тип леса	Состав	Возраст, лет	Бонитет	Полнота	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей среза, м ²	Общий запас на 1 га, м ³
Дубрава грабово-кисличная	10Д+Б+Гр, ед. Кл, Е	140	II	0,9	28,8	43,6	229	34,15	480
Дубрава елово-грабово-кисличная*	8Д*1Б1Е+Гр, ед. С	45	II	0,7	17,9	19,0	644	18,32	158

Примечание. Звездочкой отмечен дуб порослевого происхождения.

ставляет менее 30 кг/га. Расхождение с данными 1967 г. объясняется, прежде всего, неодинаковыми погодными условиями [16]. По сравнению с многолетней нормой 1967 г. был на один градус теплее и на 93 мм влажнее, а 1969 г., напротив, холоднее и несколько суше (разница соответственно 1,3° и 29 мм). Общая величина атмосферного увлажнения весенне-летних месяцев сравниваемых лет была одинаковой (336 и 330 мм), но распределялись осадки в течение этого периода по-разному: 1967 г. — апрель — 57 мм, май — 63, июнь — 88, июль — 53, август — 75 мм; 1969 г. — апрель — 48 мм, май — 130, июнь — 32, июль — 18, август — 78 мм. Прослеживаются различия и по термическому режиму; среднемесячная температура воздуха колебалась следующим образом: 1967 г. — апрель — 7,8°, май — 14,9, июнь — 16,6, июль — 18,3, август — 16,6°; 1969 г. — апрель — 5,6°, май — 13,6, июнь — 15,8, июль — 18,1, август — 16,5°. Гидротермическая обстановка в июне и особенно июле (с самой низкой среднемесячной относительной влажностью воздуха — 67%), а также в первой совершенно бездождной декаде августа 1969 г. была, по-видимому, далекой от оптимальной для

развития зеленой массы травянистых растений. К началу сентября надземная масса травостоя достигла 33,7 кг/га абсолютно сухого веса (по дополнительным учетам на 10 делянках размером 1 м² каждая). Прибавка оказалась весьма небольшой, поэтому для расчетов общей величины фитомассы дубравы 140 лет по травяному покрову были использованы данные 1967 г. Однако последние оказываются низкими при сравнении с литературными данными: 176,0 кг/га для дубравы грабовой 160 лет Литовской ССР [24], около 130 кг/га абсолютно сухого веса широколиственного дубрава осоково-снытевой Воронежского заповедника [16]. Слабое развитие травяного покрова исследованной дубравы грабово-кисличной обусловлено спецификой микроклимата: густой полог-грабового подроста сильно ухудшает условия светового и температурного режимов [12]. В середине лета температура поверхности почвы под пологом была на 4,9—5,5° ниже, чем в «окне», величина физиологически активной радиации не превышала 6%. Отрицательно влияет на обилие, число побегов и массу травостоя также роющая деятельность кабанов [9]. Слабое развитие напочвенного покрова в указанной дубраве снижает величину биогенного накопления питательных веществ в почве. Это подтверждают данные табл. 1, из которых видна небольшая обедненность гумусом, азотом и обменными основаниями верхних почвенных горизонтов дубравы 140 лет по сравнению с 45-летней. Н. П. Ремезов с сотрудниками [15] указывает на существенную роль травяного покрова дубовых лесов в биологическом круговороте азота и калия. Основную массу травяного покрова дубравы грабово-кисличной дают неморальные мегатрофы, среди которых доминирует *Hepatica nobilis* (0,3 г/м² абсолютно сухого веса). Заметную роль играют также *Asperula odorata*, *Stellaria holostea* и *Galeobdolon luteum*, меньшее удельное значение имеют *Carex montana*, *Orobus vernus* и *Sanicula europaea*. Совершенно ничтожна масса (0,03 г/м²) типичного широколиственного вида — *Aegopodium podagraria* (табл. 3). В высоковозрастных дубравах лесостепи он является в большинстве случаев доминантой покрова [12, 16]. В исследованной беловежской дубраве существенная доля массы травостоя (около 12%) приходится на таежный влаголюбивый мегатроф *Oxalis acetosella*. Следует указать также на почти исключительно мезофильный характер видов, слагающих покров этой дубравы. Преобладание их характерно для Беловежской пуши в целом [29].

Работам по определению фитомассы древесных и кустарниковых ярусов растительности предшествовала детальная таксация всех растущих деревьев, учет подроста и подлеска, а также деревьев, зараженных трутовиками-паразитами. Для расчета фитомассы надземной части древостоя дубрав было взято по 3 модельных дерева дуба (в пределах 4-сантиметровой ступени толщины), 1 — березы и 1 — граба. Кроме того, для установления влияния на фитомассу дуба и граба паразитов-трутовиков в обеих дубравах был взят ряд модельных деревьев этих пород, здоровых и пора-

Масса растений
(надземная часть) травяного покрова в дубраве
грабово-кисличной 140 лет, г/м² абсолютно сухого веса

Название вида	Вес
Мегатрофные мезогигрофиты	
<i>Oxalis acetosella</i> L.	0,30
Мегатрофные мезофиты	
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	0,03
<i>Asperula odorata</i> L.	0,21
<i>Carex montana</i> L.	0,12
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	0,14
<i>Hepatica nobilis</i> Gars.	0,31
<i>Lactuca muralis</i> Fresen	0,02
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	0,07
<i>Orobus vernus</i> L.	0,11
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	0,02
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	0,03
<i>Sanicula europaea</i> L.	0,09
<i>Stellaria holostea</i> L.	0,16
Мезотрофные мезофиты	
<i>Anemone nemorosa</i> L.	0,12
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.	0,05
<i>Convallaria majalis</i> L.	0,05
<i>Majanthemum bifolium</i> (L.) Schmidt	0,17
<i>Melittis sarmatica</i> Klok	0,04
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	0,07
<i>Rubus saxatilis</i> L.	0,08
Мезотрофные мезоксерофиты	
<i>Veronica chamaedris</i> L.	0,03
<i>Viola canina</i> L.	0,08

женных трутовиками с близкими таксационными показателями. Из их числа выбирали средние здоровые деревья, относящиеся к условному второму ярусу. У спиленных деревьев замеряли высоту, определяли возраст, обрубали ветви, обрывали листья. Ствол расчленяли на метровые отрезки. Все перечисленные фракции взвешивали (ствол — по отдельным отрезкам), брали пробы для определения влажности (в 10—15-кратной повторности для каждой фракции) и химического состава. Влажность определяли высушиванием при 105° до постоянного веса (в течение не менее 12 часов). По метровым отрезкам ствола пораженных деревьев замеряли диаметр и протяженность гнили, количество плодовых тел, их местонахождение, условия образования и др. Подрост, подлесок и корни учитывали лишь в 140-летней дубраве, массу пней дубового древостоя рассчитывали по двум дубам, корни учитывали суммар-

Таблица 4

Фитомасса здоровых модельных деревьев дуба, кг сырого веса

Номер модельного дерева	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Возраст, лет	Вес							Процент веса ствола от надземной массы дерева
				ствола (в коре)	ветвей			листья	кроны	общего количества надземной массы	
					крупных и средних	мелких	всего				
I	3,8	6,9	24	5,1	0,7	0,4	1,1	0,4	1,5	6,6	77,3
II	16	14,9	36	165,4	25,0	9,0	34,0	5,9	39,9	205,3	80,6
III	19	17,9	47	201,3	27,4	9,9	37,3	6,6	43,9	245,2	82,1
IV	39	28,0	140	1474,0	220,0	47,1	267,1	33,0	300,1	1774,1	83,1
V	41	30,0	139	1731,1	298,3	40,0	338,3	38,0	376,3	2107,4	82,1
VI	43	31,6	135	1898,1	415,0	89,0	504,0	43,0	547,0	2445,1	77,6
VII	44	28,3	142	2102,0	461,0	94,2	555,2	50,2	605,4	2707,4	77,6
VIII	52	30,4	190	2957,8	468,2	106,0	574,2	53,7	627,9	3585,7	82,5
IX	55	30,6	185	3378,0	490,0	109,1	599,1	—	599,1*	3977,1*	84,9*
X	61	29,8	180	3778,0	502,8	108,8	611,6	—	611,6*	4389,6*	86,1*

* Вес дан без учета листьев.

но, без вычленения травянистых [15]). Для трех модельных деревьев дуба, по которым рассчитывали среднее дерево, определяли массу побегов последнего года, коэффициент поверхности листьев, листовую поверхность и поверхность побегов последнего года. Элементы фитомассы моделировали так: листья — тонкие пластинки (площадь их брали одинарной, т. е. с одной стороны), ветви — цилиндры. Модели брали в сентябре — первой декаде октября, частично во второй половине октября (в последнем случае не учитывали массу листьев) из числа деревьев I—II классов по Крафту. Помещенные в статье фотографии — оригинальны.

На основе обработки модельных деревьев получены количественные характеристики фитомассы дуба и граба.

Как видно из данных табл. 4—5, с возрастом здоровых деревьев существенно увеличивается фитомасса дуба: по сырому весу в 24 года он весит всего несколько килограммов, в 180—190 лет несколько тонн. Дуб скальный Беловежской пуши в 47 лет имеет примерно такую же массу абсолютно сухого органического вещества, как и дуб черешчатый 40 лет в дубравах Украинской лесостепи [6], 47 лет в дубравах Теллермана [10] и несколько более высокую, чем в 47 лет в дубяке IV класса бонитета Воронежского заповедника [14]. Дуб скальный 140 лет по весу надземной части (среднее из трех) близок к 130-летнему осокно-снытевой дубравы I—II бонитета Воронежского заповедника (соответственно 1445,7 и 1521,2 кг), а по массе пня существенно уступает (167,2 против 404,4 кг [15]) ему. В 180 лет дуб скальный имеет в 2,5 раза меньшую надземную фитомассу, чем дуб черешчатый 212 лет в дубраве снытевой Теллермановского опытного лесничества [10].

Таблица 5

Фитомасса здоровых модельных деревьев дуба, кг абсолютно сухого веса

Номер модельного дерева	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Возраст, лет	Вес							Процент веса ствола от надземной массы дерева	Объем ствола в коре, м ³
				ствола (в коре)	ветвей			листья	кроны	общего количества надземной массы дерева		
					крупных и средних	мелких	всего					
I	3,8	6,3	24	3,0	0,4	0,2	0,6	0,2	0,8	3,8	78,9	0,0051
II	16	14,9	36	95,9	12,6	5,4	18,0	2,5	20,5	116,4	82,3	0,1538
III	19	17,9	47	116,8	15,1	5,4	20,5	2,9	23,4	140,2	83,3	0,2340
IV	39	28,0	140	869,7	132,0	27,8	159,8	12,5	172,3	1042,0	83,5	1,5538
V	41	30,0	139	1021,3	176,0	22,4	198,4	14,4	212,8	1234,1	82,8	1,8219
VI	43	31,6	135	1157,8	240,7	49,8	290,5	17,6	308,1	1465,9	79,0	2,0902
VII	44	28,3	142	1261,2	304,3	52,8	357,1	19,1	376,2	1637,4	77,0	2,2001
VIII	52	30,4	190	1715,5	271,6	59,3	330,9	21,4	352,3	2067,8	83,0	3,0777
IX	55	30,6	185	1959,2	284,2	61,1	345,3	—	345,3*	2304,5*	97,7*	3,4335
X	61	29,8	180	2183,5	291,6	60,9	352,5	—	352,5*	2536,0*	86,1*	4,0200

Среднее дерево насаждения в дубраве 140 лет

43,6	28,8	140	1146,7	240,3	41,7	282,0	17,0	299,0	1445,7	79,3	1,9579
------	------	-----	--------	-------	------	-------	------	-------	--------	------	--------

* Вес дан без учета листьев.

Основная доля фитомассы модельных деревьев приходится на ствол: по сырому весу 77—86, по абсолютно сухому — 77—98% последнее для дуба с неучтенной листвой). На листву приходится всего 2—5% у молодых дубов и не более 1% у старых. Побег последнего года у 140-летнего дуба (среднее из трех) составляет 4,1 кг, поверхность этих побегов 4,8 м², а при пересчете на гектар — 0,12 га/га. Коэффициент поверхности листьев дуба (к абсолютно сухому весу) этой дубравы (по его типично скальной форме) равен 129,5 см², а листовая поверхность среднего дерева достигает 220,2 м², листовая же поверхность у дуба всего древостоя составляет 5,17 га/га. В дубраве 45 лет листовая поверхность среднего дерева равна 35,18 м², а всего дубового древостоя 2,27 га/га. Полученные данные можно сравнить только с данными для 40-летнего дуба дубравы Украинской лесостепи: листовая поверхность одного дуба — 78,67 м², поверхность годовичных побегов — 1,20 м² [6]. Кроме того, В. В. Смирнов [21], исследовавший березовые древостои Московской области, приводит величину коэффициента поверхности листьев дуба 22 лет, колеблющуюся у деревьев разного диаметра от 166 (при диаметре 12 см) до 329 (при диаметре 1 см). Показатели количества и качества листьев позволяют судить о потенциальной продуктивности древостоя, так как создаваемая масса листвы и ее поверхность определяют важнейшие физиологические процессы, протекающие в растениях.

Сравнительные данные веса стволов модельных деревьев дуба, полученные взвешиванием в лесу и методом расчета, кг

Номер модельного дерева	Сырая масса		Отклонения веса от фактического		Абсолютно сухая масса		Отклонения веса от фактического	
	получено взвешиванием	рассчитано по формуле: $W = 0,0334 \cdot D^2 \cdot H$	абсолютное значение	%	получено взвешиванием	рассчитано по формуле: $W = 0,021 \cdot D^2 \cdot H$	абсолютное значение	%
I	165,4	127,4	- 38,0	23,0	95,9	80,1	- 15,8	16,5
II	201,3	215,8	+ 14,5	7,2	116,8	135,7	+ 18,9	16,2
III	1474,1	1422,4	- 51,7	3,5	869,7	894,3	+ 24,6	2,8
IV	1731,1	1684,4	- 46,7	2,7	1021,3	1059,0	+ 37,7	3,7
V	1898,1	1951,5	+ 53,4	2,8	1157,8	1227,8	+ 70,0	6,0
VI	2102,0	1830,0	- 272,0	12,9	1261,2	1150,6	- 110,6	8,8
VII	2957,8	2745,5	- 212,3	7,2	1715,5	1726,2	- 10,7	0,6
VIII	3378,0	3091,7	- 286,3	8,5	1959,2	1943,9	- 15,3	0,8
IX	3778,0	3703,6	- 74,7	2,0	2183,5	2328,6	+ 145,1	6,6

Многие ученые справедливо указывают на исключительно большие технические трудности, с которыми сопряжено исследование биологической продуктивности леса. Предпринимаются попытки упрощения их в будущем при установлении корреляционных связей между весовыми и некоторыми размерными показателями деревьев с перспективой перестройки существующих лесотаксационных таблиц из объемных в весовые [4, 5, 21, 22, 23, 30, 31]. В связи с этим накопление материалов по определению фитомассы путем непосредственного учета представляет значительную ценность [22]. В основу косвенного определения различных структурных частей ее большинство наших и зарубежных исследователей берет метод Киттреджа, вернее, Яблокова — Киттреджа [22], позволяющий устанавливать зависимость между диаметром стволов и весом различных фракций фитомассы деревьев.

Мы попытались проверить на своем материале этот метод по способу О. С. Ватковского [4], предложившего рассчитывать вес ствола с помощью коэффициента k :

$$W = kD^2H, \quad (1)$$

где W — вес ствола;

D — диаметр ствола на высоте 1,3 м;

H — высота;

k — некоторый коэффициент, величина которого зависит от формы ствола.

Для древостоя по данным нескольких учетных деревьев можно найти среднюю величину этого коэффициента:

$$k = \frac{\sum W_i}{\sum D_i^2 H_i}, \quad (2)$$

где W_i , D_i , H_i — соответственно вес, диаметр и высота отдельных модельных деревьев;

N — число моделей.

О. С. Ватковский при обработке 30 моделей 57-летней солонцовой дубравы Воронежской области получил коэффициент $k=0,040$. Мы рассчитали k для девяти моделей дуба разного возраста от 36 до 190 лет. При этом получен коэффициент к сырому весу 0,0344, к абсолютно сухому — 0,021. В табл. 6 приведены сравнительные данные веса стволов здоровых модельных деревьев дуба, полученные путем непосредственного взвешивания в лесу и методом расчета. Расчетный вес отклонялся от фактических величин по сырой массе на 2—12,9%. Исключительно высокое отклонение (23%) наблюдалось для 36-летнего дуба. По абсолютно сухой массе отклонения колеблются в пределах 0,6—16,2, у 36-летнего дуба — 16,5%. В данных Ватковского, рассчитанных по формуле (1), вес дубов имел отклонения от фактических в пределах от 0 до 12,7%. В наших дан-

ных наименьшие величины отклонений были в основном (по сырой массе) у 140-летних деревьев.

При определении фитомассы лесных фитоценозов обычно берут модели здоровых деревьев и все последующие расчеты ведут только по здоровым экземплярам. Однако, как показали результаты детального фитопатологического обследования, 23,2% дуба в 140-летней и 7,5% в 45-летней дубравах поражены паразитными трутовиками. Наибольший процент пораженности (по числу стволов) дает *Phellinus robustus* (Karst.) Bourd. et Galz: 140-летней — 9,1, 45-летней — 6,7. В 45-летней еще незначительную роль играет *Phellinus igniarius* f. *nigricans* (Fr.) Bond. — 0,8%. В 140-летней этот гриб более распространен — 2,1%. Кроме того, в 140-летней дубраве на дубе паразитируют: *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing. — 7,5%, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill. — 3,3%, *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr. — 1,2%. Эти величины пораженности следует признать заниженными, так как они вычислялись по наличию плодовых тел. Более высокая пораженность дуба в 140-летней дубраве обусловлена большим количеством морозобойных трещин (38,5% по числу стволов), многие из которых непосредственно связаны с гнилью от трутовиков. Последняя располагается нередко в самой ценной (нижней) части ствола и иногда достигает 50% от его объема (например, у *F. fomentarius*). В то же время ствол составляет основную долю (до 90% и более) надземной фитомассы дерева. Количество стволовой древесины служит важнейшим показателем продуктивности древостоев. В табл. 7 приведены количественные характеристики фракционного состава фитомассы и пораженности модельных деревьев дуба разными видами трутовиков-паразитов. При сравнении этих данных с данными табл. 4 видно, что все пораженные дубы при близких таксационных показателях имели меньший вес, чем здоровые. Более наглядно вес стволовой

Фитомасса модельных деревьев дуба, пораженных трутовиками-паразитами

Вид гриба-паразита	Помер модельного дерева	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Возраст, лет	Вес, кг, сырой массы				Объем, м ³	Процент гнили от объема ствола		
					ствола (в коре)	ветвей	листьев	кроны			общего количества надземной массы дерева	ствола (в коре)
<i>Phellinus robustus</i> (Karst.) Bourd. et Galz.	1	2,7	5,3	19	1,3	0,6	—	0,6*	1,9*	0,0020	0,0005	25,00
	2	3,7	5,9	25	3,3	0,8	0,5	1,3	4,6	0,0048	0,0017	35,42
	3	6,0	7,8	26	8,2	1,8	0,9	2,7	10,9	0,0100	0,0007	7,00
	4	14	13,3	36	100,9	25,3	4,6	29,9	130,8	0,1040	0,0036	3,46
	5	15	14,2	40	108,2	14,0	4,0	18,0	126,2	0,1282	0,0051	3,97
	7	16	13,5	45	130,8	20,6	4,8	25,4	156,2	0,1472	0,0098	6,66
	6	17	15,9	40	129,8	21,4	—	21,4*	151,2*	0,1839	0,0088	4,78
	8	21	15,7	49	180,0	38,0	—	38,0*	218,0*	0,2477	0,0191	7,71
<i>Fomes fomentarius</i> (L. ex Fr.) Gill.	19	29	26,6	120	875,6	59,0	8,4	68,4	943,0	0,9405	0,0985	10,47
	36	50	29,7	190	2719,6	344,0	22,0	366,0	3085,6	2,9792	0,1074	3,60
	40	65	32,3	225	4244,2	472,3	32,1	504,4	4748,6	5,1306	0,1118	2,76
	3	33	22,9	120	869,5	136,4	15,3	151,7	1021,2	0,9724	0,2356	24,22
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing.	2	43	23,8	115	1223,5	405,1	20,6	425,7	1649,2	2,1387	1,0655	49,82
	13	43	27,9	145	1230,3	73,0	12,8	85,8	1306,1	1,5607	0,5005	32,07
	19	52	27,0	190	2757,3	211,3	18,9	230,2	2987,5	3,4388	0,6083	17,69
	16	57	29,7	150	2595,6	166,6	26,1	192,7	2788,3	3,6817	1,2734	34,59
<i>Inonotus dryophilus</i> (Berk.) Murr.	7	29	18,8	120	481,6	90,0	16,0	106,0	587,6	0,6155	0,0975	15,55
	15	56	29,9	170	2981,3	282,8	25,2	308,0	3289,3	3,8374	0,3565	9,29
	16	56	28,9	180	2946,0	570,8	49,0	619,8	3565,8	3,4776	0,4535	13,04
	8	43	27,9	150	1480,0	180,6	22,0	202,6	1682,6	1,9759	0,3977	20,13
<i>Phellinus igniarius</i> f. <i>nigricans</i> (Fr.) Bond.	12	46	29,6	160	1867,1	269,0	22,8	291,8	2158,9	2,5371	0,6036	23,79
	21	60	29,7	210	2693,0	457,0	42,4	499,4	3192,4	3,9015	0,6558	16,81
	1	10	10,5	27	29,9	5,0	—	5,0*	34,1*	0,0385	0,0012	3,11
	2	17	15,2	37	129,9	19,2	—	19,2*	149,1	0,1552	0,0165	10,63
	21	24	23,8	110	500,0	31,9	6,1	38,0	538,0	0,5864	0,0749	12,77
	36	(34)40	24,5	130	683,6	56,0	8,2	64,2	747,8	0,8729	0,2332	26,72
	38	39	30,7	130	1562,1	195,2	24,3	219,5	1781,6	1,9347	0,3270	16,90

* Вес дан без учета листьев.

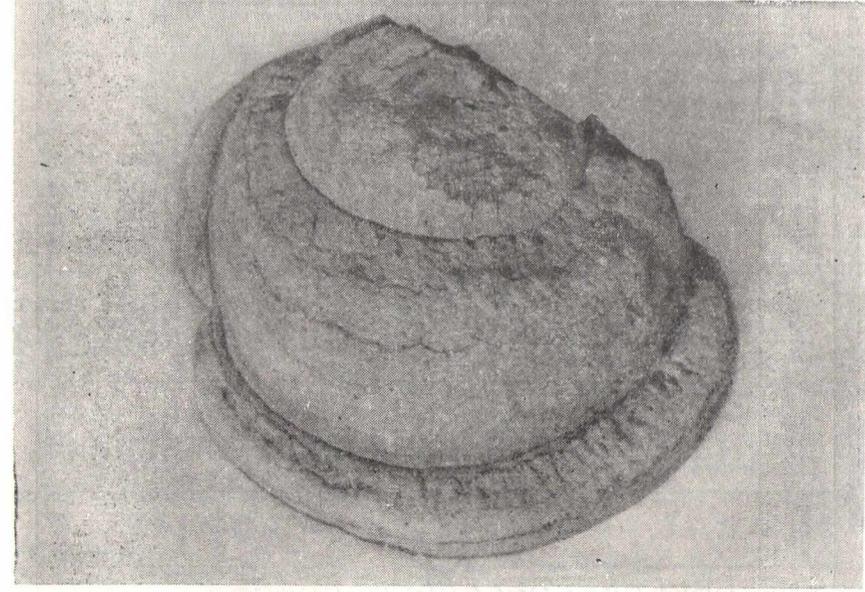
Рис. 1. Трехлетнее плодовое тело *F. fomentarius* со ствола живого дуба скального (квартал № 807 А, модельное дерево № 19, фото авторов).

Таблица 8
Вертикальное распределение фитомассы ствола здоровых модельных деревьев дуба, кг сырого веса

Протяжен- ность по высоте, м	Номер модель- ного дерева	Средний диаметр, см	Вес, кг	Процент от веса перво- го отрезка	Номер модельного дерева	Средний диаметр, см	Вес, кг	Процент от веса перво- го отрезка	Номер модельного дерева	Средний диаметр, см	Вес, кг	Процент от веса перво- го отрезка
29-30	IV				V				VII			
28-29		1,2	0,8	0,54		1,2	1,8	1,04		1,0	0,4	0,19
27-28		2,8	1,5	1,01		3,4	2,5	1,53		2,5	1,2	0,58
26-27		6,3	3,3	2,22		5,6	4,1	2,51		7,2	4,1	1,98
25-26		8,2	5,0	3,37		7,6	6,0	3,68		7,9	6,8	3,28
24-25		10,1	10,5	7,08		12,7	18,8	11,53		12,6	16,4	7,91
23-24		14,2	15,3	10,31		17,1	23,9	16,65		16,8	27,0	13,02
22-23		18,1	25,9	17,45		19,2	26,9	16,49		18,2	25,0	12,06
21-22		19,5	27,3	18,40		19,7	32,3	19,80		23,7	41,4	19,97
20-21		20,3	29,4	19,81		21,2	32,5	19,93		25,0	44,0	21,22
19-20		23,3	40,4	27,22		22,4	49,0	30,04		27,5	53,3	25,71
18-19		24,5	42,6	28,71		24,7	53,0	32,50		27,8	70,3	33,91
17-18		25,5	43,4	29,24		27,1	55,2	33,84		27,7	58,4	28,17
16-17		26,4	48,6	32,75		27,4	56,8	34,82		29,3	76,9	37,10
15-16		27,0	51,1	34,43		29,4	61,5	37,71		32,2	86,0	41,48
14-15		27,9	53,3	35,92		30,3	66,5	40,77		33,0	80,0	38,59
13-14		28,3	57,5	38,75		31,4	69,0	42,30		33,2	80,0	38,59
12-13		29,2	62,1	41,85		31,8	70,0	42,92		33,8	80,5	38,83
11-12		30,2	65,7	44,27		32,4	73,3	44,94		36,0	107,5	51,86
10-11		30,1	66,9	45,08		33,0	80,7	49,48		35,7	101,2	48,82
9-10		30,6	69,9	47,10		33,4	81,2	49,78		35,8	101,5	48,96
8-9		32,1	73,2	49,33		34,2	82,2	49,78		36,8	106,1	51,18
7-8		33,0	78,0	52,56		35,0	86,7	53,16		37,4	106,8	51,52
6-7		33,5	82,0	55,26		35,6	90,5	55,49		38,3	110,2	53,15
5-6		34,2	83,0	55,93		36,5	96,7	59,29		39,8	117,5	56,66
4-5		34,6	89,0	59,97		37,2	101,7	62,35		40,6	123,3	59,48
3-4		35,3	94,1	63,41		38,6	110,5	67,75		41,2	131,5	63,43
2-3		37,4	105,8	71,29		40,8	116,0	71,12		42,8	137,4	66,28
1-2		45,0	148,4	100,00		50,4	163,1	100,00		54,8	207,3	100,00
Итого			1474,0				1731,1				2102,0	

Таблица 9
Вертикальное распределение фитомассы ствола модельных деревьев дуба, пораженных трутовиками-паразитами

Протяжен- ность по высоте, м	Номер модельного дерева	Средний диаметр, см	Вес, кг	Процент от веса перво- го отрезка	Номер модельного дерева	Средний диаметр, см	Вес, кг	Процент от веса перво- го отрезка	Номер модельного дерева	Средний диаметр, см	Вес, кг	Процент от веса перво- го отрезка
29-30	36(Ph. tignia- ritus)				2**(F. fomen- tarius)				36** (Ph.ro- bustus)			
28-29												
27-28												
26-27												
25-26												
24-25		2,5	0,4	0,81		2,0	0,7	0,56		1,5	1,9	1,03
23-24		5,5	4,2	8,48		5,0	2,3	1,84		3,0	5,2	2,81
22-23		12,0	11,6	23,43		7,5	4,5	3,60		4,0	12,8	6,93
21-22		13,5	15,8	31,92		9,5	12,1	9,67		5,5	28,7	15,53
20-21		14,5	15,5	31,31		11,5	11,5	9,19		8,0	31,6	17,10
19-20		15,5	19,2	38,79		13,0	23,2	18,54		11,0	31,5	17,04
18-19		16,0	18,1	36,27		13,5	22,0	17,59		13,5	41,8	22,62
17-18		17,0	18,8	37,98		14,0	27,4	21,90		15,5	50,5	27,33
16-17		18,5	25,3	51,11		14,5	25,0	19,98		16,0	64,0	34,63
15-16		19,0	23,9	48,28		15,5	29,2	23,34		17,0	65,3	35,34
14-15		19,5	24,9	50,30		16,5	32,0	25,58		19,5	83,7	45,29
13-14		20,0	28,2	56,97		18,0	42,3	33,81		19,5	78,2	42,32
12-13		20,5	28,2	56,97		18,5	43,3	34,61		20,0	107,4	58,12
11-12		21,0	31,5	63,64		21,5	50,5	40,37		23,5	115,3	62,39
10-11		21,5	33,8	68,64		25,5	41,8	33,41		27,5	114,2	61,79
9-10		22,0	33,8	68,28		26,0	49,6	39,65		33,0	136,9	74,08
8-9		22,0	34,1	68,89		27,0	49,9	39,89		37,0	90,0	48,70
7-8		22,5	36,5	73,74		27,5	53,0	41,16		37,0	98,1	53,08
6-7		23,5	39,0	78,79		31,0	58,5	46,76		38,0	100,1	54,17
5-6		25,0	42,6	86,06		33,5	63,3	50,60		39,0	109,9	59,47
4-5		27,5	47,2	95,13		35,0	74,0	59,15		39,0	130,6	70,67
3-4		31,5	39,3	79,39		38,5	76,3	60,99		40,5	134,1	72,56
2-3		40,0*	72,6	146,67		42,0	92,9	74,26		42,0	145,1	78,73
1-2		36,0	49,5	100,00		48,5	125,1	100,00		57,0	184,8	100,00
Итого			683,6				1220,3				2719,6	

Примечание. Одной звездочкой отмечено раковое вздутие, двумя — деревья с двойчатками.

Сравнительные данные веса стволов модельных деревьев дуба, пораженных трутовиками-паразитами, полученные взвешиванием в лесу и методом расчета

Вид гриба-паразита	Номер модельного дерева	Возраст, лет	Процент гнили от объема ствола	Вес ствола, кг сырой массы		Отклонения веса от фактического	
				взвешено	рассчитано по формуле: $W = 0,0334 \cdot D^2 \cdot H$	абсолютное значение, кг	%
<i>Ph. robustus</i>	5	40	3,97	108,2	106,7	-1,5	1,4
	6	40	4,78	129,8	153,5	+23,7	18,2
	7*	45	6,66	130,8	115,4	-15,4	11,8
	8	49	7,71	180,0	231,2	+51,2	28,4
	19*	120	10,47	875,6	747,2	-128,4	14,6
	36*	190	3,60	2719,6	2480,0	-239,6	9,7
<i>F. fomentarius</i>	40	225	2,76	4244,2	4558,0	+313,8	7,4
	3	120	24,22	869,5	832,9	-36,6	4,2
	2*	115	49,82	1223,5	1469,8	+246,3	20,1
	13	145	32,07	1220,3	1723,0	+502,7	41,2
	19*	190	17,69	2757,3	2438,5	-318,8	11,2
<i>L. sulphureus</i>	16	150	34,59	2595,6	3222,9	+627,3	24,2
	7*	120	15,55	481,6	528,1	+46,5	9,6
<i>I. dryophilus</i>	16	180	13,04	2946,0	3046,4	+100,4	3,4
	8	150	20,13	1480,0	1723,0	+243,0	16,4
<i>Ph. igniarius</i>	12	160	23,79	1867,1	2092,0	+224,9	12,0
	2	37	10,63	129,9	146,7	+16,8	12,9
<i>f. nigricans</i>	21	110	12,77	500,0	457,9	-42,1	8,4
	38*	130	16,90	1562,1	1559,6	-2,5	0,2

Примечание. Звездочкой отмечены деревья с двойчатками (более 10 см диаметром) и утолщениями ствола.

ли стереометрическим методом [3] на трех моделях здоровых дубов 135—140 лет, в отрубках через каждые 2 м. Объемный вес ядровой древесины дуба равен $0,62 \text{ г/см}^3$ к воздушносухому и $0,58 \text{ г/см}^3$ к абсолютно сухому весу; заболони — соответственно 0,59 и 0,55. Объемный вес к сырой массе составляет $0,94 \text{ г/см}^3$. Стволовую массу рассчитывали по объемному весу ядровой древесины, составляющей у дуба скального, по нашим данным, свыше 80% от площади ствола. Поправки на кору, занимающую 12—21% в исследованных моделях дуба, не вводили. Сначала получали сырую массу древесины, расчлененную на здоровую часть и гниль, затем пересчитывали последние по соответствующим влажностным коэффициентам на абсолютно сухой вес. Величину абсолютно сухой фитомассы здоровой древесины проверяли также по объемному весу к абсолютно сухому веществу.

По абсолютно сухой массе наиболее существенны потери ствольной древесины у пораженных настоящим трутовиком дубов (табл. 5 и 11). В целом же поселение всех рассмотренных видов

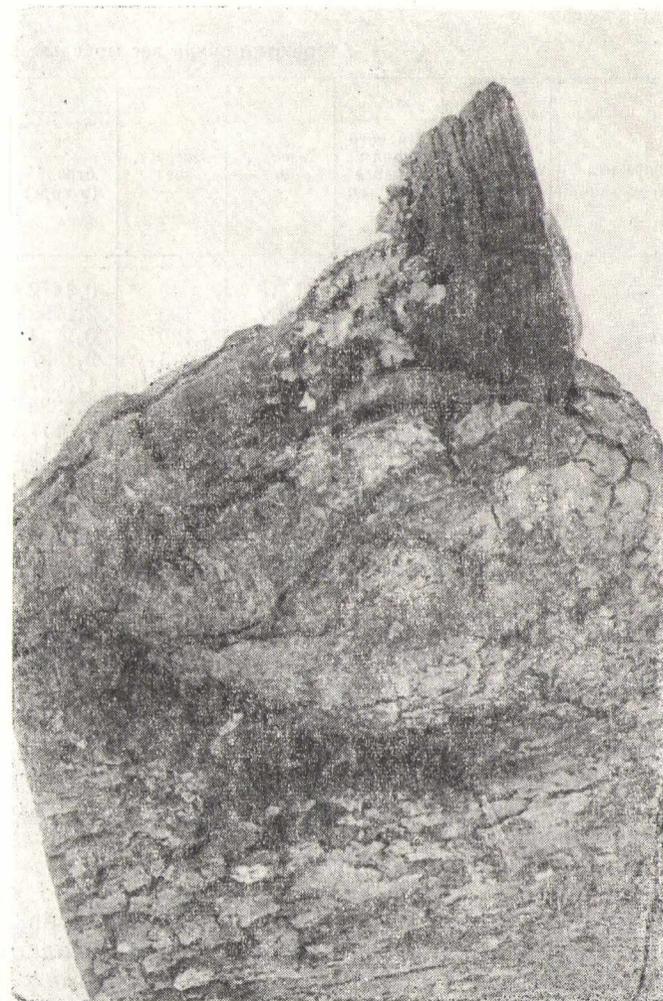


Рис. 2. Ракообразное вздутие на стволе живого дуба скального в месте образования плодового тела *Phellinus igniarius* f. *nigricans* (квартал № 807 А, фото В. А. Дацкевича).

паразитных трутовых грибов на живых деревьях ослабляет их жизнедеятельность и снижает фитомассу не только ствола, но и других частей. Особенно наглядно это можно видеть из сопоставления фракционного состава фитомассы (в кг абсолютно сухого веса) средних расчетных деревьев, здорового (среднее из трех: $D=41—44 \text{ см}$, $H=28,3—31,6 \text{ м}$, возраст 135—142 года) и большого (среднее из двух: $D=43$ и 46 см , $H=27,9$ и $29,6 \text{ м}$, возраст 145 и 160 лет, процент гнили от объема ствола 32,1 и 23,8). У этих деревьев фракции

Абсолютно сухой вес модельных деревьев

Вид гриба-паразита	Номер модельного дерева	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Возраст, лет	Объем, м ³	
					ствола (в коре)	гнили
<i>Ph. robustus</i>	7*	16	13,5	45	0,1472	0,0098
	36*	50	29,7	190	2,9792	0,1074
<i>F. fomentarius</i>	3	33	22,9	120	0,9734	0,2356
	2	43	23,8	115	2,1387	1,0655
	13	43	27,9	145	1,5607	0,5005
	19*	52	27,0	190	3,4388	0,6083
	16	57	29,7	150	3,6817	1,2734
<i>L. sulphureus</i>	16	56	28,9	180	3,4776	0,4535
<i>I. dryophilus</i>	12	46	29,6	160	2,5371	0,6036
<i>Ph. igniarius</i>	36	34(40)	24,5	130	0,8729	0,2332
<i>f. nigricans</i>						

Примечание. Звездочкой отмечены деревья с двойчатками (более 10 см

соответственно распределялись: листья — 17,0 и 9,6, ветви — 282,0 и 112,7, ствол — 1146,7 и 879,6, лень — 167,2 и 102,7. По грабу основная доля фитомассы, т. е. 74,4—82,7%, также приходится на ствол (табл. 12—13), и в общих чертах выявляются те же закономерности влияния паразитных трутовых грибов (*Ph. igniarius*) на количество стволовой древесины, что и у дуба. Абсолютно сухую массу больных грабов рассчитывали тем же путем, что и дуба. Объемный вес древесины к сырому весу равен 1,12; к воздушносухому 0,74, к абсолютно сухому 0,68.

В табл. 14 представлены данные, по которым можно судить о потерях фитомассы ствола модельными деревьями дуба и граба, пораженных трутовиками-паразитами. В среднем абсолютная потеря стволовой древесины в занимаемом гнилью объеме у больных дубов составляет 70, грабов — 60%. Соответственно 30 и 40% остается на массу гнили. Отсюда можно найти абсолютные потери фитомассы стволовой древесины всего древостоя. Так, на пробной площади 140-летней дубравы больных дубов 56 штук. Если рассчитать фитомассу их стволов по среднему дереву древостоя (табл. 5), то получим 64,22 т абсолютно сухой массы. В среднем на гниль от объема ствола, по нашим данным, приходится 18%, составляющие 12,07 т фитомассы, а 70% последней, или 8,45 т, следует считать абсолютной потерей. В то же время при расчете по среднему здоровому дереву величина стволовой древесины дуба 140-летней дубравы составит в целом 267,16 т/га (табл. 15), или 79% надземной фитомассы дуба, или 78% общей надземной фитомассы древостоя. При вычете 8,45 т (или 3,2%) из величины 267,16 т останется 258,71

дуба, пораженных трутовиками-паразитами

Процент гнили от объема ствола	Вес, кг						
	ствола (в коре)				ветвей	листьев	общего количества надземной массы дерева
	сырая масса	абсолютно сухая масса		всего			
здоровая древесина		гниль					
6,66	130,8	78,8	0,9	79,7	11,7	2,8	94,2
3,60	2719,6	1727,7	13,3	1741,0	237,4	11,4	1989,8
24,22	869,5	423,0	68,6	491,6	77,7	8,0	577,3
49,82	1223,5	625,4	75,1	700,5	230,9	11,3	942,7
32,07	1220,3	578,0	105,1	683,1	45,3	6,7	735,1
17,69	2757,3	1543,2	50,2	1593,4	141,6	10,0	1745,0
34,59	2595,6	1403,6	192,4	1596,0	115,0	13,3	1724,3
13,04	2946,0	1648,7	64,1	1712,8	331,1	24,0	2067,9
23,79	1867,1	1036,0	30,2	1066,2	180,2	12,5	1258,9
26,72	683,6	348,6	51,0	399,6	35,8	4,3	439,7

диаметром) и утолщениями ствола.

т/га древесины дубовых стволов, а здоровой 255,09 т/га, т. е. за вычетом 12,07 т (около 5%).

На пробной площади 140-летней дубравы, характеризующейся довольно хорошим санитарным состоянием, среди 41 граба, относящегося к условному второму ярусу, не было ни одного больного.

Таблица 12

Фитомасса модельных деревьев граба, кг сырого веса

Номер модельного дерева	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Возраст, лет	Вес				общего количества надземной массы дерева	Процент веса ствола от надземной массы дерева
				ствола (в коре)	ветвей	листьев	кроны		
Здоровые деревья									
1	14	18,2	50	114,5	34,3	5,0	39,3	153,8	74,4
2	22	22,6	90	517,0	104,4	14,7	119,1	636,1	81,3
3	25	24,3	90	576,1	109,1	17,5	126,6	702,7	82,0
4	25	25,1	100	601,8	112,8	18,1	130,9	732,7	82,1
5	28	23,8	110	761,5	139,2	20,2	159,4	920,9	82,7
Деревья, пораженные <i>Phellinus igniarius</i>									
2	23	16,9	80	353,0	59,5	8,3	67,8	420,8	83,9
5	24	14,6	85	342,3	92,2	12,1	104,3	446,6	76,6
13	30	17,7	110	515,2	263,7	—	263,7*	778,9*	66,1

* Вес дан без учета листьев.

Таблица 13

Сравнительные данные фитомассы ствола модельных деревьев граба

Номер модельного дерева	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Возраст, лет	Объем, м ³			Процент гнили от объема ствола	Вес ствола, кг			
				ствола		сырая масса		абсолютно сухая масса			
				ствола	гнили			здоровая древесина	гниль	всего	
Здоровые деревья											
1	14	18,2	50	0,1454	—	—	114,5	66,4	—	66,4	
2	22	22,6	90	0,4103	—	—	517,0	305,0	—	305,0	
3	25	24,3	90	0,5158	—	—	576,1	339,9	—	339,9	
4	25	25,1	100	0,5435	—	—	601,8	348,5	—	348,5	
5	28	23,8	110	0,7014	—	—	761,5	449,3	—	449,3	
Деревья, пораженные <i>Ph. igniarius</i>											
2	23	16,9	80	0,3645	0,0657	18,02	353,0	210,8	11,6	222,4	
5	24	14,6	85	0,3414	0,0515	15,08	342,3	207,8	11,8	219,6	
13	30	17,7	110	0,5378	0,1509	28,06	515,2	264,3	51,6	315,9	

Таблица 14

Сравнительные данные расчета фитомассы ствола больных деревьев дуба и граба, кг абсолютно сухого веса

Номер модельного дерева	Здоровая древесина		Расхождение		Гниль		Расхождение	
	$W_1 = V \cdot d_1 \cdot K_{H_2O}$	$W_2 = V \cdot d_2$	абсолютное значение, кг	%	$W_3 = V \cdot d_2$	$W_4 = (W_{ст} - W_0) \cdot K_{H_2O}$	абсолютное значение, кг	%
Дуб								
7 (<i>Ph. rob.</i>)	78,8	79,7	-0,9	1,1	5,7	0,9	4,8	84,2
36 (<i>Ph. rob.</i>)	1727,7	1665,9	+61,8	3,6	62,3	13,3	49,0	78,6
3 (<i>F. fom.</i>)	423,0	427,9	-4,9	1,2	136,6	68,6	68,0	49,8
2 (<i>F. fom.</i>)	625,4	622,5	+2,9	0,5	618,0	75,1	542,9	87,8
13 (<i>F. fom.</i>)	578,0	614,9	-36,9	6,4	290,3	105,1	185,2	63,8
19 (<i>F. fom.</i>)	1543,2	1641,7	-98,5	6,4	352,8	50,2	302,6	85,8
16 (<i>F. fom.</i>)	1403,6	1396,8	+6,8	0,5	738,6	192,4	546,2	74,0
16 (<i>L. sulph.</i>)	1648,7	1754,0	-105,3	6,4	263,0	64,1	198,9	75,6
12 (<i>I. dr.</i>)	1036,0	1121,4	-85,4	8,2	350,1	30,2	319,9	91,3
36 (<i>Ph. ign.</i>)	348,6	371,0	-22,4	6,4	135,2	51,0	84,2	62,3
Граб								
2 (<i>Ph. ign.</i>)	210,8	203,2	+7,6	3,6	44,7	11,6	33,1	74,0
5 (<i>Ph. ign.</i>)	207,8	197,1	+10,7	5,1	35,0	11,8	23,2	65,3
13 (<i>Ph. ign.</i>)	264,3	263,1	+1,2	0,4	102,6	51,6	51,0	49,7

Примечание. W_0 — сырой вес; W_1 и W_2 — абсолютно сухой вес здоровой части ствола; V — объем ствола; d_1 — объемный вес здоровой древесины к сырой массе (у дуба — 0,94 г/см³, у граба 1,12); d_2 — объемный вес здоровой древесины к абсолютно сухой массе (у дуба 0,58, у граба 0,68 г/см³); K_{H_2O} — коэффициент пересчета сырой массы древесины на абсолютно сухую; W_3 и W_4 — вес гнили.

Однако на других пробных площадях, заложенных в этом же массиве и в непосредственной близости к исследованной, пораженные *Ph. igniarius* грабы встречались нередко (рис. 3). Так, на одной из пробных площадей пораженность граба этим паразитом достигала 9,6% на 1 га: из 73 грабов 7 штук было больных. При расчете на здоровое дерево фитомасса стволов 7 грабов равна 2135 кг абсолютно сухого веса, а абсолютная потеря ствольной древесины составляет 256 кг/га, или 1,2% от всей массы ствольной древесины граба гектарной пробной площади. В 45-летней дубраве 48 больных дубов. Общая фитомасса ствольной древесины по среднему здоровому дереву равна 75,22 т/га абсолютно сухого веса, из нее на 48 дубов приходится 5,61 т. Гниль занимает 12% от объема ствола, а абсолютная потеря фитомассы ствольной древесины 471 кг/га абсолютно сухого веса, или 0,62% для всего дубового древостоя. Вычитание потери дает 74,75 т/га абсолютно сухой массы ствольной древесины. На ветви в этой дубраве приходится 13, 20, листья — 1,87 т/га абсолютно сухой массы, а вся надземная фитомасса дуба равна 90,29 т/га (при вычитании потери — 89,82).

Приведенные расчеты свидетельствуют о заметном снижении фитомассы под влиянием трутовиков-паразитов, особенно в насаждениях свыше 100 лет. Найденную нами величину абсолютной потери фитомассы ствола (3% на 1 га) для беловежских дубрав, отличающихся хорошим состоянием, следует считать минимальной (из-за учета пораженности по плодовым телам), фактически же она выше. И несомненно, что в дубравах с более высокой заражен-



Рис. 3. Вид гнилей на торце метрового отрезка и плодовое тело *Phellinus igniarius* на грабе обыкновенном (квартал № 807 А, модельное дерево № 13, фото Л. Я. Смоляницкого).

Фитомасса господствующего поколения древостоя дубравы грабово-кисличной 140 лет, т/га абсолютно сухого веса

Древесная порода	Листья	Ветви	Стволы	Надземная часть	Пни	Корни >1 см	Корни <1 см	Всего
Дуб	3,98	65,35	267,16	336,49	38,29	12,41	3,30*	390,49*
Клен	0,01	0,15	0,50	0,66	—	—	—	—
Граб	0,08	0,90	2,75	3,73	—	—	—	—
Береза	0,01	0,48	1,94	2,43	—	—	—	—
Всего	4,08	66,88	272,35	343,31				

* Мелкие корни учтены не полностью.

Таблица 16

Общее количество органического вещества дубравы грабово-кисличной 140 лет, т/га абсолютно сухого веса

Древостой	Подрост	Подлесок	Травяной покров	Корни (и пни)	Общая фитомасса	Подстилка	Всего
343,31	4,22	0,35	0,09**	54,00*	401,97	8,61	410,58

* Корни учтены не полностью, ** с учетом весенних эфемероидов.

ностью, достигающей, по сводным для СССР данным И. И. Журавлева и Д. В. Соколова [8], 20—50% даже для одного лишь серножелтого трутовика, размеры этих потерь значительны, а тем более потери общей фитомассы.

Основная доля надземной фитомассы 140-летней дубравы (свыше 90%) приходится на дуб (табл. 15—16). Близкая величина ее (321,2 т/га) получена для 130-летней дубравы осоково-снытевой Воронежского заповедника [15]. В более старой (220 лет) дубраве ясеневой снытево-осоковой Теллермана [10] дубовый древостой дает и меньшую надземную массу (297,7 т/га), чем в нашей 140-летней. Однако в первой весьма существенна роль спутников дуба (100,4 т/га). Эта же закономерность прослеживалась и по более молодым дубнякам Теллермана: в 43-летнем фитомасса дуба 53,3, в 55-летнем 75,3 т/га, т. е. меньше, чем у нас в 45-летнем.

Полученные материалы позволяют говорить о весьма слабом участии в общем биогеоценотическом процессе беловежских дубрав на плакоре спутников дуба, а в покрове типичного дубравного широколиственного. В этом отразились переходные черты подзоны елово-грабовых дубрав (от лесов южно-таежного облика к западноевропейским широколиственным). Отмеченные различия в количественных и качественных характеристиках фитомассы беловежских дубрав вносят свои особенности в тип биологического круговорота, а следовательно, и почвообразования.

1. Алексеев Е. В. Временно-случайные формы лесоводственных типов насаждений. Известия лесного отдела Киевского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности, вып. 4, 1916.
2. Ванин С. И. Методы исследования грибных болезней леса и поврежденной древесины. М.—Л., Гослесбумиздат, 1934.
3. Ванин С. И. Древесиноведение. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.
4. Ватковский О. С. Методы определения фитомассы ствола и кроны дуба. «Лесоведение», 1968, № 6.
5. Ватковский О. С. Фитомасса солонцовых дубрав. «Лесоведение», 1969, № 1.
6. Ведь И. П., Дехнич М. П. Вертикальное распределение фитомассы в 40-летней дубраве лесостепи УССР. «Лесоведение», 1969, № 6.
7. Генко Н. К. Характеристика Беловежской пуши и исторические данные о ней. СПб, 1903.
8. Журавлев И. И., Соколов Д. В. Лесная фитопатология. М., «Лесная промышленность», 1969.
9. Козло П. Г. Питание кабана и смена его корма. Сб. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, 1969, «Урожай», Минск.
10. Мина В. Н. Круговорот азота и зольных элементов в дубравах лесостепи. «Почвоведение», 1955, № 6.
11. Моисеенко Ф. П., Мурашко А. Г. Таблицы для сортиментного учета леса на корню. Минск, Белгосиздат, 1949.
12. Молчанов А. А. Опыт биогеоценотической характеристики типа леса. Сообщения лаборатории лесоведения АН СССР, вып. 4, 1961.
13. Парфенов В. И. Изменчивость дуба черешчатого (*Quercus robur L.*) и скального (*Quercus petraea Liebl.*), произрастающих в Беловежской пуше, и возможность интрогрессивной гибридизации между ними. Сб. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.
14. Ремезов Н. П. Итоги изучения взаимодействия дубового леса с почвой. Труды Воронежского государственного заповедника, вып. XIII, Воронеж, 1961.
15. Ремезов Н. П., Быкова Л. Н., Смирнова К. М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах европейской части СССР. Издательство МГУ, 1959.
16. Ремезова Г. Л. Особенности развития травяного покрова дубравы. Труды Воронежского государственного заповедника, вып. XIII, Воронеж, 1961.
17. Родин Л. Е., Ремезов Н. П., Базилевич Н. И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Л., «Наука», 1968.
18. Романов В. С., Гельтман В. С. К характеристике дубрав Беловежской пуши. Сб. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 1, Минск, «Звезда», 1958.
19. Романов В. С., Смирнов Н. С. Деревья-великаны Беловежской пуши. В кн.: «Ботаника». Исследования, вып. VII, Минск, «Наука и техника», 1965.
20. Романовский В. П., Кочановский С. Б. Возрастная структура и текущий прирост сосновых древостоев Беловежской пуши. Сб. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 2, Минск, «Урожай», 1968.
21. Смирнов В. В. Облиственные и вес надземных частей деревьев в березовых древостоях подзоны хвойно-широколиственных лесов. Сообщения лаборатории лесоведения АН СССР, вып. 4, 1961.
22. Уткин А. И. Исследования по первичной биологической продуктивности лесов в СССР. «Лесоведение», 1970, № 3.
23. Уткин А. И., Дылис Н. В. Изучение вертикального распределения фитомассы в лесных биогеоценозах. «Бюллетень Московского общества испытателей природы», отдел биологический, т. XXI (6), 1966.
24. Шлейнис Р. И. Некоторые элементы биологического круговорота веществ в дубравах Литовской ССР. Труды Лит. НИИЛХа, т. XI, Каунас, 1969.

25. Юркевич И. Д. Дубравы Белорусской ССР и их восстановление. Минск, АН БССР, 1960.
26. Юркевич И. Д. Лесотипологические таблицы. Минск, «Наука и техника», 1969.
27. Юркевич И. Д., Феофилов В. А. О дубе сидяццветном *Quercus petraea* (Liebl.), произрастающем в Беловежской пуце. Сборник ботанических работ, вып. II, Минск, АН БССР, 1960.
28. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1965.
29. Юркевич И. Д., Козловская Н. В. О флоре Беловежской пуцы (с приложением списка растений). В кн.: «Экологические исследования растений». Минск, «Наука и техника», 1969.
30. Яблоков А. С. Культура лиственницы и уход за насаждениями. М., Гослестехиздат, 1934.
31. Kittredge J. Estimation of amount of foliage of trees and stands. J. Forestry, v. 42, N 11, 1944.

ТРУТОВИКИ-ПАРАЗИТЫ В ДУБРАВАХ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

П. К. МИХАЛЕВИЧ,
А. З. СТРЕЛКОВ

Дубравы Беловежской пуцы произрастают в условиях довольно мягкого и влажного климата на бурых лесных псевдоподзолистых почвах. Они представлены в основном высоковозрастными древостоями II—III классов бонитета, образованы двумя видами дуба: *Quercus robur* L. и *Q. petraea* Liebl.

Изучение влияния трутовиков-паразитов на санитарное состояние дубрав Беловежской пуцы проводилось на территории Переровского, Пашуковского и Королево-Мостовского лесничеств в кварталах № 805, 806, 807, 808, 778, 779, 780, 829, 847, 850. Для выяснения степени распространенности и вредоносности трутовиков-паразитов в дубравах было заложено 10 пробных площадей и срублено (в порядке санитарной рубки) 175 модельных деревьев дуба и граба, пораженных различными трутовиками¹. Полученные данные приводим в табл. 1—10.

Основными паразитами дуба среди трутовиков в Беловежской пуце являются следующие пять видов: *Phellinus robustus* (Karst.) Bourd. et Galz., *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing., *Phellinus igniarius* f. *nigricans* (Fr.) Bond., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill., *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr. На грабе обыкновенном нами отмечен ложный трутовик *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel. Эти трутовые грибы при поселении на живых деревьях дуба и граба вызывают образование внутренней гнили ствола. По данным детального обследования, общий процент зараженности дуба в различных типах леса и возраста изменяется от 7,5 в дубраве чернично-кисличной до 23,1% в дубраве грабово-кисличной. Наибольшая зараженность граба ложным трутовиком отмечена в дубраве гра-

¹ Более подробно таксационные характеристики дубрав Беловежской пуцы описаны в статье П. К. Михалевица [7].

бово-кисличной, которая соответственно составляет 9,6% в древостоях VII и 14,8% IX классов возраста. Следует указать на заниженность приводимых процентов пораженности, так как они рассчитаны по наличию плодовых тел трутовиков-паразитов на обследуемых дубах. Более высокой пораженности дуба в дубраве грабово-кисличной способствует большое количество морозобойных трещин, многие из которых непосредственно связаны с гнилью от различных трутовиков.

Наши исследования в основном проводились в центральной части крупного массива дуба скального и его гибридов, где преобладает тип леса — дубрава грабово-кисличная [14]. При фитопатологическом обследовании в дубраве нами отмечались не только наиболее распространенные трутовики-паразиты, но и почти все встречающиеся дереворазрушающие грибы на сухостое, валежнике и пнях. Всего выявлено на дубе 48, а на грабе 44 вида дереворазрушающих грибов [7]. Помещенные в статье рисунки — оригинальные.

Ниже приводим краткую характеристику трутовиков-паразитов, поражающих в дубравах Беловежской пуцы деревья дуба и граба. *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill. относится к числу весьма обычных видов трутовиков не только в СССР, но и в Западной Европе, Восточной Азии, Северной Америке, Африке и многих других районах земного шара. В Белоруссии он часто встречается на сухостое, валежнике и пнях различных лиственных пород [5]. В Беловежской пуце проведенное фитопатологическое обследование позволило выявить значительное распространение настоящего трутовика на сухостойных, буреломных, ветровальных деревьях и пнях березы (бородавчатой и пушистой), ольхи черной, граба обыкновенного, осины, дуба (черешчатого и скального), ивы (козьей и ломкой), липы мелколистной, режы клена остролистного и ясеня обыкновенного. Сильнее всего он поражает березу, на отдельных деревьях которой встречается до 150 плодовых тел этого трутовика.

Настоящий трутовик — характерный представитель факультативных сапрофитов. Обыкновенно его находят на мертвой древесине и крайне редко на живых деревьях [1, 10]. Однако, по данным Ф. А. Соловьева [9], он опасный паразит для бука, дуба и грецкого ореха в лесных насаждениях Сочинского района Краснодарского края. Поражает также клен маньчжурский, дуб монгольский, ясень и липу на Дальнем Востоке [3], бук в Карпатах [12, 13], березу в Литовской ССР [4]. В Беловежской пуце как паразит живых деревьев дуба скального впервые отмечен нами в 1965 г.

Для изучения зараженности (количественной) дуба скального настоящим трутовиком нами закладывались глазомерные (в период рекогносцировочного обследования) и постоянные пробные площади, на которых проводили сплошной пересчет всех деревьев, с разделением последних на больные (по видам грибов) и здоровые. Одновременно учитывались повреждения негрибного происхождения: морозобойные трещины, поперечный рак, затески, повреждения копытными и др. Для учета качественной стороны зараженности бра-

Фитопатологическая характеристика пробных площадей

Номер квартала	Тип леса	Состав насаждения	Средний возраст, лет	Бонитер
808	Дубрава кисличная	8Д2Б, ед. С	50	II
807	Дубрава орляковая	7Д2Е1С, ед. Ос	110	III
778	Дубрава орляковая	8Д2Е, ед. Б	110	III
779	Дубрава черничная	8Д2Е+Ос, С	120	III
779	Дубрава орляковая	9Д1Е+Б, ед. Гр. Ос	130	III
807	Дубрава кисличная	10Д+Гр+Б, ед. Кл, Ос	140	II
807	Дубрава кисличная	10Д+Б, Гр. ед. Е	140	II
850	Дубрава кисличная	10Д ед. С, Ос, Б, Е	160	I
850	Дубрава кисличная	10Д ед. Ос, Б, С.	180	I

* В числителе приводится число пораженных стволов,

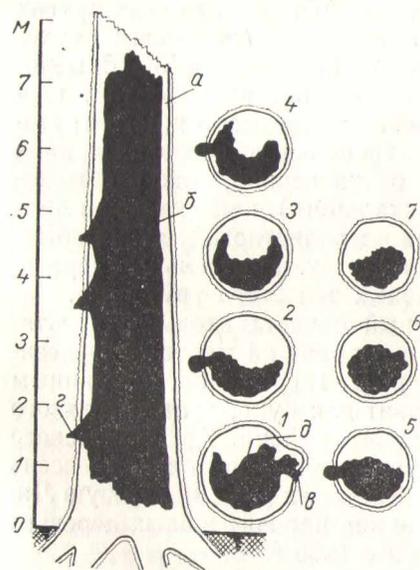


Рис. 1. Схема распространения гнили в стволе дуба скального (модель № 14) от гриба *Fomes fomentarius*:

а — здоровая древесина; б — гнилая древесина; в — морозобоина; г — плодовое тело; д — вид гнили на торце метрового среза (1—7—порядковые номера срезов).

ли модельные деревья (различной толщины и возраста), которые разделявали на метровые отрубки с продольной расколкой последних. Этот метод позволил точно определить местоположение, объем и протяженность гнили, вызываемой трутовиками-паразитами.

Скальный дуб в пуще, находясь на границе своего ареала распространения [8], в значительной степени повреждается морозом. Так, по нашим данным, полученным на пробных

площадях, морозобойные трещины составляют в среднем 40% по числу стволов, что, несомненно, способствует распространению грибной инфекции. Заражение дуба скального в условиях исследованного региона, по данным анализа модельных деревьев, происходит почти исключительно посредством морозобоин, гораздо реже — через различные раны на стволе или обломанные сучья. В основном

в различных типах дубового леса

Общее	Здоровые	Больные	Число стволов дуба на гектарной пробной площади					Общий % зараженности дуба
			пораженные трутовиками*					
			<i>F. fomentarius</i>	<i>L. sulphureus</i>	<i>Ph. igniarius</i> f. <i>nigricans</i>	<i>I. dryophilus</i>	<i>Ph. robustus</i>	
644	596	48	—	—	5/0,8	—	43/6,7	7,5
599	549	50	—	—	3/0,5	—	47/7,8	8,3
323	285	38	2/0,6	5/1,5	3/0,9	1/0,3	27/8,4	11,7
309	273	36	—	7/2,3	4/1,3	1/0,3	24/7,8	11,7
274	246	28	4/1,5	6/2,2	2/0,7	—	16/5,8	10,2
292	242	50	3/1,0	13/4,5	4/1,4	3/1,0	27/9,2	17,1
239	190	49	6/2,5	16/6,7	6/2,5	2/0,8	19/8,0	20,5
241	184	57	5/2,0	18/7,5	11/4,6	3/1,2	20/8,3	23,6
169	135	34	2/1,2	15/8,9	—	5/2,9	12/7,1	20,1
130	100	30	1/0,8	16/12,3	—	3/2,3	10/7,7	23,1

в знаменателе — процент пораженности.

плодовые тела всех обработанных модельных деревьев были связаны своим местоположением с морозобойными трещинами. Плодовые тела настоящего трутовика на дубе скальном в пуще растут очень быстро, достигая уже в 10—15-летнем возрасте 40—50 см в диаметре. Поверхность шляпки у них значительно светлее, чем у плодовых тел этого трутовика, поселяющегося на мертвой древесине других лиственных пород.

В литературе указывается, что настоящий трутовик вызывает смешанную гниль ствола. Это положение, по нашим исследованиям, справедливо лишь тогда, когда гриб развивается на сухостое и валеже. На живых деревьях дуба скального он поражает исключительно ядровую древесину, т. е. вызывает центральную стволовую гниль (рис. 1—3). В процессе гниения темная древесина дуба под влиянием гриба сильно осветляется и в конечной стадии становится совершенно белой с многочисленными черными черточками и линиями, изредка прослоенной белыми кожистыми пленками грибницы. Из табл. 9, 10 видно, что естественная влажность гнили от настоящего трутовика существенно выше, чем у здоровой древесины, а гниль от других видов трутовиков, паразитирующих на дубе скальном и грабе, почти, как правило, на 10—30% суше здоровой древесины¹.

Анализ модельных деревьев показывает, что гниль от настоящего трутовика расположена в области самой ценной части ствола и занимает до 57% от его объема. По типу гниения она относится к белой коррозийно-деструктивной гнили. Однако необходимо отметить, что зараженность дуба скального этим трутовиком не превы-

¹ Влажность определяли методом сушки при 105° в течение 12 часов.

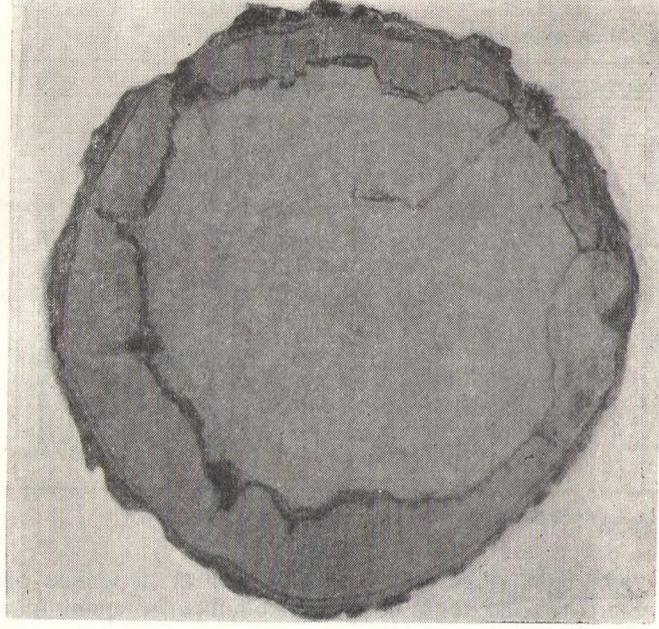


Рис. 2. Центральная стволовая гниль дуба скального, вызванная трутовиком *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill.

шаает 3% (по результатам исследований 10 пробных площадей), поэтому его вредоносность для древостоев дуба скального следует признать сравнительно небольшой. В то же время поселение настоящего трутовика на отдельных живых деревьях и его сильное разрушающее воздействие на древесину как по протяженности, так и диаметру ствола способствует бурелому в дубравах.

Ход споруляции настоящего трутовика на дубе скальном имеет свои индивидуальные особенности. В 1969 г. плодовые тела этого гриба на дубе скальном спорулировали непрерывно с третьей декады апреля до третьей декады августа, а плодовые тела на других лиственных породах в течение двух периодов: первый — с третьей декады апреля до конца июня, второй — с третьей декады августа до третьей декады сентября. Споруляция изучалась почти у всех видов трутовиков-паразитов, встречающихся в Беловежской пуще.

В целом у настоящего трутовика, поселяющегося на дубе скальном, отмечается более интенсивный рост плодовых тел, их большие размеры и более длительная и обильная споруляция (без летнего перерыва), чем у того же трутовика на других субстратах. Проведенные исследования показывают, что настоящий трутовик в дубравах Беловежской пущи является довольно опасным факультативным паразитом для дуба скального и его гибридов.

Phellinus igniarius f. *nigricans* (Fr.) Bond. найден в СССР, Чехословакии, ГДР, ФРГ, Франции, Швеции, Норвегии, Японии, Ки-

Характеристика модельных деревьев дуба скального, пораженного грибом *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill.

Таблица 2

Номер модельного дерева	Возраст, лет	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Объем, м³		Процент гнили от объема ствола	Местоположение гнили в стволе, м	Количество плодовых тел, шт.	Высота прикрепления плодовых тел (верхнего и нижнего), м	Факторы, способствующие поселению и развитию гриба
				ствола	гнили					
1	100	29	23,9	0,7738	0,1671	21,59	От пня до 3,92	4	0,77;1,82	Морозобойна, l=2,45 м
2	115	43	23,8	2,1387	1,0655	49,82	От пня до 10,52	3	2,79;5,69	Поперечный рак дуба
3	120	33	22,9	0,9724	0,2356	24,23	От пня до 9,58	2	2,44;4,72	Морозобойна, l=10,62 м
4	120	38	22,4	1,2732	0,3731	29,30	От пня до 6,90	2	0,50;1,21	Морозобойна, l=9,60 м
5	120	37	23,8	1,3830	0,5335	38,58	От пня до 7,71	1	3,88	Морозобойна, l=7,95, l=3,80 м
6	120	37	24,6	1,5701	0,5950	37,89	От 5,07 до 16,56	1	8,43;10,37	Морозобойна, l=7,56 м Суховершин.
7	120	39	24,4	1,1666	0,5973	51,20	От пня до 8,70	5	0,46;3,85	Морозобойна, l=8,90 м, l=8,24 м
8	130	43	28,8	2,1586	0,5497	25,47	От 0,23 до 12,97	2	1,11;2,25	Морозобойны, l=12,85 м, l=1,44 м
9	130	48	22,3	1,7218	0,9884	57,41	От пня до 11,40	3	3,25;7,47	Морозобойна l=6,50 м Мертвые сучья
10	130	64	26,9	4,2416	1,3277	31,30	От пня до 12,42	3	3,37;8,44	Морозобойна l=12,21 м
11	130	66	26,9	4,1633	1,0857	26,08	От пня до 15,24	1	7,66	Морозобойны, l=14,71 м, l=13,78 м
12	140	40	30,4	1,8093	0,7608	42,05	От пня до 11,65	2	4,25;6,34	Морозобойна, l=10,62 м
13	145	43	27,9	1,5607	0,5005	32,07	От пня до 7,70	1	2,39	Морозобойна, l=7,40 м
14	145	48	28,9	2,2437	0,2124	9,47	От 0,28 до 7,67	3	1,09;4,89	Морозобойна, l=7,34 м
15	150	56	26,9	3,3720	0,7697	22,82	От 6,56 до 18,92	4	10,43;15,98	Морозобойна, l=11,37 м
16	150	57	29,7	3,6817	1,2734	34,59	От пня до 12,52	5	0,50;6,90	Морозобойна, l=11,42 м
17	170	52	33,4	3,6858	0,6218	16,87	От пня до 18,66	1	13,12	Морозобойна, l=18,64 м
18	180	54	24,7	2,9279	0,9149	31,25	От пня до 19,60	2	3,50;5,90	Морозобойны, l=9,60 м, l=6,00 м
19	190	52	27,0	3,4388	0,6983	20,31	От пня до 10,97	1	3,97	Морозобойна, l=15,52 м
20	200	59	29,6	4,5195	0,7759	17,17	От пня до 19,50	2	9,32;15,21	Морозобойна, l=19,64 м Мертв. сучья
21	210	60	32,8	4,0392	1,6003	39,62	От пня до 9,73	7	1,0;5,67	Морозобойна, l=8,92 м
22	220	70	29,3	5,0184	1,8336	36,54	От пня до 14,46	4	1,42;4,82	Морозобойна, l=8,43 м

Характеристика модельных деревьев дуба скального, пораженного грибом *Phellinus igniarius f. nigricans* (Fr.) Bond.

Номер дерева	Возраст, лет	Диаметр на высоте груди 1,3 м, см	Высота, м	Объем ствола, м ³	Объем гниля, м ³	Процент гниля от объема ствола	Местоположение гнили в стволе, м	Кольцевая структура	Высота прикрепления годовых колец (верхнего и нижнего), м	Факторы, способствующие развитию гриба
1	27	10	10,5	0,0385	0,0012	3,11	От 0,09 до 1,48	1	0,89	Раковая рана, вздутие
2	37	17	15,2	0,1552	0,0165	10,63	От пня до 2,34	1	0,83	Раковая рана, вздутие
3	50	17	15,8	0,1982	0,0132	6,66	От 0,18 до 2,09	1	1,04	Раковая рана, вздутие
4	60	20	15,6	0,2343	0,0655	27,95	От пня до 5,62	1	0,82	Раковая рана, вздутие
5	65	20	17,7	0,2784	0,0218	7,84	От пня до 3,26	1	0,79	Раковая рана, вздутие
6	70	19	17,6	0,2464	0,0210	8,53	От 1,55 до 3,64	1	2,59	Раковая рана, вздутие
7	70	20	19,9	0,3520	0,0274	7,78	От 1,12 до 3,77	1	2,44	Раковая рана, вздутие
8	75	22	16,9	0,2838	0,0577	20,33	От пня до 3,20	2	0,32; 2,27	3 раковые раны, вздутие
9**	80	20	18,7	0,2811	0,0773	27,51	От пня до 4,73	1	2,00	2 раковые раны, вздутие
10	80	24	20,9	0,4674	0,1745	37,33	От пня до 11,77	3	0,14; 5,76	2 раковые раны, вздутие, мертвые сучья
11	85	23	16,3	0,3110	0,0660	21,22	От пня до 3,36	1	0,25	Раковая рана, вздутие
12	90	22	19,5	0,3408	0,0525	15,41	От пня до 2,86	1	0,77	Раковая рана, вздутие
13	90	22	22,7	0,3920	0,0498	12,71	От пня до 2,43	1	0,13	Раковая рана, вздутие
14	90	23	19,3	0,3751	0,1066	28,42	От пня до 5,28	2	0,51; 3,38	2 раковые раны, вздутие
15	90	24	19,8	0,4097	0,1065	25,99	От пня до 4,63	2	1,39; 4,21	2 раковые раны, вздутие
16**	95	29	25,0	0,9649	0,0837	8,68	От пня до 2,79	2	0,10; 0,48	2 раковые раны, вздутие
17	100	29	24,0	0,7664	0,1233	16,09	От пня до 2,50	2	0,05; 0,60	2 раковые раны, вздутие
18	105	27	23,1	0,6236	0,0556	8,92	От пня до 4,90	2	1,28; 1,30	Раковая рана, вздутие
19*	110	26	20,6	0,4255	0,0653	15,35	От пня до 2,48	2	0,78; 1,51	2 раковые раны, вздутие
20	110	29	25,3	0,8206	0,1701	20,73	От пня до 5,02	2	0,41; 2,32	2 раковые раны, вздутие
21	110	24	23,8	0,8864	0,0749	12,77	От 3,52 до 8,36	1	5,04	Раковая рана, вздутие
22	110	33	23,9	0,7675	0,1583	20,63	От пня до 4,69	1	0,39	Раковая рана, вздутие
23*	110	41	27,4	1,3590	0,2024	14,89	От пня до 4,25	4	1,30	2 раковые раны, вздутие
24	115	27	21,6	0,5678	0,1111	19,57	От 0,21 до 4,86	1	1,41	Раковая рана, вздутие
25	115	28	19,6	0,5225	0,2049	39,22	От пня до 7,81	1	0,24	Раковая рана, вздутие
26	120	27	25,9	0,7919	0,1525	19,26	От 1,53 до 7,98	2	4,55; 4,62	Раковая рана, вздутие
27	120	30	25,8	0,8174	0,1253	15,33	От пня до 3,72	1	0,25	Раковая рана, вздутие, морозобоина, l=1,98 м
28	120	31	25,6	0,8521	0,1347	15,81	От пня до 3,37	1	0,21	Раковая рана, вздутие
29	120	31	24,5	0,7853	0,1648	20,99	От пня до 4,93	4	0,27; 1,75	3 раковые раны, вздутие
30	120	31	24,9	0,8710	0,1609	18,47	От пня до 3,35	4	0,20	Раковая рана, вздутие
31*	120	34	24,5	0,8131	0,1641	20,18	От пня до 3,60	5	0,25; 3,10	3 раковые раны, вздутие
32*	120	38	25,7	0,9518	0,2050	21,54	От пня до 3,74	4	0,58; 1,12	2 раковые раны, вздутие
33	125	36	23,2	0,9499	0,1579	16,62	От пня до 3,41	1	0,36	Раковая рана, вздутие
34	125	37	28,8	1,5241	0,0537	3,52	От пня до 1,41	1	0,27	Раковая рана, вздутие, морозобоина, l=1,76 м
35*	125	38	22,7	0,9013	0,3543	39,31	От пня до 4,80	1	0,90	Раковая рана, вздутие
36	130	34(40)	24,5	0,8729	0,2332	26,72	От пня до 4,23	1	1,24	3 раковые раны, вздутие
37	130	39	24,2	1,2343	0,1643	13,31	От пня до 3,10	1	0,90	Раковая рана, вздутие
38	130	39	30,7	1,9347	0,3270	16,90	От 1,24 до 5,83	3	3,63; 3,69	Раковая рана, вздутие
39*	135	42	26,7	1,4255	0,2238	15,70	От пня до 2,98	2	0,86; 0,93	Раковая рана, вздутие
40*	135	52	23,9	1,6621	0,6243	37,56	От пня до 7,79	2	1,13; 3,15	2 раковые раны, вздутие
41*	140	36	25,2	0,8724	0,1685	19,32	От пня до 3,01	1	0,31	Раковая рана, вздутие
42	140	41	27,9	1,7169	0,2551	14,86	От 0,32 до 4,38	3	2,57; 3,34	3 раковые раны, вздутие
43	145	33	26,7	1,0403	0,1299	12,49	От пня до 3,13	2	1,01; 2,44	2 раковые раны, вздутие
44*	145	53	27,1	1,9494	0,3135	16,08	От пня до 2,86	5	0,48; 0,60	4 раковые раны, вздутие
45	150	47	26,6	2,2948	0,5276	22,99	От пня до 5,40	1	2,80	Раковая рана, вздутие
46*	150	57	28,9	2,5833	0,6152	23,81	От пня до 5,97	4	0,45; 2,85	11 раковых ран, вздутие
47	160	52	26,4	2,7180	0,4573	16,83	От пня до 7,10	2	0,45; 0,48	Раковая рана, вздутие, морозобоина, l=7,20 м
48*	160	58	27,7	2,7440	0,5049	18,40	От пня до 3,69	7	0,07; 2,52	4 раковые раны, вздутие
49*	165	56	29,6	2,7720	0,5960	21,50	От пня до 4,96	2	0,62; 1,34	2 раковые раны, вздутие
50*	200	78	27,6	5,0042	1,1066	22,11	От пня до 4,43	5	0,21; 0,89	3 раковые раны, вздутие

* Сильное утолщение комлевой части ствола из-за вздутия.

** Сухостойные деревья (1968—1969 гг.).

Номер модельного дерева	Возраст, лет	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Объем ствола, м ³	Объем гнили, м ³	Процент гнили от объема ствола	Местоположение гнили в стволе, м	Количество групп плодовых тел, шт.	Высота прикрепления групп плодовых тел (верхнего и нижнего), м	Факторы, способствующие поселению и развитию гриба
1	90	23	23,9	0,5679	0,0997	17,55	От пня до 4,75	1	0,10	Морозобонна, l=0,80 м. Поперечный рак дуба
2	90	27	18,3	0,5501	0,0683	12,41	От пня до 2,36	1	0,34	Морозобонна, l=1,90 м
3	110	26	12,9	0,3163	0,0429	13,56	От пня до 1,80	1	0,37	Морозобонна, l=0,80 м. Поперечный рак дуба
4	115	36	26,5	1,4266	0,1756	12,31	От 3,68 до 9,15	2	6,87; 6,92	Морозобонна, l=1,10 м
5	115	39	26,9	1,3923	0,1916	13,76	От пня до 5,52	2	0,24; 0,43	Морозобонна, l=1,49 м. Поперечный рак дуба
6	120	28	21,9	0,5109	0,0926	18,12	От пня до 3,17	1	0,30	Морозобонна, l=1,67 м
7	120	29	18,8	0,6155	0,0957	15,55	От пня до 2,58	2	0,05; 0,70	Морозобонна, l=2,47 м
8	130	41	23,7	1,4555	0,2347	16,13	От пня до 2,80	3	0,15; 0,55	Морозобонна, l=0,72 м, l=0,70 м
9	150	30	24,8	0,9473	0,0856	9,04	От 3,23 до 7,28	1	5,44	Поперечный рак дуба
10	150	33	17,7	0,6961	0,1593	22,88	От пня до 2,26	1	0,17	Поперечный рак дуба
11	150	44	28,5	2,0738	0,1959	9,45	От пня до 2,38	1	0,62	Морозобонна, l=1,68 м
12*	150	62	28,3	2,6176	0,5321	20,33	От пня до 4,43	3	0,26; 1,49	Морозобонна, l=2,56 м. Поперечный рак дуба
13	160	47	24,8	1,7877	0,2585	14,46	От пня до 4,64	1	1,89	Морозобонна, l=3,69 м
14*	160	48	26,6	1,6937	0,1161	6,86	От пня до 2,43	1	1,63	Морозобонна, l=2,76 м. Поперечный рак дуба
15	170	56	29,9	3,8374	0,3565	9,29	От 0,22 до 4,76	1	2,70	Морозобонна, l=2,19 м
16	180	56	28,9	3,4776	0,4535	13,04	От пня до 2,66	3	0,20; 1,33	Поперечный рак дуба
17**	180	64	31,9	5,7693	0,3718	6,44	От пня до 2,36	2	0,29; 0,67	Морозобонна, l=0,69 м
18	210	57	24,9	3,1002	0,6295	20,31	От 0,60 до 7,40	3	3,60; 4,89	Морозобонна, l=9,26 м
19*	225	68	28,3	3,8504	0,8765	22,76	От пня до 5,52	1	1,15	Поперечный рак дуба
20*	270	90	29,8	7,0746	2,0592	29,11	От пня до 5,95	3	0,39; 1,57	Морозобонна, l=3,63 м, l=2,60 м

* Сильное утолщение комлевой части ствола, вызванное поперечным раком дуба.
** Двойчатка.

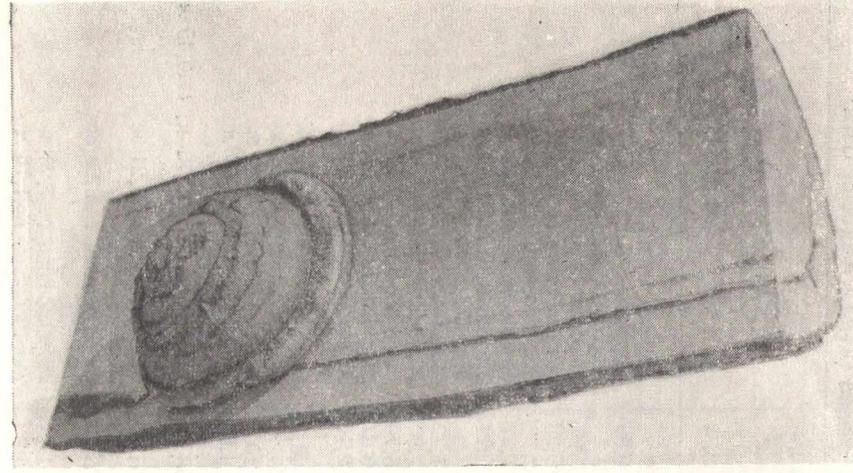


Рис. 3. Плодовое тело настоящего трутовика *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill. и вызванная им гниль дуба скального.

тае (?) и Северной Америке. В СССР он встречается на иве, березе, за рубежом — чаще всего на иве, а также ольхе, яблоне, ильме, дубе и др. [1, 16].

Ложный трутовик форма черная отличается, по А. Пилатч и Г. Крейзелю [17, 15], от ложного трутовика блестящей поверхностью плодового тела, светло-серым краем, ясно концентрически зональной черной поверхностью и несколько большими размерами спор.

О нахождении ложного трутовика форма черная на дубе скальном как в нашей отечественной, так и в зарубежной микологической литературе сведений не имеется. О том, что этот гриб может расти на дубе, отмечалось раньше только чешским микологом А. Пилатом [17].

В условиях Беловежской пуши ложный трутовик встречается на различных лиственных породах. На дубе имеется близкий к нему вид — ложный дубовый трутовик, но нам удалось найти на дубе скальном и ложный трутовик форма черная. Последний впервые был обнаружен нами [6] в Беловежской пуше на живых стволах дуба скального в мае 1965 г. в Переровском лесничестве (кварталы № 712, 778, 779, 805, 806, 807, 808). Многолетние плодовые тела обнаруженного ложного трутовика форма черная очень сходны с плодовыми телами ложного трутовика, но отличаются от него более лакированной, жирной, бороздчатой поверхностью с обильными, как правило, радиальными трещинами. Дуб скальный, пораженный этим трутовиком, произрастает в следующих типах дубрав: черничной, кисличной, орляковой. В настоящее время найдено уже свыше 200 плодовых тел ложного трутовика форма черная, которые обнаружены исключительно на дубе скальном, а произрастающий совместно с ним дуб черешчатый названным трутовиком не поражается.

Таблица 5
Характеристика модельных деревьев дуба, пораженных грибом *Phellinus robustus* (Karst.) Bourd. et Galz.

Номер модель-ного дерева	Возраст, лет	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Объем ствола, м ³	Объем гни-ли, м ³	Процент гни-ли от объема ствола	Местоположение гнили в стволе, м	Количество плодовых тел, шт.	Высота при-крепления плодовых тел (верхнего и нижнего), м	Факторы, способствующие поселению и развитию гриба
1	19	2,7	5,3	0,0020	0,0005	25,00	От 0,34 до 3,43	1	1,09	Мертвые сучья
2***	25	3,7	5,9	0,0048	0,0017	35,42	От 0,37 до 2,87	2	0,87; 0,99	Мертвые сучья
3	26	6	7,8	0,0100	0,0007	7,00	От 0,21 до 1,99	1	0,90	Морозобойна, l=0,57 м
4	36	14	13,3	0,1040	0,0036	3,46	От пня до 1,24	5	0,13; 0,38	Мертвые сучья
5	40	15	14,2	0,1282	0,0051	3,97	От 0,38 до 1,75	1	1,12	Морозобойна, l=0,77 м
6	40	17	15,9	0,1839	0,0088	4,78	От 1,12 до 2,85	3	1,88; 1,97	Морозобойна, l=1,04 м
7	45	16	13,5	0,1472	0,0098	6,66	От 0,79 до 3,34	4	1,88; 2,11	Морозобойна, l=0,95 м
8	49	21	15,7	0,2477	0,0191	7,71	От 0,29 до 2,64	3	1,48; 1,72	Морозобойна, l=1,13 м
9***	55	16	9,5	0,1123	0,0363	32,32	От пня до 3,60	2	1,80; 1,90	Мертвые сучья
10	65	17	16,8	0,2094	0,0448	21,39	От 3,35 до 8,72	2	5,65; 5,70	Морозобойна, l=7,10 м
11**	65	19	14,8	0,2092	0,0496	23,71	От 1,61 до 5,23	4	2,95; 3,37	Морозобойна, l=3,05 м
12**	75	20	19,0	0,3076	0,0470	15,27	От 0,43 до 3,68	7	1,31; 2,16	Морозобойна, l=3,33 м
13	80	21	19,2	0,3165	0,0353	11,15	От 8,23 до 13,46	2	10,32; 10,37	Мертвые сучья
14**	85	24	20,7	0,5521	0,2072	37,53	От пня до 9,92	1	5,38	Мертвые сучья
15	100	32	23,9	0,9257	0,0253	2,73	От 9,25 до 11,87	4	10,37; 10,54	Морозобойна, l=7,26 м
16**	110	32	17,7	0,7296	0,3024	41,45	От 1,58 до 11,84	4	3,68; 4,57	Морозобойна, l=2,23 м
17	115	37	22,9	1,1879	0,0551	4,64	От 7,00 до 18,30	1	12,58	Морозобойна, l=6,60 м
18	115	44	18,7	1,5408	0,1725	11,20	От 5,59 до 14,37	4	6,76; 12,10	Морозобойна, l=2,70 м, l=0,45 м
19	120	29	26,6	0,9405	0,0985	10,47	От 10,15 до 14,46	1	12,26	Мертвые сучья
20**	120	38	21,9	0,8311	0,1583	19,05	От 5,32 до 15,30	6	7,00; 11,91	Мертвые сучья
21	125	38	28,3	1,4186	0,0354	2,50	От 5,01 до 8,94	1	6,79	Морозобойна, l=7,90 м
22	125	43	23,9	1,7062	0,4089	23,97	От 3,32 до 9,37	3	5,90; 6,52	Морозобойна, l=5,65 м
23	130	37	26,7	1,3613	0,0639	4,69	От 0,34 до 3,55	6	1,85; 2,58	Мертвые сучья
24	130	38	23,9	1,4881	0,2488	16,72	От 0,22 до 6,39	6	2,65; 4,42	Морозобойны, l=1,78 м; l=0,69 м
25	130	40	26,5	1,3182	0,0563	4,27	От 8,75 до 13,98	1	10,54	Морозобойна, l=7,71 м
26**	135	45	27,6	2,1176	0,5059	23,89	От пня до 10,30	3	5,10; 18,63	Мертвые сучья
27	140	42	24,4	1,7848	0,0311	1,74	От 15,10 до 22,10	1	4,76	Мертвые сучья
28**	140	48	25,7	2,2667	0,5645	24,90	От 1,42 до 10,53	17	5,28; 9,55	Морозобойны, l=3,60 м, l=7,90 м
29	140	48	27,7	2,1425	0,6168	28,79	От пня до 21,64	4	0,97; 15,36	Морозобойна, l=2,10 м
30	145	42	27,5	1,9701	0,0466	2,36	От 7,41 до 13,77	1	12,79	Мертвые сучья
31	155	47	24,8	2,1679	0,2270	10,47	От 5,10 до 12,28	1	9,39	Морозобойна, l=9,60 м
32	175	45	28,8	2,4287	0,0872	3,59	От 6,74 до 12,20	3	10,11; 10,31	Мертвые сучья
33	180	52	23,6	2,3626	0,3207	13,57	От 5,60 до 10,72	2	7,70; 8,70	Мертвые сучья
34	180	55	30,6	3,8796	0,1566	4,04	От 15,21 до 20,98	6	16,20; 16,70	Морозобойна, l=3,72 м
35	190	57	28,9	3,0862	0,0473	1,53	От 10,63 до 14,82	4	11,98; 12,10	Морозобойна, l=6,30 м
36	190	50	29,7	2,9792	0,1074	3,60	От пня до 2,35	1	0,13	Морозобойна, l=3,46 м
37	195	56	28,4	3,6015	0,2935	8,15	От 3,12 до 9,46	3	6,31; 6,90	Морозобойна, l=2,66 м
38	200	56	25,5	2,9398	0,1806	6,14	От 5,03 до 11,90	3	6,47; 7,23	Морозобойна, l=3,70 м
39	210	53	23,7	2,8088	0,1424	5,07	От 3,30 до 6,50	3	4,30; 5,80	Мертвые сучья
40	225	65	32,3	5,1306	0,1418	2,76	От 5,20 до 9,64	5	6,70; 7,19	Морозобойна, l=7,27 м

* Сильное утолщение комлевой части ствола, вызванное поперечным раком дуба.

** Свежий бурелом в месте наибольшего развития гнили в стволе.

*** Сухостойные деревья (1968—1969 гг.).

Таблица 6
Характеристика модельных деревьев дуба, пораженных грибом *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr.

Номер модельного дерева	Возраст, лет	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Объем ствола, м ³	Объем гни-ли, м ³	Процент гни-ли от объема ствола	Местоположение гнили в стволе, м	Количество плодовых тел, шт.	Высота при-крепления плодовых тел (верхнего и нижнего), м	Факторы, способствующие поселению и развитию гриба
1	80	21	15,9	0,2726	0,0391	14,36	От 1,14 до 6,79	1	3,76	Мертвые сучья
2	100	28	22,7	0,6454	0,1584	24,54	От 0,49 до 6,74	2	3,48; 4,27	Мертвые сучья дуба
3	110	32	21,9	0,7810	0,2452	31,39	От пня до 8,21	3	1,39; 4,85	Мертвые сучья
4	110	36	22,8	1,2687	0,3861	30,43	От 0,75 до 10,52	5	3,80; 5,75	Мертвые сучья
5	120	38	25,9	1,2144	0,5078	41,82	От пня до 12,35	4	1,23; 8,31	Мертвые сучья дуба
6	135	57	31,3	4,5907	0,3602	7,85	От 7,60 до 12,67	1	9,64	Мертвые сучья
7	140	49	24,9	2,5806	0,2054	7,96	От 0,10 до 4,62	1	1,47	Мертвые сучья
8	150	43	27,9	1,9759	0,3977	20,13	От пня до 4,51	3	0,40; 1,38	Мертвые сучья дуба
9	150	38	23,8	1,1358	0,1287	11,33	От пня до 3,73	1	0,88	Мертвые сучья
10	150	36	23,9	1,0282	0,2226	21,65	От пня до 5,53	3	1,42; 2,71	Мертвые сучья
11	160	50	28,4	2,4944	1,3672	54,81	От пня до 16,72	3	1,74; 12,77	Мертвые сучья
12	160	46	29,6	2,5371	0,6036	23,79	От пня до 7,64	2	0,57; 2,93	Мертвые сучья
13*	175	60	27,7	2,5212	0,7531	29,87	От 4,37 до 19,49	3	5,26; 8,26	Мертвые сучья
14	180	58	26,2	3,3513	1,2138	36,22	От пня до 8,25	5	2,40; 11,67	Мертвые сучья
15	185	76	26,8	5,1518	0,6452	12,52	От 10,10 до 15,60	1	10,46	Мертвые сучья
16	190	63	28,7	4,7709	1,2340	25,87	От 6,23 до 19,74	3	4,57; 6,44	Мертвые сучья
17	200	52	28,8	3,2698	0,7486	22,89	От 0,41 до 7,95	3	3,39; 5,26	Мертвые сучья
18	200	59	29,8	3,2953	0,7978	24,21	От пня до 7,53	3	1,20; 3,43	Мертвые сучья
19	200	58	29,4	3,7820	0,7042	18,62	От пня до 5,61	3	1,71; 2,31	Мертвые сучья. Морозобойна, l=8,61 м
20	210	52	24,9	2,5967	0,7701	29,66	От 1,20 до 12,90	2	3,83; 6,97	Мертвые сучья
21	210	60	29,7	3,9015	0,6558	16,81	От 4,49 до 12,47	2	6,56; 7,54	Мертвые сучья
22	220	66	27,5	3,8125	0,4319	11,33	От 6,40 до 12,40	1	8,46	Мертвые сучья
23	265	88	28,3	6,4146	0,5478	8,54	От 5,53 до 13,81	1	8,18	Мертвые сучья

* От пня до 2,8 м утолщение ствола, вызванное поперечным раком дуба.

Таблица 7

Характеристика модельных деревьев граба, пораженных грибом *Rhellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel.

Номер модельного дерева	Возраст, лет	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Объем ствола, м ³	Объем гнили, м ³	Процент гнили от объема ствола	Местоположение гнили в стволе, м	Количество пло-довых тел, шт.	Высота при-крепления плодовых тел (верхнего и нижнего), м	Факторы, способствующие поселению и развитию гриба
1	75	23	16,8	0,3228	0,0373	11,55	От 0,21 до 4,80	2	2,52; 4,06	Морозобойна, l=1,90 м
2	80	23	16,9	0,3645	0,0657	18,02	От пня до 5,56	2	0,43; 2,62	Морозобойна, l=3,19 м
3	80	24	18,8	0,4231	0,0154	3,64	От пня до 1,97	1	0,41	Морозобойна, l=0,92 м
4	80	24	19,4	0,3761	0,0175	4,65	От пня до 2,74	1	1,32	Морозобойна, l=2,35 м
5	85	24	14,6	0,3414	0,0515	15,08	От пня до 4,21	1	1,03	Морозобойна, l=2,04 м
6	85	25	17,9	0,4292	0,0124	2,89	От 1,28 до 3,53	1	2,37	Морозобойна, l=0,53 м
7	90	24	15,7	0,2809	0,0569	20,26	От пня до 3,61	2	0,63; 1,37	Морозобойна, l=1,16 м. Мертвые сучья
8	90	26	23,4	0,4924	0,0238	4,83	От пня до 3,18	1	1,17	Морозобойна, l=2,87 м
9	95	26	23,5	0,5741	0,0183	3,187	От 0,12 до 2,99	1	0,78	Морозобойна, l=1,81 м
10	100	26	21,9	0,4896	0,0281	5,74	От пня до 3,18	1	1,10	Морозобойна, l=1,41 м
11	100	27	21,6	0,5098	0,0731	14,34	От пня до 4,37	1	0,84	Морозобойна, l=2,37 м
12	110	28	20,9	0,7026	0,0148	2,11	От 0,30 до 2,80	4	1,20; 1,36	Морозобойна, l=2,69 м
13	110	30	17,7	0,5378	0,1509	28,06	От пня до 6,70	3	0,54; 2,64	Морозобойна, l=1,42 м. Мертвые сучья
14	110	32	17,8	0,6600	0,0270	4,09	От пня до 3,90	1	0,72	Морозобойна, l=3,76 м
15	115	31	20,3	0,6472	0,0562	8,68	От пня до 5,84	3	1,45; 3,36	Морозобойна, l=5,12 м
16	115	32	17,5	0,5427	0,0398	7,33	От пня до 2,10	1	0,68	Морозобойна, l=1,87 м
17	120	30	19,7	0,6164	0,0423	6,86	От пня до 3,71	1	1,84	Морозобойна, l=2,38 м
18	125	35	19,7	0,8475	0,2283	26,94	От пня до 6,78	2	1,42; 1,49	Морозобойна, l=5,78 м
19	135	42	23,2	1,5069	0,1717	11,39	От 0,74 до 7,68	2	1,74; 2,89	Морозобойна, l=6,95 м
20	145	47	21,4	1,6179	0,1732	10,71	От 0,15 до 4,98	2	1,98; 4,08	Морозобойна, l=3,41 м

Таблица 8

Некоторые итоговые показатели пораженности модельных деревьев дуба и граба трутовиками-паразитами

Вид трутовика	Возрастные границы модельных деревьев, лет	Количество модельных деревьев	Протяженность гнили в стволе, м			Процент гнили от объема ствола		
			максимальная	минимальная	средняя	максимальный	минимальный	средний
Дуб								
<i>Fomes fomentarius</i>	100—220	22	19,60	3,92	11,60	57,41	9,47	31,62
<i>Phellinus igniarius</i> f. <i>nigricans</i>	27—200	50	11,77	1,39	4,15	39,31	3,11	18,56
<i>Laetiporus sulphureus</i>	90—270	20	6,80	1,80	3,82	29,11	6,44	15,17
<i>Phellinus robustus</i>	19—225	40	21,64	1,24	5,72	41,45	1,53	12,94
<i>Inonotus dryophilus</i>	80—265	23	16,72	3,73	8,80	54,81	7,85	22,89

Граб

<i>Phellinus igniarius</i>	75—145	20	6,94	1,97	4,09	28,06	2,11	10,52
----------------------------	--------	----	------	------	------	-------	------	-------

Вид трутовика	Возрастные границы модельных деревьев, лет	Количество модельных деревьев	Процент пораженной части от объема ствола			Количество плодовых тел, шт.		
			максимальный	минимальный	средний	максимальное	минимальное	среднее
Дуб								
<i>Fomes fomentarius</i>	100—220	22	98,08	33,87	65,37	7	1	2,7
<i>Phellinus igniarius</i> f. <i>nigricans</i>	27—200	50	87,08	14,03	35,99	7	1	2,0
<i>Laetiporus sulphureus</i>	90—270	20	50,06	14,39	33,77	3*	1	1,7
<i>Phellinus robustus</i>	19—225	40	98,00	12,49	40,26	17	1	3,3
<i>Inonotus dryophilus</i>	80—265	23	88,62	19,42	47,41	5	1	2,4

Граб

<i>Phellinus igniarius</i>	75—145	20	60,84	23,18	45,38	4	1	1,6
----------------------------	--------	----	-------	-------	-------	---	---	-----

* У *Laetiporus sulphureus* плодовые тела учтены по количеству черепитчатых групп.

Phellinus igniarius f. *nigricans* ассоциируется с желвакообразными наростами на стволе типа чаги. Продольные разрезы стволов дуба скального показывают, что гниль от трутовика и чаги одна. Следовательно, чага представляет собой бесплодную форму этого гриба и встречается не на всех деревьях дуба скального, пораженного этим трутовиком. На дубе скальном она отличается от образованной грибом *Inonotus obliquus* в первую очередь своим внутренним строением, а именно: тканью у нее более мягкая, без мраморного рисунка, более темная. Микроскопические отличия тоже значительны. Гниль от трутовика и чаги центральная стволовая, границы идут

Таблица 9

Влажность древесины ствола модельных деревьев дуба (% к абсолютно сухому весу)

Номер модельного дерева	Возраст, лет	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Влажность $M \pm m$	
			Здоровая древесина (ядро)	Гниль (III стадия)
Здоровые деревья				
1	24	3,8	72,6 ± 3,1	—
2	36	16	70,3 ± 3,0	—
3	47	19	71,9 ± 2,8	—
4	140	39	69,7 ± 1,2	—
5	139	41	69,9 ± 1,0	—
6	135	43	63,3 ± 2,8	—
7	142	44	68,0 ± 1,2	—
8	190	53	73,1 ± 1,8	—
9	185	55	73,5 ± 1,6	—
10	180	61	75,0 ± 1,8	—
Деревья, пораженные <i>Ph. robustus</i>				
1	19	2,7	77,5 ± 3,3	76,7 ± 2,8
3	26	6	71,3 ± 3,9	71,6 ± 2,9
4	36	14	69,4 ± 4,1	69,6 ± 2,6
5	40	15	62,2 ± 2,4	76,9 ± 4,3
6	40	17	66,4 ± 2,1	71,4 ± 2,9
7	45	16	64,9 ± 2,3	81,2 ± 2,7
8	49	21	64,2 ± 2,3	82,5 ± 2,8
19	120	29	66,0 ± 1,8	73,0 ± 1,9
36	190	50	59,1 ± 2,0	50,9 ± 1,1
40	225	65	84,2 ± 2,0	70,5 ± 2,3
Деревья, пораженные <i>F. fomentarius</i>				
2	115	43	60,3 ± 1,0	186,5 ± 5,0
3	120	33	62,8 ± 0,3	158,9 ± 5,8
13	150	43	70,1 ± 1,3	151,6 ± 1,4
16	150	57	62,7 ± 1,5	72,1 ± 1,9
19	190	52	72,0 ± 1,0	92,0 ± 3,6
Деревья, пораженные <i>L. sulphureus</i>				
7	120	29	70,5 ± 1,9	58,7 ± 0,4
15	170	56	85,0 ± 3,3	61,9 ± 3,4
16	180	56	71,8 ± 1,7	60,5 ± 1,9
Деревья, пораженные <i>I. dryophilus</i>				
8	150	43	65,0 ± 1,6	41,0 ± 0,9
12	160	46	75,2 ± 1,8	64,5 ± 1,1
21	210	60	84,4 ± 1,8	61,7 ± 0,7
Деревья, пораженные <i>Ph. igniarius</i> f. <i>nigricans</i>				
1	27	10	68,0 ± 1,8	52,8 ± 1,4
2	37	17	65,6 ± 1,8	60,0 ± 2,2
21	110	24	70,4 ± 1,2	60,8 ± 1,4
36	130	34(40)	72,0 ± 1,2	62,3 ± 2,3
38	130	39	66,6 ± 1,8	47,3 ± 1,0

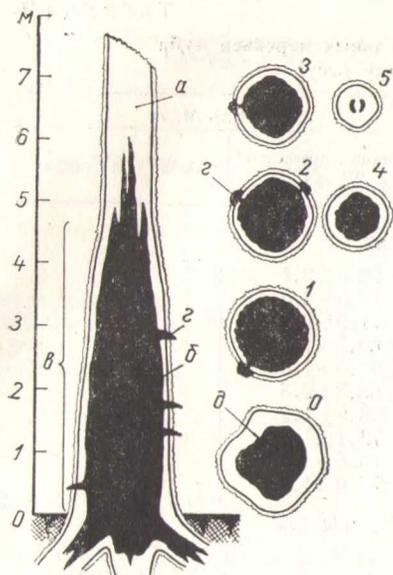


Рис. 4. Схема распространения гнили в стволе дуба скального (модель № 46) от гриба *Phellinus igniarius f. nigricans*:

а — здоровая древесина; *б* — гнилая древесина; *в* — вздутие комлевой части ствола вследствие развития гнили; *г* — плодовое тело; *д* — вид гнили на поперечном срезе через метр (0—5—порядковые номера срезов).

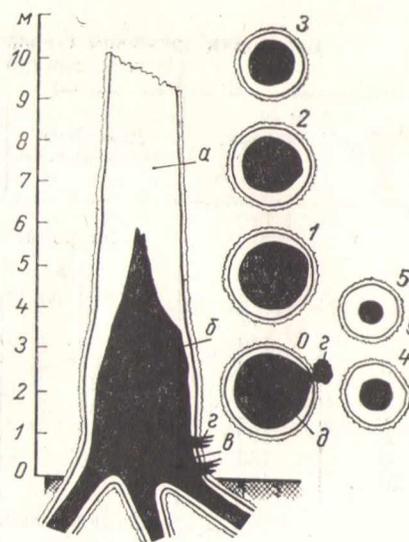


Рис. 5. Схема распространения гнили в стволе дуба скального (модель № 20) от гриба *Laetiporus sulphureus*:

а — здоровая древесина; *б* — гнилая древесина; *в* — морозобойна; *г* — плодовое тело; *д* — вид гнили на поперечном срезе через метр (0—5—порядковые номера срезов).

Таблица 10

Влажность древесины ствола модельных деревьев граба
(% к абсолютно сухому весу)

Номер модельного дерева	Возраст, лет	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Влажность $M \pm m$	
			Здоровая древесина	Гниль
Здоровые деревья				
1	50	14	72,1 ± 1,0	—
2	90	22	70,2 ± 2,3	—
3	90	25	69,6 ± 1,8	—
4	100	25	70,8 ± 1,8	—
5	110	28	68,2 ± 2,5	—
Деревья, пораженные <i>Ph. igniarius</i>				
2	80	23	59,3 ± 2,4	57,7 ± 2,9
5	85	24	55,0 ± 2,0	49,7 ± 1,5
13	110	30	64,8 ± 2,0	59,1 ± 2,0

не строго по годовичному слою, а колеблются в пределах 2—5 слоев (рис. 4). По границе разрушенной и здоровой древесины чаще всего проходит четко выраженная черная линия, гниль выклинивается не конусообразно, а пламенивидными язычками.

Как видно из приведенных анализов модельных деревьев, гниль ложного трутовика форма черная расположена в нижней части ствола, т. е. в области наиболее ценной древесины, занимая в среднем не менее 20% от всего объема ствола. Кроме того, она заходит глубоко в толстые корни, разрушая центральную их часть. При поражении, например, осины ложным трутовиком или ложным осиновым трутовиком гниль в корни не заходит, а оканчивается примерно не ниже шейки корня. По типу гниения рассматриваемая гниль относится к белой коррозийно-деструктивной.

Наблюдения за споруляцией показали, что плодовые тела ложного трутовика форма черная спорулировали непрерывно со второй декады апреля до первой декады декабря.

Таким образом, в условиях Беловежской пуши ложный трутовик форма черная является опасным паразитом для дуба скального и его гибридов, несмотря на его незначительную распространенность.

Laetiporus sulphureus (Bull. ex Fr.) Bond. et. Sing. в Беловежской пуше является довольно распространенным вредителем стволов живых деревьев различных лиственных пород. При проведении фитопатологических обследований в 1964—1969 гг. серно-желтый трутовик отмечался нами неоднократно на дубе черешчатом и скальном, ольхе черной, ясене обыкновенном, клене остролистном, иве ломкой, липе мелколистной, реже осине и один раз на старом ветровале ели обыкновенной. Деревья заражаются этим грибом главным образом через морозобойные трещины, особенно у основания ствола. Отсюда грибница постепенно проникает в ядровую часть, где вызывает красновато-бурую центральную ствольную гниль (рис. 5). Мицелий в середине ствола продвигается довольно быстро по сосудам и сердцевинным лучам. Сначала древесина принимает розовый оттенок с белыми полосками от скопления грибницы в сосудах, затем становится бурой, очень хрупкой, легко растягивающейся между пальцами. При длительном воздействии гриба уменьшается объем древесины, которая растрескивается в разных направлениях и распадается на призматические кусочки. Образовавшиеся при этом трещины частично заполняются белыми или желтоватыми замшевидными пленками грибницы (рис. 6). Тип гниения — бурый деструктивный (призматический). Плодовые тела у серно-желтого трутовика однолетние, собраны в большие черепицеобразные группы, редко одиночные. Шляпки плоские, мясистые, вначале мягкие, затем твердеющие, ломкие, выступающие из общего основания, диаметром 10—50 и толщиной 1—6 см. Верхняя поверхность плодовых тел светло-желтая или оранжевая. Ткань мягкая, светло-желтая. Трубочки короткие, до 5 мм длины. Споры бесцветные, эллипсоидальные, часто с одной центральной каплей. В условиях Беловежской пуши плодовые тела вырастают на пора-

женных деревьях обычно периодически со второй половины мая по октябрь, хотя на отдельных деревьях наблюдаются ежегодно. Большая часть плодовых тел развивается в начале лета. Продолжительность жизни одного плодового тела составляет в среднем 5—7 недель, после чего оно тускнеет, подсыхает и быстро разрушается насекомыми. На живых деревьях расположение плодовых тел, как правило, связано с местами проникновения грибной инфекции: морозобоинами, раковыми образованиями, язвами, механическими повреждениями, поражением молнией. Плодовые тела встречаются, кроме живых деревьев, на сухостое, валежнике и пнях, так как этот гриб успешно развивается и на срубленной древесине. Образуются они главным образом в нижней, реже средней части ствола, т. е. в местах наиболее развитой гнили. Поражение грибом отмечается для средневозрастных и более старых деревьев. Продолжительность спорулирования у плодовых тел серно-желтого трутовика в среднем составляет 30—40 суток и в наших условиях обычно наступает с третьей декады мая или первой декады июня. В насаждениях Беловежской пуши дуб черешчатый более подвержен заражению этим трутовиком, чем дуб скальный или другие породы. Серно-желтый трутовик отмечен нами в таких типах дубрав, как орляковая, кисличная, снытевая, черничная, крапивная, папоротниковая, ясеново-пойменная, а также во всех насаждениях с примесью дуба. Зависимости в распространении этого трутовика от типов леса не наблюдается. Внешне больной дуб мало чем отличается от здорового. Дерево отмирает очень медленно, продолжает расти почти нормально. Чаще всего болезнь протекает скрыто. Только наличие дупла, морозобойн, крупных табачных сучьев и, конечно, плодовых тел свидетельствует о заболевании. Следует заметить, что учет пора-

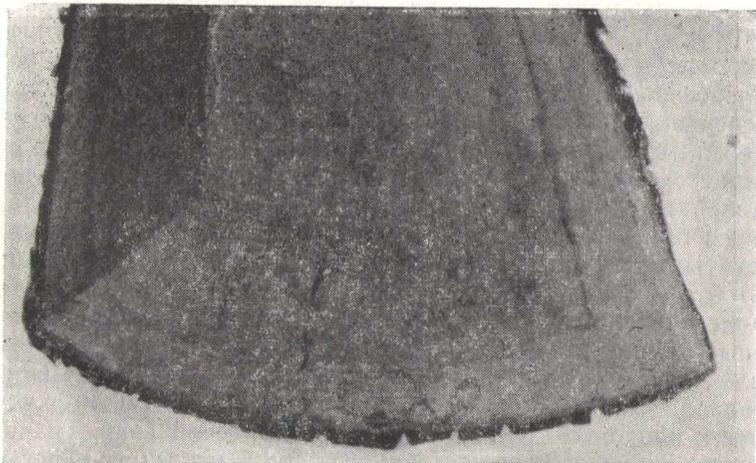


Рис. 6. Гниль дуба скального, вызванная трутовиком *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing.

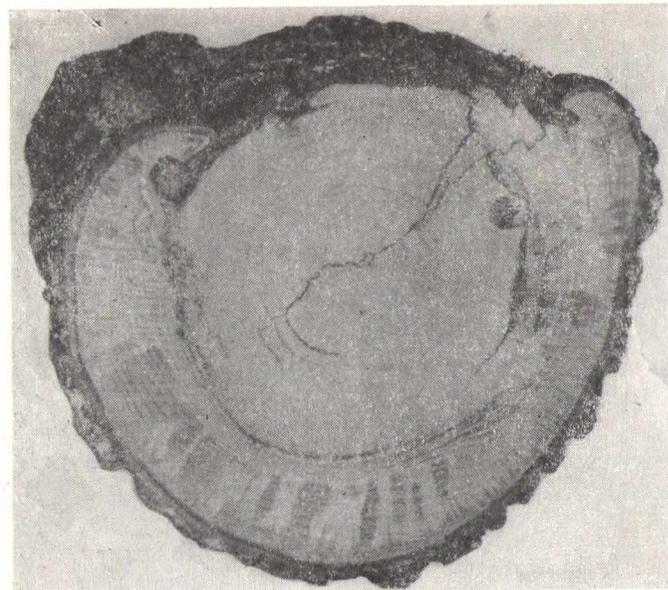


Рис. 7. Гниль дуба скального, вызванная трутовиком *Phellinus robustus* (Karst.) Bourd. et Galz.

женности древостоя только по плодовым телам дает заниженный результат.

В дубравах Беловежской пуши серно-желтый трутовик является самым опасным паразитом и в значительной степени способствует бурелому и ветровалу.

Phellinus robustus (Karst.) Bourd. et Galz. относится к очень распространенным видам трутовых грибов, поражает живые деревья многих лиственных пород и очень редко встречается на хвойных. В Беловежской пуше он отмечен нами для дуба черешчатого и скального, лещины и граба. Ложный дубовый трутовик вызывает белую полосатую коррозионно-деструктивную смешанную стволовую гниль. Деревья дуба заражаются примерно с 15-летнего возраста посредством мертвых сучьев, морозобоин и других повреждений. Грибница проникает в ствол, поражая камбий и луб обычно с одной стороны дерева. Впоследствии в этом месте образуется вдавленность, а по краям наплывы раневой древесины, которые затем дают начало открытому раку (рис. 7). Пораженная древесина буреет, в ней появляются выцветы в виде продольных полосок, затем она становится желтовато-белой. На границе здоровой и гнилой древесины прослеживаются черные волнистые линии. Ложный дубовый трутовик обычно поражает среднюю и нижнюю части ствола. Протяженность гнили в среднем составляет 6 м (рис. 8).

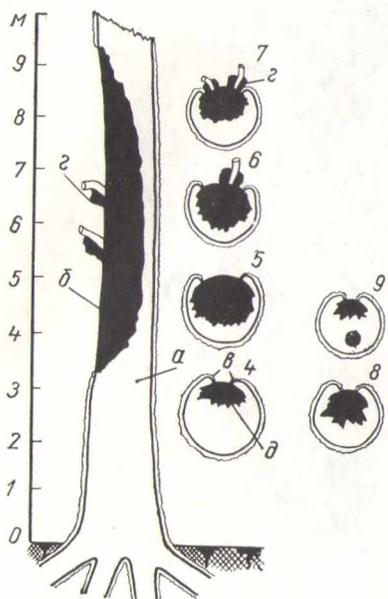


Рис. 8. Схема распространения гнили в стволе дуба скального (модель № 22) от гриба *Phellinus robustus*:

a — здоровая древесина; *b* — гнилая древесина; *v* — морозобоина; *z* — плодовое тело; *δ* — вид гнили на торце метрового среза (4—9—порядковые номера срезов).

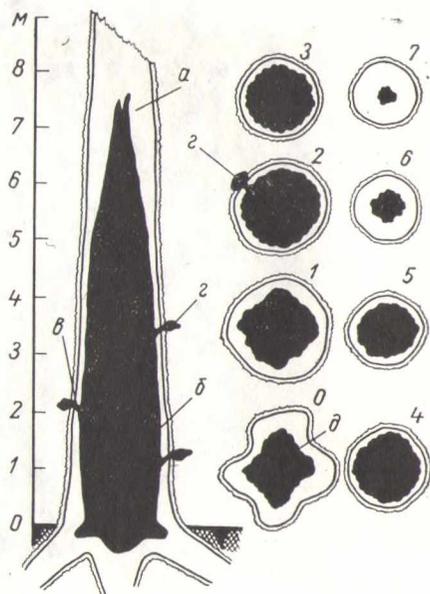


Рис. 9. Схема распространения гнили в стволе дуба скального (модель № 18) от гриба *Inonotus dryophilus*:

a — здоровая древесина; *b* — гнилая древесина; *v* — табачный сук; *z* — плодовое тело; *δ* — вид гнили на поперечном срезе через метр (0—7—порядковые номера срезов).

Плодовые тела многолетние, большие, до 30 см в диаметре и до 15 см толщины, копытообразные, в молодом возрасте имеют вид бесформенных наростов. Поверхность шляпки концентрически бороздчатая, неровная, впоследствии растреснувшая. Край широкий, тупой. Ткань твердая, деревянистая, желто-ржавая. По внешним признакам плодовые тела этого трутовика похожи на ложный трутовик и трутовик Гартига. На живых деревьях они споруют непрерывно с первой декады июня до третьей декады октября, а на сухостое и валежнике — прерывисто, с меньшей общей продолжительностью и менее интенсивно. На валежнике у плодовых тел этого трутовика отмечено явление геотропизма. Все это убедительно свидетельствует о том, что он проявляет сапрофитные свойства, так как продолжает свое развитие и на поваленных деревьях. Поэтому ложный дубовый трутовик следует относить к факультативным сапрофитам, а не к паразитам, как принято в фитопатологической литературе [2, 11]. Зараженность дубовых древостоев Беловежской пуши этим трутовиком не превышает 10% независимо от класса возраста. Пораженные деревья часто подвергаются бурелому.

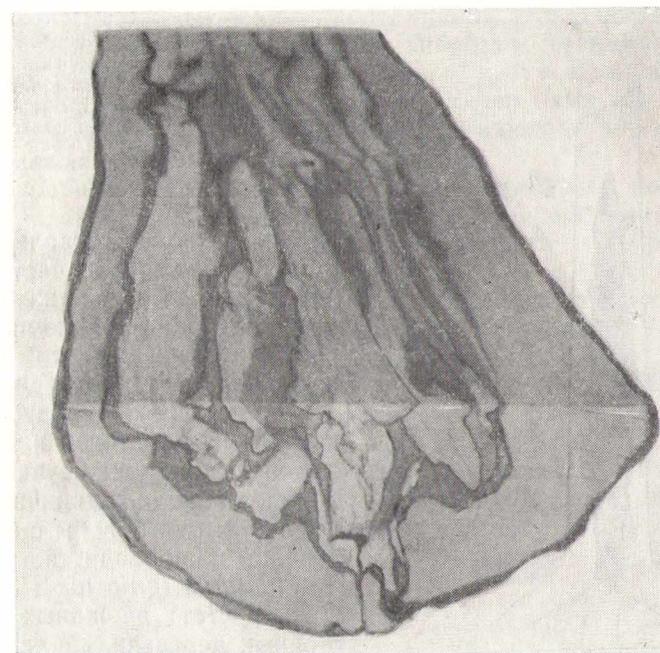


Рис. 10. Гниль граба, вызванная трутовиком *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel.

Анализ модельных деревьев показывает, что при правильной раскряжке ствола можно значительно увеличить выход деловой древесины. Меры борьбы с этим трутовиком сводятся к санитарным рубкам.

Inonotus dryophilus (Berk.) Murr. растет на живых стволах дуба черешчатого и скального. В Беловежской пуше встречается нередко в лиственных и смешанных насаждениях. Вызывает пеструю центральную стволовую гниль. Плодовые тела вырастают в местах обломанных сучьев, морозобойных трещин. Они однолетние, большие — до 25 см в диаметре и до 15 см толщины, мягкие, по своей форме копытообразные или подушковидные; поверхность шляпки неровная, грубо волокнисто-щетинистая, рыжеватая, желто-коричневая до бурой, край обычно тупой и светлее окрашен. Обычно начинают появляться с июня по вторую декаду августа, а затем довольно быстро разрушаются насекомыми. Заражение дерева происходит посредством обломанных сучьев, имеющих ядровую древесину. Пораженная древесина меняет свой цвет до коричневого оттенка, позже в ней появляются светло-желтые продолговатые выцветы целлюлозы. В конечной стадии гниения на местах белых полосок образуются ямки, а древесина становится пестрой. Гниль распространяется в ядровой части ствола и быстро ее обесценивает, тип гниения коррозионный. Средняя протяженность

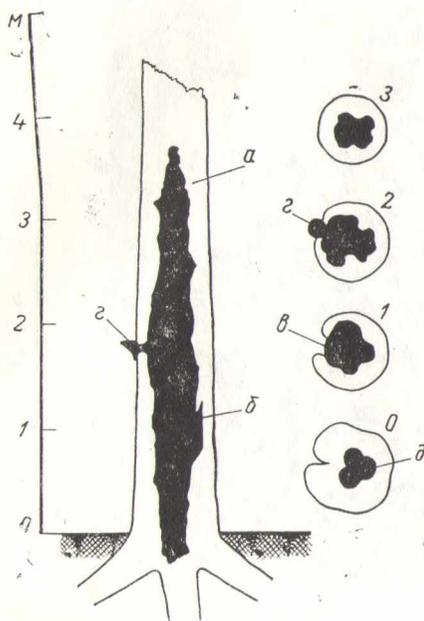


Рис. 11. Схема распространения гнили в стволе граба обыкновенного (модель № 17) от гриба *Phellinus igniarius*: а — здоровая древесина; б — гнилая древесина; в — морозобойна; г — плодовое тело; д — вид гнили на поперечном срезе через метр (0—3—порядковые номера срезов).

гнили в стволе составляет 9 м, а объем пораженной части около 50% (рис. 9). Пораженные деревья пригодны только на дрова и притом очень низкого качества из-за плохой теплотворности.

Очаги заражения дуба скального и черешчатого в дубравах Беловежской пуши незначительны и, как правило, единичны. Специальных мер борьбы с этим трутовиком не проводится.

Phellinus igniarius (L. ex Fr.) Quel. растет на живых и сухостоях деревьев, валежнике и пнях почти всех лиственных пород

и является обычным распространенным повсеместно видом. В Беловежской пуше отмечен на березе, ольхе, рябине, иве, грабе, тополе, осине, клене, ясене и ильме. Ложный трутовик вызывает белую полосатую коррозивно-деструктивную центральную стволовую гниль с характерными черными линиями (рис. 10). Гниль в конечной стадии светло-желтая, легкая, крошащаяся. Плодовые тела многолетние, копытообразные, форма их сильно варьирует. Отдельные экземпляры нередко бывают старше 60 лет. Такие плодовые тела достигают размеров 1—25×2—35×1—20 см. Заражение деревьев происходит посредством морозобойных трещин и мертвых сучьев. Средняя протяженность гнили в стволе составляет 4 м, а объем пораженной части около 45% (рис. 11).

Споруляция плодовых тел ложного трутовика наступает со второй декады апреля и длится до первой декады декабря. Плодовые тела на живых деревьях спорулируют непрерывно, а на сухостое и валежнике прерывисто, с более короткой продолжительностью и менее интенсивно. Зараженность граба в Беловежской пуше не превышает 15%.

Выводы

1. В дубравах Беловежской пуши обнаружено на дубе 48, а на грабе 44 вида дереворазрушающих грибов, из которых 6 видов трутовиков являются довольно распространенными и опасными паразитами живых деревьев.

2. Настоящий трутовик, по нашим данным, паразитирует на живых деревьях дуба скального и его гибридов, вызывая при этом типичную центральную стволовую гниль, а не смешанную.

3. Ложный трутовик форма черная отмечен нами как паразит для дуба скального и его гибридов, вызывающий центральную стволовую гниль.

4. У плодовых тел ложного дубового трутовика на валежнике дуба наблюдается явление геотропизма и устойчивая многолетняя споруляция, что указывает на наличие у него и сапрофитных свойств.

5. Влажность стволовой гнили, вызываемой почти всеми трутовиками, паразитирующими на дубе скальном и грабе, как правило, на 10—30% ниже здоровой древесины.

6. Общий процент зараженности дуба трутовиками-паразитами в различных типах леса и классах возраста дубрав изменяется от 7,5 до 23,1% по числу стволов.

7. Санитарное состояние дубрав Беловежской пуши по результатам рекогносцировочного и детального фитопатологического обследования следует признать вполне удовлетворительным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарцев А. С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа. М.—Л., АН СССР, 1953.
2. Вакин А. Т., Полубояринов О. И., Соловьев В. А. Альбом пороков древесины. М., «Лесная промышленность», 1969.
3. Ванин С. И. Лесная фитопатология. М.—Л., Гослесбумиздат, 1955.
4. Грицюс А. Настоящий трутовик (*Fomes fomentarius* [Fr.] Kickx.) в лесах Литовской ССР и некоторые вопросы его биологии. Материалы пятого симпозиума по вопросам исследования микро- и лишенофлоры Прибалтийских республик. Вильнюс, АН Лит. ССР, 1968.
5. Комарова Э. П. Определитель трутовых грибов БССР. Минск, «Наука и техника», 1964.
6. Михалевич П. К. Нахождение на дубе скальном ложного трутовика *Phellinus igniarius* f. *nigricans* и вызываемой им чаги в Беловежской пуше. Сб. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 2, Минск, «Урожай», 1968.
7. Михалевич П. К. Грибные заболевания дубрав Беловежской пуши. Сб. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.
8. Парфенов В. И. Изменчивость дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и скального (*Quercus petraea* Liebl.), произрастающих в Беловежской пуше. Сб. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.
9. Соловьев Ф. А. Главнейшие грибные болезни лесных пород Сочинского р-на Северо-Кавказского края. Тр. и исслед. по лесн. промышл., вып. XIV, 1931.
10. Степанова-Картавенко Н. Т. Афилофоровые грибы Урала. Свердловск, Уральск. фил. АН СССР, 1967.
11. Черемисинов Н. А., Негруцкий С. Ф., Лешковцева И. И. Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников. М., «Лесная промышленность», 1970.
12. Шевченко С. В. Хвороби лісових насаджень УССР. Львів, Вид. Львів. ун-ту, 1963.
13. Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Львів, Вид. Львів. ун-ту, 1968.
14. Юркевич И. Д. Лесотипологические таблицы. Минск, «Наука и техника», 1969.

15. Kreisel H. Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands. Jena, 1961.
 16. Overholts L. O. The Polyporaceae of United States. Alaska and Canada. N. Y., 1953.
 17. Pilát A. Polyporaceae in Kavina K. et A. Pilát. Atlas des Champignons de L'Europe. Praha, 1936—1942.

ПОТЕРИ ДЕЛОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ СОСНОВОЙ ГУБКИ

В. П. РОМАНОВСКИЙ,
С. Б. КОЧАНОВСКИЙ,
П. К. МИХАЛЕВИЧ

Вопрос влияния сосновой губки на выход сортиментов для лесного хозяйства очень важен. В специальной литературе имеются лишь незначительные сведения по данной проблеме [1—4] и совершенно не освещено влияние гнили на выход и сортность пиломатериалов.

Выход сортиментов из пораженных сосновой губкой стволов изучался по результатам раскряжевки модельных деревьев, срубленных в древостое 170-летнего возраста II бонитета. Детальная характеристика пробных площадей и модельных деревьев, а также методика первичной обработки полевых материалов приведена в нашей статье «Влияние сосновой губки на рост сосны Беловежской пушчи», помещенной в настоящем сборнике.

Модельные деревья раскряжевывались на сортименты согласно ГОСТу 9463—60, при этом заготавливали пиловочник как наиболее распространенный сортимент данной породы. Следует отметить, что верхинная часть ствола из-за наличия большого количества крупных сучьев и кривизны шла в дрова, так как древесина ее не соответствовала требованиям деловой. Из пораженных стволов помимо пиловочника заготавливали дровяное долготье в том случае, если из него (даже при несоответствии требованиям деловой древесины) можно было получить какое-то количество пиломатериалов. При очень сильном развитии гнили и охвате ею всего диаметра среза ствол разрабатывали на дрова.

Маркированные сортименты в дальнейшем пропускали через пилоораму, а получаемые пиломатериалы учитывали согласно ГОСТу 8486—66 отдельно для здоровых и пораженных стволов. Ввиду весьма значительного варьирования степени пораженности отдельных стволов гнилью наблюдалась значительная изменчивость выхода сортиментов. В связи с этим, для раскряжевки было взято 34 пораженных и 16 здоровых деревьев. Разработка их показала, что 8 гнилевых моделей совершенно не дали деловой древесины. Из остальных 26 стволов, пораженных гнилью, выход деловой древесины колебался от 29,8 до 91,8% (преимущественно низших сортов). Поэтому более достоверным следует признать средний процент выхода деловой древесины и пиломатериалов в результате разработки всех 34 фаутных стволов.

Полученная доля участия отдельных сортиментов и пиломатериалов переводилась на единицу площади с помощью формулы

Драудта (отдельно для здоровой и пораженной части древостоев, в силу разного выхода сортиментов). В целях установления влияния сосновой губки аналогичные расчеты проводились и для условно здорового древостоя.

Результаты разработки модельных деревьев на круглые сортименты (табл. 1) показали, что под влиянием сосновой губки выход деловой древесины снижается на 30,9% по сравнению со здоровыми деревьями. По данным исследований В. К. Захарова, проведенных в 1939—1940 гг. [2], это снижение для условий Беловежской пушчи составляет в среднем 32,5, а по материалам Горшина [2] для Удмуртской области 65,1 и приуртышских ленточных боров — 48,9%. По мнению С. И. Ванина [1], из пораженных сосновой губкой стволов можно получить до 40% деловых сортиментов, в том числе спецсортиментов.

Обращает на себя внимание и такой факт: при общем значительном падении выхода деловых сортиментов под влиянием сосновой губки более всего снижается выход высококачественной (первого сорта — на 20,0, второго — на 9,1%) с незначительным уменьшением (третьего сорта на 5,4%) или увеличением (четвертого сорта на 3,6%) выхода низкосортной древесины. Выход же дров увеличивается на 34,5%.

Общее незначительное увеличение количества ликвидной древесины обусловлено тем, что, как известно, дрова учитываются в коре, в то время как объем деловой древесины исчисляется без коры.

Следует, однако, отметить, что фактические потери деловой древесины в природе под влиянием сосновой губки гораздо меньше приведенных в табл. 1, так как сравнивается товарность здоровых и пораженных деревьев, в нашем же случае в древостоях II бонитета в возрасте 170 лет, как установлено [3], максимальная пораженность составляет лишь 55%, т. е. далеко не достигает 100%. Пользуясь формулой Драудта, мы рассчитали выход деловой древесины на 1 га для древостоев пробных площадей № 1 и 2, имеющих разную степень пораженности (табл. 2).

Как показывают приводимые данные, по запасу и другим таксационным показателям древостой пробной площади № 1 и 2 не отличаются друг от друга, поэтому вполне сравнимы. Разная степень зараженности их резко сказалась на выходе сортиментов. При зараженности 30% потери деловой древесины составили 41,5 м³/га, а при зараженности 17% — только 22 м³/га. Наоборот, количество дров в первом случае увеличилось на 46,3, во втором — на 24,6 м³/га. Полученные данные свидетельствуют о значительном влиянии сосновой губки.

Наши результаты относятся лишь к конкретным древостоям с определенным средним диаметром, запасом древесины на 1 га и степенью пораженности их губкой. Для практики целесообразно составить таблицы выхода сортиментов в зависимости от среднего диаметра древостоя и степени его пораженности. Так как запас

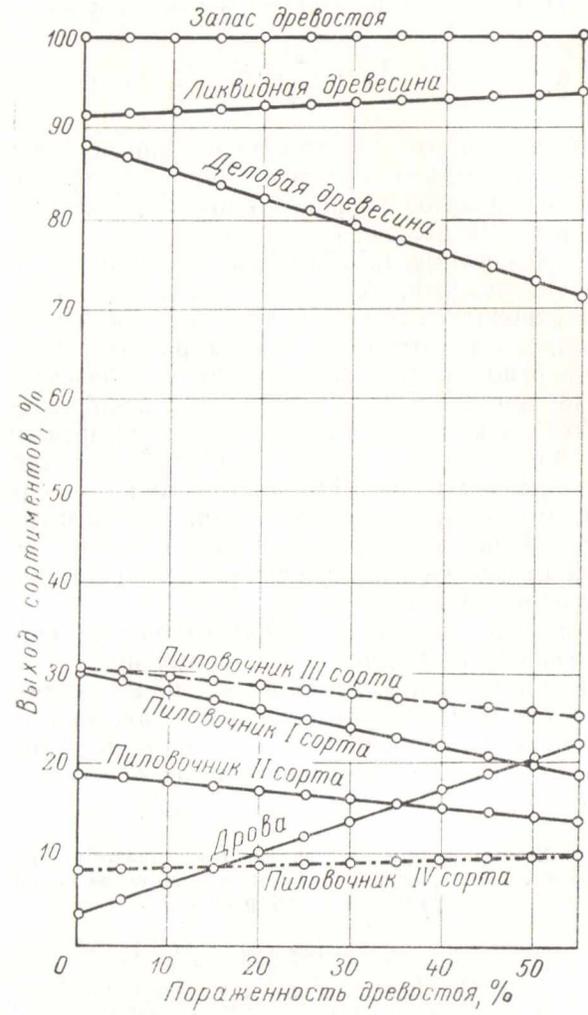
Выход круглых сортиментов из здоровых и пораженных деревьев сосны, по данным разработки моделей

Состояние деревьев	Число стволов, шт.	Единица измерения	Сортимент				итого	Дрова	итого ликвидна	отходы	всего
			пиловочник по сортам								
			I	II	III	IV					
Здоровые	16	м ³ /%	7,45	4,76	7,58	2,04	21,83	22,70	2,07	24,77	
Пораженные	34	м ³ /%	30,1 5,29	19,2 5,36	30,6 13,36	8,2 6,26	88,1 30,27	91,6 50,38	8,4 2,53	100 52,91	
Разница		%	10,1 -20,0	10,1 -9,1	25,2 -5,4	11,8 +3,6	57,2 -30,9	95,2 +3,6	4,8 -3,6	100 —	

Таблица 2

Влияние сосновой губки на выход круглых сортиментов

Номер пробной площадки	Средние высо- та, м	диаметр, см	Процент пораженных деревьев	Состояние	Распределение запаса древесины по сортиментам, м ³ /га				итого ликви- да	отходы	Запас, м ³ /га		
					пиловочник по сортам								
					I	II	III	IV					
1	29,5	38,5	30,0	Условно здоровый древостой	138,4	88,3	140,8	37,8	405,3	16,2	421,5	38,4	459,9
				Здоровая часть	97,9	62,5	99,7	26,8	286,9	11,4	298,3	27,2	325,5
				Пораженная часть	13,4	13,6	34,0	15,9	76,9	51,1	128,0	6,4	134,4
2	30,8	38,6	17,0	Итого . . .	111,3	76,1	133,7	42,7	363,8	62,5	426,3	33,6	459,9
				Разница	-27,1	-12,2	-7,1	-4,9	-41,5	+46,3	-4,8		
				Условно здоровый древостой	137,2	87,6	139,6	37,5	401,9	16,0	417,9	38,1	456,0
				Здоровая часть	115,7	73,9	117,8	31,6	339,0	13,5	352,5	32,1	384,6
				Пораженная часть	7,1	7,2	18,1	8,5	40,9	27,1	68,0	3,4	71,4
				Итого . . .	122,8	81,1	135,9	40,1	379,9	40,6	420,5	35,5	456,0
				Разница	-14,4	-6,5	-3,7	+2,6	-22,0	+24,6	-2,6	—	



Влияние степени пораженности древостоя сосновой губкой на выход и сортность круглых сортиментов.

древесины на 1 га очень варьирует и зависит от многих факторов, определяющих средний диаметр и высоту, при составлении подобных таблиц запас и выход сортиментов целесообразнее выразить в относительных величинах, т. е. процентах. Нами определен выход сортиментов только для древостоев со средним диаметром 40 см. Используя видоизмененную формулу Драудта, нами была составлена таблица выхода круглых сортиментов в зависимости от степени пораженности древостоев сосновой губкой со средним диаметром 40 см (табл. 3 и рисунок).

Формула Драудта применительно к этим расчетам имеет вид

$$V_p = \frac{P}{\Sigma V} \cdot S,$$

где V_p — процент выхода сортимента от запаса древостоя;
 P — процент пораженных или здоровых деревьев;
 ΣV — сумма объемов разработанных пораженных или здоровых моделей, m^3 ;
 S — выход сортимента при разработке пораженных или здоровых моделей, m^3 .

Расчеты проводились отдельно для здоровой и пораженной части древостоя, затем суммировались. В результате получили выход данного сортимента в процентах к запасу древостоя. Наши исследования [3] показали, что сосняки заражены сосновой губкой до 55%, поэтому эскиз таблиц составлен в этих пределах. Бесспорно, было бы целесообразно иметь такие таблицы для древостоев разного среднего диаметра. Для пользования ими (определения выхода сортиментов) в натуре достаточно определить средний диаметр древостоя, запас и степень пораженности его сосновой губкой. Переход от относительных величин к абсолютным не представляет большого труда.

Как установлено, между выходом отдельных сортиментов и степенью пораженности древостоев существует прямолинейная связь. Вместе с тем, процент выхода отдельных сортиментов изменяется по-разному. При увеличении пораженности древостоя уменьшается выход пиловочника I—III сорта и деловой древесины в целом. Особенно резко падает выход пиловочника I сорта.

Таблица 3

Выход, %, круглых сортиментов в зависимости от степени пораженности древостоев сосновой губкой (средний диаметр 40 см)

Процент пораженности древостоя	Распределение запаса, %								
	Пиловочник по сортам					Дрова	Всего ликвида	Отходы	Итого
	I	II	III	IV	Итого				
0	30,1	19,2	30,6	8,2	88,1	3,5	91,6	8,4	100
5	29,1	18,7	30,4	8,4	86,6	5,3	91,9	8,1	100
10	28,1	18,3	30,1	8,6	85,1	7,0	92,1	7,9	100
15	27,1	17,8	29,9	8,8	83,6	8,7	92,3	7,7	100
20	26,1	17,4	29,7	9,0	82,2	10,3	92,5	7,5	100
25	25,0	16,9	29,5	9,2	80,6	12,1	92,7	7,3	100
30	24,1	16,4	29,2	9,4	79,1	13,9	93,0	7,0	100
35	23,1	16,0	29,0	9,5	77,6	15,6	93,2	6,8	100
40	22,1	15,5	28,8	9,7	76,1	17,3	93,4	6,6	100
45	21,1	15,1	28,5	9,9	74,6	19,0	93,6	6,4	100
50	20,0	14,6	28,3	10,1	73,0	20,8	93,8	6,2	100
55	19,0	14,1	28,1	10,3	71,5	22,5	94,0	6,0	100

Таблица 4

Выход пиломатериалов из пораженных и здоровых деревьев сосны

Состояние деревьев	Материал для распиловки	Единица измерения	Поступило в распиловку	Получено пиломатериала по сортам								Дрова	Отходы лесопиления			
				обрезного				необрезного						всего		
				I	II	III	IV	Итого	I	II	III				IV	Итого
Здоровые	Деловая древесина	$m^3/\%$	21,83	4,06	1,23	0,72	1,14	7,15	2,91	1,75	1,38	1,45	7,49	14,64	2,83	4,36
	»	$m^3/\%$	100	18,7	5,6	3,3	5,2	32,8	13,3	8,0	6,3	6,6	34,2	67,0	13,0	20,0
Пораженные	Дровяное долготье	$m^3/\%$	30,27	1,52	1,59	0,64	3,19	6,94	1,36	1,50	1,78	2,85	7,49	14,43	9,82	6,02
	»	$m^3/\%$	100	5,0	5,3	2,1	10,5	22,9	4,5	5,0	5,9	9,5	24,8	47,7	32,4	19,9
Итого			4,86	0,03	0,04	0,03	1,90	2,00	0,07	0,14	0,10	0,49	0,80	2,80	1,07	0,99
			100	0,6	0,8	0,6	39,0	41,1	1,4	2,9	2,1	10,1	16,5	57,6	22,0	20,4
			35,13	1,55	1,63	0,67	5,09	8,94	1,43	1,64	1,88	3,34	8,29	17,23	10,89	7,01
			100	4,4	4,6	1,9	14,5	25,4	4,1	4,7	5,3	9,5	23,6	49,0	31,0	20,0
				-13,7	-0,3	-1,2	+5,3	-9,9	-8,8	-3,0	-0,4	+2,9	-9,4	-19,3	+19,4	-0,1
				-18,1	-4,8	-2,7	+33,8	+8,3	-11,9	-5,1	-4,2	+3,5	-17,7	-9,4	+9,4	+0,4
				-14,3	-1,0	-1,4	+9,3	+7,4	-11,9	-3,3	-1,0	+2,9	-10,6	-18,0	+18,0	0

Разница:

- а) деловая древесина здоровых и пораженных деревьев
- б) деловая древесина здоровых, дровяное долготье пораженных деревьев
- в) деловая древесина здоровых деревьев — итого пораженных деревьев

Влияние сосновой губки на выход

Номер пробной площади	Процент пораженных деревьев	Запас, м ³ /га	Состояние	Материал для распиловки	Количество, м ³	Выход																				
						обрезных																				
						I	II	III	IV																	
1	0	459,9	Условно здоровый древостой	Деловая древесина	405,35	75,39	22,84	13,37	21,17																	
										30,0	325,5	Здоровая часть	Деловая древесина	286,89	53,37	16,16	9,46	14,98								
																			134,4	Пораженная часть	Деловая древесина	76,90	3,86	4,04	1,63	8,10
	Итого				89,25	3,94	4,14	1,71	12,92																	
	Всего для пробы:					I	363,79	57,23	20,20	11,09	23,08															
	Разница:					II	376,14	57,31	20,30	11,17	27,90															
						I	-41,56	-18,16	-2,64	-2,28	+1,91															
						II	-29,21	-18,08	-2,54	-2,20	+6,73															
	2	0	456,0	Условно здоровый древостой	Деловая древесина	401,92	74,72	22,68	13,35	20,97																
17,0											384,6	Здоровая часть	Деловая древесина	338,95	63,02	19,12	11,26	17,68								
																			71,4	Пораженная часть	Деловая древесина	40,90	2,05	2,15	0,87	4,31
Итого				47,47	2,10	2,21	0,91	6,87																		
Всего для пробы:					I	379,85	65,07	21,27	12,13	21,99																
Разница:					II	386,42	65,12	21,33	12,17	24,55																
					I	-22,07	-9,65	-1,41	-1,22	+1,02																
					II	-15,50	-9,60	-1,35	-1,18	+3,58																

Примечание. I—с учетом разработанного количества дровяного

За счет этого незначительно увеличивается количество пиловочника IV сорта. Очень резко возрастает выход дровяной древесины.

Результаты изучения выхода пиломатериалов приводятся в табл. 4 и 5. Как отмечалось, часть древесины, не соответствующая по ГОСТу 9463—60 требованиям деловой, но из которой можно получить какое-то количество пиломатериалов, была подвергнута продольной распиловке. Выход пиломатериалов из этой древесины учитывали отдельно. При продольной распиловке старались получить как можно больше обрезных пиломатериалов (доска 25, 40 и 60 мм).

и сортность пиломатериалов

пиломатериалов по сортам, м ³ /га	необрезных					всего	Дрова, полученные		Отходы лесопиления	
	итого	I	II	III	IV		итого	в процессе продольной распиловки		на лесосеке
132,77	54,03	32,50	25,62	26,92	139,07	271,84	52,55	16,20	80,96	
93,97	38,23	23,00	18,14	19,06	98,43	192,40	37,19	11,40	57,30	
17,63	3,46	3,81	4,52	7,24	19,03	36,66	24,95	51,10	15,29	
5,08	0,18	0,36	0,25	1,24	2,03	7,11	2,72	—	2,52	
22,71	3,64	4,17	4,77	8,48	21,06	43,77	27,67	36,80	17,81	
111,60	41,69	26,81	22,66	26,30	117,46	229,06	62,14	62,50	72,59	
116,68	41,87	27,17	22,91	27,54	119,49	236,17	64,86	48,20	75,11	
-21,17	-12,34	-5,69	-2,96	-0,62	-21,61	-42,78	+9,59	+46,30	-8,37	
-16,09	-12,16	-5,33	-2,71	+0,62	-19,58	-35,67	+12,31	+32,00	-5,85	
131,72	53,55	32,22	25,39	26,70	137,86	269,58	51,98	16,00	80,36	
111,08	45,14	27,16	21,43	22,52	116,25	227,33	43,84	13,50	67,78	
9,38	1,83	2,02	2,42	3,85	10,12	19,50	13,25	27,10	8,15	
2,71	0,10	0,19	0,13	0,66	1,08	3,79	1,45	—	1,33	
12,09	1,93	2,21	2,55	4,51	11,20	23,29	14,70	19,50	9,48	
120,46	46,97	29,18	23,85	26,37	126,37	246,83	57,09	40,60	75,93	
123,17	47,07	29,37	23,98	27,03	127,45	250,62	58,54	33,00	77,26	
-11,26	-6,58	-3,04	-1,54	-0,33	-11,49	-22,75	+5,11	+24,60	-4,43	
-8,55	-6,48	-2,85	-1,41	+0,33	-10,41	-18,96	+6,56	+17,00	-3,10	

долготья; II—без учета разработанного количества дровяного долготья.

Анализ данных табл. 4 показывает, что под влиянием разрушения древесины сосновой губкой выход пиломатериалов снижается на 19,3%, преимущественно за счет высокосортных. Так, выход пиломатериалов I сорта снизился на 22,5, II—на 3,3 и III—на 1,6%. Низкосортных пиломатериалов (IV сорт), наоборот, было получено на 8,2% больше. Общий выход обрезных и необрезных пиломатериалов снижается примерно в одинаковой степени.

Интересные результаты получены при распиловке дровяного долготья. Здесь общий выход пиломатериалов был на 10% выше, чем из деловой древесины, поврежденной гнилью, но по требова-

ниям ГОСТа соответствующей категории деловой. Это объясняется главным образом тем, что при разделке пораженных стволов на деловую древесину распиливали, в основном, верхинную часть, не пораженную гнилью, а в дровяное долготье попали и комлевые бревна. Правда, качество полученных из этой древесины пиломатериалов очень низкое, при общем выходе 57,6% на долю IV сорта приходится 49,1, на долю I — только 2%. Полученные пиломатериалы низших сортов, по нашему мнению, можно использовать для изготовления малоответственных деталей и конструкций в строительстве.

Закономерно встает вопрос: какой удельный вес занимает такая древесина? В нашем случае общий выход деловой древесины при разработке пораженных стволов составляет 57,2 (табл. 1), дровяной — 38%, в том числе 9,2% годного для продольной распиловки дровяного долготья.

Оценивая полученные результаты влияния сосновой губки на выход круглых сортиментов и пиломатериалов, необходимо, прежде всего, иметь в виду, что они относятся к старовозрастным, перестойным древостоям (170 лет).

Известно, что сосновая губка начинает поражать сосну с 60—70 лет [3] и болезнь с возрастом прогрессирует. В древостаях V — VI класса возраста степень пораженности деревьев еще незначительная — 4—5% (по числу стволов). Так как и из пораженных стволов выход деловой древесины составляет 57,2% (табл. 1), такая степень пораженности практически не оказывает влияния на выход деловых сортиментов, т. е. потери лесного хозяйства будут минимальны, они естественно возрастают с увеличением возраста.

Выводы

1. Центральная стволовая гниль сосны, вызываемая паразитом *Phellinus pini*, снижает выход деловой, преимущественно высосортной древесины (до 31%) и увеличивает выход дров.

2. Под влиянием сосновой губки выход пиломатериалов из деловых сортиментов снизился на 19,3%, что для древостоев наших пробных площадей составляет соответственно 23 и 43 м³/га.

3. При разделке дровяного долготья может быть получено до 10% низкосортных пиломатериалов.

4. Сосновые древостои Беловежской пушчи, несмотря на их большую зараженность сосновой губкой, обладают значительными запасами деловой древесины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ванин С. И. Лесная фитопатология. Изд. 4-е. М.—Л., Гослесбумиздат, 1955.

2. Захаров В. К. Сосновая губка в лесах Беловежской пушчи. Сборник научных трудов Белорусского лесотехнического института им. С. М. Кирова, вып. VII, Минск, 1948.

3. Романовский В. П., Кочановский С. Б., Михалевич П. К. Лесопатологическое состояние сосновых древостоев Беловежской пушчи. Сб. «Беловежская пушча». Исследования, вып. 4, Минск, «Ураджай», 1971.

4. Синадский Ю. В. Сосновая губка и зараженность ею насаждений Бузулукского бора. «Лесное хозяйство», 1953, № 12.

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ, А ТАКЖЕ ХВОИ СОСНОВОГО ПОДРОСТА ПОД ВЛИЯНИЕМ МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

В. Н. ТОЛКАЧ

Количество влаги в почве — один из важнейших факторов, обуславливающих нормальный рост и развитие растений. Ее содержание не всегда одинаково и зависит от целого ряда природных факторов: порозности, механического состава и сложения почвы, климатических условий, рельефа, наличия и состава растительности и т. д. [15].

Исследования проводились в сосняке-брусничнике на стационаре № 3 в следующих пяти вариантах: 1 — контроль; 2 — внесение в почву N — 60, P — 120, K — 60 кг действующего вещества на 1 га; 3 — внесение P — 120, K — 60 кг/га и 2,5 т мела; 4 — посев многолетнего люпина по фону извести (2,5 т мела) с внесением P — 120, K — 60 кг на 1 га; 5 — посадка многолетнего люпина¹.

Почва на стационаре № 3 дерново-подзолистая, слабооподзоленная, развивающаяся на песке связном, подстилаемая глубоким рыхлым песком флювиогляциального происхождения.

На примере почвенного разреза № 1 приводим морфологическое описание.

A₀ 0—5 см. Лесная подстилка из мхов, хвои, сучьев, коры и т. д., среднеразложившаяся, бурого цвета.

A₁ 5—11 см. Гумусовый горизонт светло-серого цвета, песок связный среднезернистый, пронизан корнями древесной и травянистой растительности, переход ясный.

A₂ 11—65 см. Подзолистый, светло-желтой окраски с грязным оттенком, песок связный среднезернистый; в верхней части много корней, затеки гумуса, переход ясный.

B₁ 65—90 см. Полутораокисный, желтой окраски с буроватым оттенком, песок рыхлый среднезернистый, встречаются красно-бурые ленточные ортзанды и ортштейны, на глубине 65—75 см гравелистая прослойка с валунами.

B₂ 90—150 см. Полутораокисный, светло-желтого цвета с белесоватым оттенком, песок рыхлый, встречаются ортштейны, ортзанды.

B₃ 150—200 см. Белесого цвета с желтым оттенком, песок рыхлый мелкозернистый. Уровень грунтовых вод ниже 2 м.

¹ Работа выполнена под руководством проф. Б. Д. Жилкина.

Таблица 1

Механический состав почвы по фракциям,
% от веса почвы, по Сабанину

Горизонт	Глубина, см	Крупнозем			Мелкозем			
		хряц крупный, 10—5 мм	хряц мелкий, 5—3 мм	песок крупный, 3—1 мм	песок средний, 1—0,25 мм	песок мелкий, 0,25—0,05 мм	пыль крупная, 0,05—0,01 мм	физическая глина >0,01 мм
A ₁	5—10	—	0,3	2,4	29,3	44,3	15,7	8,0
A ₂	25—35	0,3	0,5	2,4	30,7	46,0	12,2	7,9
B ₁	70—80	0,2	2,5	7,6	31,8	42,3	13,0	2,6
B ₂	120—130	1,6	3,7	9,5	57,1	22,3	3,5	2,2
B ₃	170—180	—	0,2	1,5	33,1	58,5	4,8	1,9

В верхних горизонтах до 8% физической глины, с глубины около 60 см содержание ее в почве снижается (табл. 1). Примерно такая же характеристика дерново-слабоподзолистых почв Негорельского учебно-опытного лесхоза, занятых сосняками-брусничниками, дана ранее П. П. Роговым и П. К. Блиновым [17].

Основные водно-физические константы почв стационара № 3 определяли: 1) объемный вес (ОВ) — обычным полевым методом с использованием стального кольца объемом 100 см³ (пятикратная повторность); 2) удельный вес (УВ) — пикнометрически; 3) порозность (П) по формуле $P = \frac{100(УВ - ОВ)}{УВ}$ % объема почвы;

4) максимальную гигроскопичность (МГ) по Митчерлиху; 5) влажность устойчивого завядания (ВЗ) — умножением МГ на переводной коэффициент (1,8 в горизонте A₁ и 1,5 в последующих горизонтах); 6) полную влагоемкость (ПВ) — по формуле $ПВ = \frac{П}{ОВ}$ % от веса сухой почвы.

Одним из важных признаков почвы, при установлении присутствия ей лесорастительных свойств, является ее сложение. Оно оказывает большое влияние на водопроницаемость и глубину проникновения корней растений, характеризуется объемным весом и порозностью.

Объемный вес почвы стационара № 3 (табл. 2) в некоторой степени изменяется по профилю и вариантам опыта, зависит от механического состава, плотности, содержания органических веществ, обработки и других факторов. Среди генетических горизонтов наименьшей величиной объемного веса характеризуется гумусовый (1,21 г/см³), в котором сконцентрировано наибольшее количество корней и органического вещества. Книзу величина объемного веса постепенно растет.

По вариантам опыта объемный вес горизонта A₁ на глубине 5—10 см изменяется от 1,21 до 1,10 г/см³. Уменьшение его с внесе-

нием минеральных удобрений на 0,11 г/см³, по-видимому, связано с рыхлением почвы. Незначительное понижение объемного веса горизонта A₁ наблюдается под действием многолетнего люпина.

Удельный вес почвы незначительно колеблется по профилю (2,58—2,67 г/см³), постепенно увеличиваясь от горизонта A₁ к горизонту B₃.

Таблица 2

Водно-физические свойства почв по вариантам опыта

Вариант	Горизонт	Глубина взятия образца, см	УВ	ОВ, г/см ³	П, %	% к весу сухой почвы			мм		
						МГ	ВЗ	ПВ	МГ	ВЗ	ПВ
Контроль	A ₁	5—10	2,60	1,21	53,5	2,2	4,0	44,2	1,6	2,9	32,1
	A ₂	20—25	2,63	1,44	45,3	1,4	2,1	31,4	3,8	5,7	85,9
		35—40	2,65	1,49	43,8	1,3	2,0	29,4	3,8	6,0	87,6
		55—60	2,66	1,53	42,5	1,3	2,0	27,8	4,0	6,1	85,1
	B ₁	80—85	2,65	1,54	42,1	0,5	0,8	27,3	1,5	2,5	84,1
		B ₂	105—110	2,65	1,53	42,3	0,5	0,8	27,5	1,5	2,5
РКСа+лю- пин	A ₁	5—10	2,58	1,12	56,6	2,4	4,3	50,5	1,6	2,9	33,9
	A ₂	20—25	2,63	1,42	46,0	1,4	2,1	32,4	3,8	5,7	87,4
		35—40	2,64	1,49	43,6	1,3	2,0	29,2	3,9	6,0	87,0
		55—60	2,66	1,53	42,5	1,3	2,0	27,8	4,0	6,1	85,1
	B ₁	80—85	2,66	1,54	42,1	0,5	0,8	27,3	1,5	2,5	84,1
		B ₂	105—110	2,65	1,53	42,3	0,5	0,8	27,5	1,5	2,5
РКСа	A ₁	5—10	2,59	1,10	57,5	2,3	4,1	52,2	1,5	2,7	34,4
	A ₂	20—25	2,63	1,42	46,0	1,4	2,1	32,4	3,8	5,7	87,4
		35—40	2,65	1,47	44,5	1,3	2,0	30,3	3,8	5,9	89,1
		55—60	2,66	1,53	42,5	1,3	2,0	27,8	4,0	6,1	85,1
	B ₁	80—85	2,66	1,54	42,1	0,5	0,8	27,3	1,5	2,5	84,1
		B ₂	105—110	2,65	1,53	42,3	0,5	0,8	27,5	1,5	2,5
Посадка люпина	A ₁	5—10	2,60	1,20	53,9	2,3	4,1	44,9	1,7	3,0	32,3
	A ₂	20—25	2,63	1,44	45,3	1,4	2,1	31,5	3,8	5,7	86,2
		35—40	2,64	1,50	43,2	1,3	2,0	28,8	3,9	6,0	86,4
		55—60	2,66	1,53	42,5	1,3	2,0	27,8	4,0	6,1	85,1
	B ₁	80—85	2,66	1,54	42,1	0,5	0,8	27,3	1,5	2,5	84,1
		B ₂	105—110	2,65	1,53	42,3	0,5	0,8	27,5	1,5	2,5
НРК	A ₁	5—10	2,59	1,12	56,8	2,2	4,0	50,7	1,5	2,7	34,1
	A ₂	20—25	2,63	1,42	46,0	1,4	2,1	32,4	3,8	5,7	87,4
		35—40	2,65	1,49	43,8	1,3	2,0	29,3	3,9	5,9	87,3
		55—60	2,66	1,53	42,5	1,3	2,0	27,8	4,0	6,1	85,1
	B ₁	80—85	2,66	1,54	42,1	0,5	0,8	27,3	1,5	2,5	84,1
		B ₂	105—110	2,65	1,53	42,3	0,5	0,8	27,5	1,5	2,5

Общая порозность хотя и зависит от объемного и удельного веса, но имеет другую закономерность изменения по профилю: в верхних более рыхлых слоях она гораздо выше (до 57,5%), особенно на секциях вариантов с внесением НРК и РКСа в сочетании с рыхлением почвы, чем в нижних уплотненных (27,2—27,5%). Снижение порозности в нижних горизонтах показывает, что с глубиной ухудшаются условия для распространения корневых систем.

Почвенные слои порозностью менее 40% считаются трудно проницаемыми для корней растений. Установить влияние минеральных удобрений на порозность исследуемой почвы нам не удалось, поскольку их действие снивелировалось рыхлением. В литературе имеются данные как о положительном [10], так и отрицательном [6] влиянии минеральных удобрений на порозность почвы. Ю. К. Кудзин и Н. В. Гниенко [10] объясняют увеличение общей порозности лучшим развитием корневой системы сельскохозяйственных растений на удобряемых делянках и в связи с этим некоторым увеличением содержания гумуса.

Максимальная гигроскопическая влажность в значительной степени зависит от содержания в почве физической глины и гумуса. Самая высокая величина ее в горизонте A_1 2,2—2,4%, который содержит наибольшее количество гумуса и физической глины. В нижних слоях МГ постепенно уменьшается.

Влажность устойчивого завядания является очень важной характеристикой почвы. По ее величине можно определить количество физиологически доступной растениям влаги. В наших исследованиях величину влажности завядания вычисляли по МГ, поэтому изменение ее величин по вариантам опыта и профилю соответствует изменению МГ. По вариантам опыта ВЗ увеличивается с увеличением содержания гумуса в горизонте A_1 (от 4 до 4,3%), а по профилю уменьшается от горизонта A_1 к горизонту A_2 и глубже (от 4 до 0,8%). Однако следует оговориться, что влажность устойчивого завядания определялась по МГ без учета физиологических свойств сосны, поэтому величины ее нужно считать только приближенными.

Наименьшая влагоемкость (НВ) определяется тем максимальным количеством подвижной влаги, которое почва может удерживать в своей массе после стекания гравитационной влаги. Мы НВ не определяли, но Ю. К. Кудзин и Н. В. Гниенко [10] указывают на увеличение ее в верхних слоях почвы (0—50 см) под влиянием удобрений.

Полная влагоемкость в известной мере зависит от порозности почвы и изменяется по профилю и вариантам опыта в такой же закономерности, как и последняя.

Значит, рыхление почвы и многолетний люпин улучшают водно-физические свойства почвы, а следовательно, и ее лесорастительные свойства. На улучшение водно-физических свойств почвы под действием многолетнего люпина указывали и другие исследователи [1, 2, 8, 24].

Динамику влажности почвы мы изучали на тех же пяти вариантах стационара № 3 в 1965 и 1966 гг. Образцы в 1965 г. брали в 5-кратной повторности с глубины 5—10 и 20—25 см, начиная с мая до сентября, всего четыре раза за вегетационный период. В 1966 г. влажность почвы определяли до глубины 110 см шесть раз за вегетационный период, начиная с апреля.

Влияние многолетнего люпина на влажность почвы изучали многие исследователи, но их выводы по этому вопросу противоречивы. Так, по данным А. И. Гончара [7], влажность почвы под многолетним люпином и черным паром практически одинакова, а по данным В. Н. Прокашева [14] и А. Немеца [23], в период максимального развития травостоя люпина влажность рыхлопесчаной почвы под ним на 1—2,5% ниже, чем под черным паром. В. К. Поджаров [13] и В. П. Григорьев [5], сравнивая влияние сорной растительности и многолетнего люпина в междурядьях культур сосны на влажность почвы, установили, что последний не ухудшает водный режим лесных почв.

Влияние многолетнего люпина, рыхления и минеральных удобрений на влажность почвы в спелых сосновых насаждениях с большим количеством соснового подростка в условиях БССР до настоящего времени не изучалось. Данные влажности почвы по горизонтам, месяцам и вариантам опыта приводятся в табл. 3. Как видим, в 1965 г. на исследуемой глубине в мае она была относительно высокой и видимой закономерности ее изменения по вариантам опыта не наблюдалось. В июне и июле на участках под люпином влажность почвы несколько ниже, чем на контрольных, а в начале сентября она на всех участках практически одинакова.

1966 г. был более теплым и более влажным, чем средний многолетний год. Влажность почвы в 1966 г. изменялась более определенно по сезонам года и вариантам опыта и в значительной степени зависела от количества выпавших осадков: апрель — 42,4, май — 101,2, июнь — 53,6, июль — 77,0, август — 61,2 и сентябрь — 27,0 мм.

Наибольшее количество влаги в почве наблюдается в конце первой декады апреля после весенней влагозарядки, когда еще отсутствует травяной покров, а потребность древесных растений в ней невелика. Однако и это время она на различной глубине неодинакова. Наибольшая влажность горизонта A_1 на глубине 5—10 см (10,6—12,4%), затем постепенно уменьшается, потом снова увеличивается и зона наибольшего иссушения приходится на глубину 55—60 см (3,2—5,0%). В этот период времени нет существенного различия по влажности почвы и вариантам опыта, особенно на глубине 0—50 см. Некоторые колебания, наблюдаемые глубже 50 см, по-видимому, больше связаны с просачиванием влаги в глубже лежащие горизонты, чем с корневой десукцией. Однако в содержании влаги по вариантам опыта наблюдается определенная закономерность, т. е. влажность почвы всех опытных вариантов несколько ниже, чем контрольных.

Для более полного представления о влагообеспеченности соснового подростка и влиянии на нее изучаемых факторов необходимо проанализировать динамику продуктивной влаги. За исходную величину мы принимали влажность завядания, а доступной считали влагу выше этой величины. Однако степень доступности для растений неодинакова, поскольку в продуктивную влагу входят

Таблица 3

Влажность почвы стационара 3 по вариантам опыта, % к абсолютно сухому весу

Время взятия образцов	Глубина взятия образцов, см	Вариант опыта									
		Контроль		Посев люпина на известковом фоне+РК		РКСа		Посадка люпина		НРК	
		общая	про-дукт.	общая	про-дукт.	общая	про-дукт.	общая	про-дукт.	общая	про-дукт.
18 мая 1965 г.	5—10	9,7	5,7	10,4	6,4	9,3	5,3	10,4	6,4	8,7	4,7
	20—25	4,7	2,6	5,3	3,2	5,3	3,2	5,5	3,4	5,3	3,2
18 июня 1965 г.	5—10	10,4	6,4	10,1	6,1	10,0	6,0	10,8	6,8	10,8	6,8
	20—25	8,4	6,3	8,4	6,3	8,0	5,9	7,9	5,8	7,6	5,5
22 июля 1965 г.	5—10	6,1	2,1	5,9	1,8	6,6	2,6	5,1	1,1	6,2	2,2
	20—25	4,0	1,9	3,9	1,8	4,3	2,2	3,1	2,0	3,8	1,7
2 сентября 1965 г.	5—10	7,9	3,9	8,0	4,0	8,1	4,1	7,7	3,7	6,8	2,8
	20—25	4,9	2,8	5,0	2,9	5,3	3,2	5,4	3,3	4,8	2,7
10 апреля 1966 г.	5—10	11,5	7,5	11,4	7,1	11,0	6,9	10,6	6,5	12,4	8,4
	20—25	7,2	5,1	7,5	5,4	7,5	5,4	7,4	5,3	7,6	5,5
17 мая 1966 г.	35—40	5,8	3,8	5,7	3,7	5,8	3,8	5,6	3,6	5,4	3,4
	55—60	4,6	2,6	3,7	1,7	4,7	2,7	5,0	3,0	5,0	3,0
	80—85	5,4	4,6	4,4	3,6	4,8	4,0	6,0	5,2	5,8	5,0
	105—110	5,0	4,2	5,3	4,5	5,6	4,8	6,7	5,9	6,0	5,2
	5—10	8,2	4,2	9,0	4,7	10,2	6,1	9,4	5,3	9,2	5,2
	20—25	7,0	4,9	7,0	4,9	7,2	5,1	6,6	4,5	7,4	5,3
	35—40	5,5	3,5	5,6	3,6	6,2	4,2	5,4	3,4	6,2	4,2
	55—60	5,3	3,3	4,0	2,0	5,9	3,9	4,7	2,7	5,8	3,8
	80—85	4,9	4,1	3,9	3,1	4,7	3,9	4,3	3,5	5,0	4,2
	105—110	3,7	2,9	4,7	3,9	4,2	3,4	3,2	2,4	3,8	3,0
14 июня 1966 г.	5—10	4,2	0,2	4,8	0,5	4,8	0,7	4,3	0,2	4,6	0,6
	20—25	4,0	1,9	4,2	2,1	4,2	2,1	3,9	1,8	4,4	2,3
	35—40	3,6	1,6	2,9	0,9	4,1	2,1	3,0	1,0	4,2	2,2
	55—60	3,6	1,6	2,9	0,9	3,7	1,7	2,3	0,3	4,0	2,0
	80—85	2,6	1,8	2,1	1,3	2,7	1,9	1,9	1,1	2,7	1,9
	105—110	2,9	2,1	2,3	1,5	3,7	2,9	1,8	1,0	3,2	2,4
	5—10	7,1	3,1	6,0	1,7	5,3	1,2	7,2	3,1	6,0	2,0
	20—25	5,5	3,4	5,4	3,3	4,9	2,8	5,2	3,1	5,8	3,7
	35—40	5,1	3,1	4,8	2,8	4,2	2,2	5,1	3,1	4,9	2,9
	55—60	4,7	2,7	4,5	2,5	3,3	1,3	4,6	2,6	4,2	2,2
30 июля 1966 г.	80—85	4,2	3,4	3,1	2,3	2,8	2,0	3,5	2,7	3,3	2,5
	105—110	3,3	2,5	2,5	1,7	2,8	2,0	3,1	2,3	2,9	2,1
	5—10	5,5	1,5	6,0	1,7	5,4	1,3	6,1	2,0	5,8	1,8
	20—25	4,9	2,8	4,5	2,4	4,7	2,6	4,9	2,8	4,8	2,7
	35—40	4,2	2,2	4,0	2,0	4,2	2,2	4,0	2,0	3,8	1,8
	55—60	4,0	2,0	3,6	1,6	3,8	1,8	3,6	1,6	3,1	1,1
	80—85	2,5	1,7	3,0	2,2	3,1	2,3	2,8	2,0	2,5	1,7
	105—110	2,2	1,4	2,4	1,6	2,7	1,9	3,2	2,4	2,8	2,0
	5—10	6,5	2,5	7,2	2,9	7,1	3,0	6,9	2,8	5,6	1,6
	28 сентября 1966 г.	20—25	5,0	2,9	5,0	2,9	4,5	2,4	5,3	3,2	4,7
35—40		4,0	2,0	4,0	2,0	4,1	2,1	4,5	2,5	4,0	2,0
55—60		4,0	2,0	3,8	1,8	4,2	2,2	3,7	1,7	3,0	1,0
80—85		3,5	2,7	3,3	2,5	2,3	1,5	2,5	1,7	2,8	2,0
105—110		2,9	2,1	2,7	1,9	3,7	2,9	3,7	2,9	3,3	2,5

категории с различной подвижностью. Доступность влаги для растений начинает уменьшаться при влажности почвы более высокой, чем влажность завядания. Но это уменьшение отражается сначала не на внешнем состоянии растений, а лишь на их продуктивности. Последняя начинает снижаться с того момента, как влажность делается ниже наименьшей влагоемкости [16]. В первой декаде апреля 1966 г. процент продуктивной и общей влаги был довольно высоким. За две последние декады апреля и первую половину мая содержание влаги в почве уменьшилось незначительно, хотя потребление ее растениями в это время должно было резко возрасти (охвоение, рост корней, развитие травяного покрова и т. д.). По-видимому, выпавшие за это время осадки в значительной степени компенсировали расходы влаги лесом и даже промочили почву на значительную глубину. Зона наибольшего иссушения в мае уже наблюдалась на глубине 80—110 см, а влажность почвы на глубине 55—60 см повысилась на 0,3—1,2% во всех вариантах опыта. Уменьшение влаги за это время произошло в основном за счет горизонта А₁ на глубине 5—10 см (на 1,2—3,2%) и горизонтов, лежащих на глубине 80—110 см.

На секциях вариантов с рыхлением почвы и внесением минеральных удобрений наблюдается (по сравнению с контролем) незначительное увеличение общей и особенно продуктивной влаги в верхнем полуметровом слое. Влажность почвы под люпином остается на уровне контроля. Начиная со второй половины мая и до второй половины июня наблюдается резкое уменьшение содержания влаги в почве на всю исследуемую глубину и по всем вариантам опыта. Влажность почвы в это время очень близка к влажности завядания. Судя по величинам продуктивной влаги, наиболее иссушенным оказался горизонт А₁. В нем практически отсутствует продуктивная влага.

Осадков в июне выпало на 22 мм меньше многолетней нормы. Выпавшие осадки поглощались корневыми системами в верхнем 25-сантиметровом слое. Глубина промачивания почвы не достигала 40 см.

В период напряженного водного режима почва сильнее всего иссушалась на секциях вариантов с люпином. Притом иссушение происходило не за счет верхних горизонтов, где, по данным В. К. Поджарова [13], расположено 80% корней многолетнего люпина, а за счет нижних (30—90 см). По мнению В. П. Григорьева [5], на секциях с люпином сокращается физическое испарение с поверхности почвы, затененной люпиновым травостоем. По нашим данным, влажность верхних слоев (5—10 см) под люпином и в контроле очень близка к влажности завядания. Процент доступной влаги колеблется от 0,2 до 0,7, практически она уже не доступна для усвоения растениями и поэтому влажность почвы горизонта А₁ (5—10 см) под люпином остается на уровне контроля.

Горизонт почвы на глубине 30—90 см под люпином иссушается за счет дополнительной загрузки корнями люпина, которые про-

Запасы воды по вариантам опыта за 1966 г.

Время взятия образцов	Контроль		РКСа+люпин		РКСа		Посадка люпина		НРК	
	общая	продук- тивная	общая	продук- тивная	общая	продук- тивная	общая	продук- тивная	общая	продук- тивная
Запас воды в 0,5-метровом слое										
10 апреля	45,3	30,7	44,9	30,4	44,5	30,3	43,7	30,0	44,9	30,6
	100	100	99,0	99,0	98,0	99,0	96,0	98,0	99,0	100
17 мая	41,5	26,9	41,3	26,8	44,4	30,1	41,0	26,3	44,6	30,3
	100	100	100	107	100	112	99,0	98,0	107	113
14 июня	23,8	10,1	23,2	8,6	26,5	12,3	22,8	8,1	27,5	13,2
	100	100	97,0	85,0	111	122	96,0	80,0	116	131
30 июля	36,4	20,8	32,9	18,4	29,1	15,8	34,6	19,6	34,3	19,4
	100	100	90,0	88,0	80,0	76,0	95,0	94,0	94,0	93,0
30 августа	29,9	15,4	28,1	13,6	28,6	14,3	29,8	15,1	28,2	13,8
	100	100	94,0	88,0	96,0	93,0	100	98,0	94,0	90,0
28 сентября	30,4	15,7	30,2	15,7	28,9	14,7	33,0	18,3	28,4	14,3
	100	100	99,0	100	95,0	94,0	108	116	94,0	91,0
Запас воды в метровом слое										
10 апреля	83,7	59,8	75,8	53,5	82,2	58,2	88,4	64,1	87,2	63,1
	100	100	91,0	89,0	98,0	97,0	106	107	104	106
17 мая	78,5	54,5	72,6	48,3	83,2	59,2	73,5	49,0	83,4	59,4
	100	100	92,0	89,0	106	109	94,0	90,0	106	109
14 июня	47,3	23,8	42,0	17,7	51,8	27,7	38,4	16,2	52,9	28,7
	100	100	89,0	74,0	109	116	81,0	68,2	112	120
30 июля	69,2	43,2	61,9	35,6	56,2	31,0	66,7	39,8	61,7	35,6
	100	100	89,0	82,0	81,0	72,0	96,0	92,0	89,0	82,0
30 августа	53,2	28,9	51,9	27,6	53,9	29,8	53,0	28,6	49,6	25,5
	100	100	97,0	95,0	101	103	100	99,0	93,0	88,0
28 сентября	57,8	33,3	56,1	31,8	54,4	30,5	57,6	33,1	51,2	27,4
	100	100	97,0	95,0	94,0	92,0	100	99,0	90,0	82,0

Примечание. В числителе запасы воды в мм, в знаменателе — % к контролю.

дается тем, что до развития травяно-мохового покрова и после прекращения его вегетации влажность почвы на удобренных минеральными удобрениями и многолетним люпином участках несколько ниже, чем в контроле. Сосновый подрост и, по-видимому, древостой верхнего полога под влиянием удобрений накапливает много органической массы [19], а следовательно, и больше потребляет влаги, хотя на создание единицы сухого вещества здесь расходуется меньше влаги, чем в контроле [9, 18]. Во-вторых, в период активного роста и развития травяно-мохового покрова (май, июнь) и значительного потребления им влаги влажность почвы на секциях с минеральными удобрениями, где при рыхлении сняты на $\frac{1}{4}$ площади трава и мох, несколько выше, чем в контроле. Но так как влажность почвы однородного механического состава варьи-

ничают на глубину 1 м и более, а корни вереска и других растений травяного покрова не идут ниже 20—25 см [5]. Основная масса корней соснового подроста под пологом леса расположена на глубине до 20 см [20], поэтому иссушение почвы люпином за счет нижних горизонтов вряд ли может заметно сказаться на влагообеспеченности соснового подроста. Притом в слоях песка, удаленных от корней на расстояние 10—12 см, влага, равная наименьшей влагоемкости, почти не используется растениями [4].

За период с 14 июня по 30 июля выпало значительное количество осадков (95 мм). Влажность почвы повысилась почти в два раза по сравнению с июнем. Выпадавшие в это время осадки не успевали потребляться лесом и расходоваться на испарение, а просачивались в глубже лежащие горизонты. В результате увеличилась глубина промачивания почвы. Зона наибольшего иссушения во всех вариантах опыта наблюдается на глубине 105—110 см. Общая влажность постепенно уменьшалась с глубиной, а наибольшее количество продуктивной влаги содержали слои на глубине 20—40 см. В этот период снова наблюдается уменьшение содержания влаги в почве опытных участков по сравнению с контрольными. В конце августа влажность несколько понизилась, а в конце сентября снова повысилась, особенно в верхних горизонтах. В сентябре ее содержание по вариантам опыта изменяется без видимой закономерности, но различия во влажности совсем незначительные.

Более полное представление об обеспеченности растений влагой дают запасы общей и особенно доступной влаги в 0,5—1-метровом слое почвы (табл. 4). При вычислении запасов воды здесь учитывали объемный вес почвы по вариантам опыта. Изложенные выше закономерности изменения влажности почвы по вариантам опыта и сезонам года подтверждаются и данными запасов влаги в 0,5—1-метровом слое.

Как мы видим из табл. 4, запасы общей влаги в метровом слое в период наиболее напряженного водного режима на секциях с люпином на 11—19% ниже, а на секциях с внесением минеральных удобрений в сочетании с рыхлением почвы на 12—16% выше, чем в контроле. Количество продуктивной влаги изменяется еще в больших пределах. Абсолютные запасы общей и продуктивной влаги невелики и особенно уменьшаются в июне. Наибольшее количество влаги в почве содержится в апреле.

Минеральные удобрения в сочетании с рыхлением почвы в первой половине вегетационного периода содействуют повышению, а во второй — понижению влажности почвы. Многолетний люпин в период напряженного водного режима в некоторой степени иссушает почву за счет слоев, лежащих на глубине 30—90 см. Ранней весной (апрель) и во второй половине вегетационного периода (август, сентябрь) влага в основном потребляется древесной растительностью, а в первой половине вегетационного периода значительная часть ее — травянисто-моховой. Это, во-первых, подтверж-

рует в пределах 11,8—48,6% [21] и различия в содержании влаги по вариантам опыта не очень велики, вряд ли мы имеем право настаивать на изложенных нами закономерностях, а можем лишь говорить о тенденции изменений.

Обводненность хвои имеет большое значение для нормального роста растений и накопления ими общей биомассы. При дефиците воды в клетках хвои замедляются ферментные процессы, нарушается ассимиляция [11,22]. На водный режим растений непосредственно влияет ряд факторов внешней среды: температура и влажность почвы и воздуха, скорость движения воздуха, условия питания и др. [12,3]

Таблица 5

Влажность хвои соснового подростка, % к сырому весу. Стационар № 3

Вариант	Время взятия образцов									
	10 апреля 1966 г.	17 мая 1966 г.	14 июня 1966 г.	30 июля 1966 г.	30 августа 1966 г.	28 сентября 1966 г.				
	Возраст хвои									
	двух-летняя	двух-летняя	одно-летняя	двух-летняя	одно-летняя	двух-летняя	одно-летняя	двух-летняя	одно-летняя	двух-летняя
Контроль РКСа+	53,7	55,1	68,0	60,3	67,8	60,2	61,7	59,4	61,2	57,1
+люпин	53,9	55,4	68,3	60,5	67,9	60,4	62,1	59,9	61,7	59,1
РКСа	54,5	55,3	68,4	61,0	67,9	60,8	61,5	60,3	61,1	57,9
Посадка люпина	54,3	55,6	67,8	59,5	68,5	61,6	62,5	61,1	61,3	57,1
РК	54,8	55,3	68,3	60,3	68,2	60,0	62,0	58,9	61,4	58,1

Мы изучали влияние влажности почвы, многолетнего люпина и минеральных удобрений в сочетании с рыхлением почвы на содержание общей воды в хвое соснового подростка под пологом леса. Влажность хвои определяли в 1966 г., начиная с апреля до октября. Образцы одно- и двухлетней хвои брали с побегов верхней мутовки 30 деревьев на постоянных двухметровых квадратах с одновременным взятием образцов почвы для определения влажности. Взятые образцы тут же взвешивали на аналитических весах с точностью до миллиграмма. Затем высушивали в термостате при температуре 100—105° до постоянного веса и снова взвешивали. По полученным данным вычисляли относительную влажность. Результаты вычислений по месяцам и вариантам опыта приводятся в табл. 5, из которой видно, что влажность изменяется по вариантам опыта, сезонам года и зависит от возраста хвои. Влажность однолетней хвои неуклонно уменьшается в течение всего вегетационного периода. Самая высокая влажность наблюдается в июне (68%) и самая низкая — в конце сентября (61,2%). Наблюдаемое уменьшение носит не постепенный, а скачкообразный характер и, по-видимому, зависит не только от возраста хвои и сезона

года, но и от влажности почвы, хотя тесной связи между влажностью почвы и хвои не наблюдается (табл. 2,5).

Обводненность однолетней хвои более высокая, чем двухлетней. Наибольшее различие во влажности наблюдалось в июне (68 и 60,3%), в конце вегетации (третья декада сентября) содержание воды в тканях одно- и двухлетней хвои более близкое (61,2 и 57,1%). Влажность двухлетней хвои за исследуемый период изменялась меньше, чем однолетней. Начиная с апреля до периода наибольшего водообмена и повышенной интенсивности ряда других биохимических реакций (июнь) она неуклонно росла, в июле оставалась на уровне июня, что, по-видимому, связано с повышенным увлажнением почвы (табл. 1), а затем постепенно уменьшалась. По вариантам опыта на секциях с внесением минеральных удобрений и многолетним люпином влажность одно- и двухлетней хвои в большинстве случаев выше, чем в контроле. Правда, повышение обводненности хвои на опытных участках было столь незначительным, что говорить о положительном влиянии минеральных удобрений и многолетнего люпина на содержание общей воды в хвое соснового подростка в условиях нашего опыта мы не имеем права.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Е. К. Теория и практика зеленого удобрения. М., Сельхозгиз, 1936.
2. Алексеев Е. К. Люпин в БССР, Минск, 1950.
3. Алексеев А. М., Гусев Н. А. Влияние минерального питания на водный режим растений. М., АН СССР, 1957.
4. Воронков Н. А. Влагодобеспеченность основных насаждений на степных песчаных почвах и методы ее определения. «Почвоведение», 1969, № 4.
5. Григорьев В. П. Улучшение роста сосновых молодняков междурядной культурой многолетнего люпина. Автореферат, Минск, 1964.
6. Городний Н. Г. Влияние длительного применения удобрений на агрономические свойства почвы и урожай конопляного севооборота. Труды ВИАУ, вып. I, 1960.
7. Гончар А. И. Использование люпинов для создания почвозащитных лесонасаждений. Труды по агролесомелиорации, Киев, 1952.
8. Жилкин Б. Д. Повышение продуктивности лесов культурой люпина, Минск, 1965.
9. Казадаев С. А. Интенсивность транспирации сосны в насаждении при минеральной подкормке. Труды Воронежского заповедника, вып. VIII, Воронеж, 1959.
10. Кудзин Ю. К., Гниенко Н. В. Изменение водно-физических свойств слабовыщелоченного чернозема под влиянием многолетнего применения удобрений в севообороте. «Почвоведение», 1969, № 7.
11. Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений. М., 1952.
12. Нестерович Н. Д. Изменение содержания воды в однолетних побегах древесных растений в течение года. Сб. «Экология древесных растений», Минск, 1965.
13. Поджаров В. К. Влияние междурядной культуры многолетнего люпина (*Lupinus polyphnullus* Lindl) на продуктивность сосняков БССР. Автореферат, Минск, 1958.
14. Прокашев В. Н. Повышение плодородия песчаных и супесчаных почв дерново-подзолистого типа, М., 1952.

15. Роде А. А. Методы изучения водного режима почв. М., АН СССР, 1960.
16. Роде А. А. «Почвоведение», М.—Л., 1955.
17. Роговой П. П., Блинов И. К. Почвенно-грунтовые условия произрастания леса в Негорельском учебно-опытном лесхозе. Сб. научных трудов БЛТИ, вып. VIII, Минск, 1956.
18. Гимирязев К. А. Сочинения, т. III, 1938.
19. Толкач В. Н. Влияние минеральных удобрений на некоторые физиологические функции хвои соснового подростка. Сб. «Вопросы лесоводства и лесоэксплуатации».
20. Толкач В. Н. Влияние удобрения и рыхления почвы на рост и распространение корней соснового подростка. Лесной журнал, 1969, № 1.
21. Юркевич И. Д. О лесоводственной и лесогидрологической роли подлеска в сосновых культурах. Сб. работ по лесному хозяйству, вып. VI, БелНИИЛХ, 1947.
22. Штоккер О. Физиологические и морфологические изменения в растениях, обусловленные недостатком воды. Сб. «Растения и вода», Л., 1967.
23. Nemes A. Hnojeni lesnich kultur. Pracha, 1950.
24. Lang R. Echte und unechte Krümelung und Gare. Forstwiss. Centralblatt, N. 9, 10, 11, 1931.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ СОСНОВОГО ПОДРОСТА

В. Н. ТОЛКАЧ

Исследования проводились в 1964—1966 гг. на шести вариантах стационара № 3: 1 — контроль; внесение в почву: 2—60 кг азота, 120 кг фосфора, 60 кг калия; 3—120 кг фосфора, 60 кг калия и 2,5 т мела; 4—120 кг фосфора, 60 кг калия и 2,5 т мела с посевом многолетнего люпина; 5—посадка люпина; 6—контроль с рыхлением почвы. На четырех вариантах стационара № 3а: 1 — контроль; внесение на поверхность почвы: 2—60 кг азота, 120 кг фосфора, 60 кг калия; 3—30 кг азота, 120 кг фосфора, 60 кг/га калия; 4—внекорневая подкормка. Стационар № 3 заложен в апреле 1964 г. (квартал № 81 Негорельского учебно-опытного лесхоза) в 115-летнем сосняке-брусничнике с полнотой 0,65 и наличием соснового подростка до 20 тыс. га, средний возраст подростка 15 лет. Почва дерново-подзолистая, слабоподзоленная, развивающаяся на песке связном, подстилаемая песком рыхлым. Известь и удобрения вносили в полосы с последующей их заделкой в почву. Ширина полос 20 см, расстояние между полосами 1 м. Посев и посадку многолетнего люпина проводили в первой декаде мая¹.

Стационар № 3а заложен в 1964 г. в квартале № 81 сосняка-брусничника с полнотой 0,66 и наличием соснового подростка до 20 тыс. га. Удобрения здесь рассеивали по травяно-моховому покрову без рыхления почвы. При внекорневой подкормке испыты-

вали раствор, содержащий мочевины, хлористый калий и суперфосфат, в соотношениях действующих начал 1:1:5. Опрыскивали 1%-ным азотным, 1%-ным калийным и 5%-ным фосфорным раствором 5 июня, 23 июня и 15 июля 1965 г. опрыскивателем ОРП из расчета 10 л на 100 м². Весной на секции вариантов с удобрениями обоих стационаров дополнительно вносили 1/2 первоначальной дозы всех удобрений, кроме извести. В качестве азотного удобрения применяли аммиачную селитру, фосфорного — простой порошковидный суперфосфат, калийного — сильвинит, кальциевого — размолотый мел.

Для изучения влияния минеральных удобрений и люпина на плодородие почвы в смешанных образцах (15-кратное смешение) с двукратной повторностью определяли рН в КС1 вытяжке по Алямовскому, гидrolитическую кислотность по Каппену, сумму поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу, гумус по Тюрину, подвижный фосфор по Кирсанову, калий по Шахтшабелю. Образцы почвы для химического анализа брали в конце сентября каждого года с глубины до 40 см (табл. 1).

Сопоставляя данные содержания гумуса в почве по годам и вариантам (табл. 1), можно отметить, что на третий год после введения люпина под полог леса количество гумуса в горизонте А₁ увеличилось на 0,25% и улучшилось его качество (табл. 1—5). Это в 2—3,5 раза ниже, чем по данным В. К. Поджарова [9] и В. П. Григорьева [4]. Такое явление объясняется низким (в 2—5 раз) урожаем зеленой массы многолетнего люпина под пологом сосняка-брусничника по сравнению с междурядьями культур сосны.

На содержание гумуса заметно влияет и частичная (25% от общей площади) обработка. На третий год опыта содержание его в почве с рыхлением увеличилось на 0,14% против контроля.

Для более наглядного сравнения действия многолетнего люпина, минеральных удобрений, известкования и рыхления почвы на накопление гумуса вычисляли запас его в 0,5-метровом слое. Полученные данные (табл. 3) подтверждают сформулированные выше закономерности.

Основным источником поступающего в почву азота является органическая масса растительных и животных остатков, которые под действием микроорганизмов разлагаются и выделяют нитратные, аммиачные и другие соединения. В условиях нашего опыта основным источником поступления этого элемента служили: лесная подстилка, отпад органической массы люпина и внесенная в почву аммиачная селитра.

Наибольшее содержание его было в первый год опыта на секциях вариантов с внесением в почву аммиачной селитры (0,17%). Однако на третий год уже наблюдается частичное снижение (до 0,14%). На секциях вариантов с люпином (3 года) содержание азота в почве постепенно увеличивается, что говорит о положительном влиянии сидерата.

¹ Работа выполнена под руководством проф. Б. Д. Жилкина.

Таблица 1
Изменение химических свойств почвы под влиянием минеральных удобрений,
многолетнего люпина и обработки почвы. Стационар № 3

Показатели	Год взятия образцов	Глубина взятия образцов, см	Вариант					
			контроль	НРК	РКСа	РКСа, посев люпина	посадка люпина	контроль с рыхлением почвы
Общий гумус, %	1964	5—10	1,33	1,46	1,48	1,52	1,35	1,45
		20—25	0,43	0,48	0,43	0,45	0,45	0,43
		35—40	0,23	0,20	0,25	0,21	0,23	0,25
	1965	5—10	1,27	1,55	1,56	1,63	1,57	1,53
		20—25	0,46	0,50	0,48	0,47	0,43	0,44
		35—40	0,23	0,18	0,20	0,25	0,21	0,24
	1966	5—10	1,35	1,52	1,59	1,65	1,60	1,49
		20—25	0,43	0,48	0,45	0,50	0,45	0,45
		35—40	0,21	0,19	0,21	0,23	0,26	0,23
Общий азот, %	1964	5—10	0,10	0,17	0,12	0,12	0,11	0,11
		20—25	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
		35—40	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
	1965	5—10	0,09	0,17	0,12	0,12	0,12	0,11
		20—25	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05
		35—40	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02
	1966	5—10	0,10	0,14	0,12	0,14	0,13	0,11
		20—25	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06
		35—40	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03
$\frac{pH}{H_2O}$	1964	5—10	5,7	5,5	5,5	5,6	5,7	5,8
		20—25	5,9	5,6	5,8	5,9	5,9	5,9
		35—40	5,9	5,8	5,8	6,0	6,1	6,2
	1965	5—10	5,6	5,5	5,6	5,4	5,5	5,7
		20—25	5,8	5,7	5,8	5,7	5,8	5,8
		35—40	5,9	6,0	6,1	5,9	5,9	6,1
	1966	5—10	5,8	5,7	5,6	5,8	5,7	5,7
		20—25	5,8	5,8	5,8	6,0	5,8	5,8
		35—40	6,1	6,0	6,1	6,1	6,0	6,0
$\frac{pH}{KCl}$	1964	5—10	4,8	4,6	4,6	4,6	4,6	4,8
		20—25	5,0	4,6	4,8	5,0	4,7	4,9
		35—40	4,9	4,7	4,8	5,0	4,9	5,1
	1965	5—10	4,7	4,6	4,6	4,5	4,6	4,8
		20—25	4,8	4,7	4,8	4,8	4,7	4,7
		35—40	4,9	4,9	5,0	4,8	4,8	4,7
	1966	5—10	4,7	4,5	4,7	4,7	4,5	4,6
		20—25	4,6	4,8	4,8	4,9	4,7	4,8
		35—40	5,0	4,7	5,0	5,1	4,8	4,7
Гидролитическая кислотность, мг-экв на 100 г почвы	1964	5—10	3,82	6,22	4,81	5,52	4,66	3,86
		20—25	2,08	2,08	2,43	2,41	2,19	1,37
		35—40	1,46	1,37	1,72	1,99	1,30	0,83
	1965	5—10	3,94	5,96	4,16	4,14	3,64	4,05
		20—25	2,25	2,34	2,38	4,14	2,23	2,32
		35—40	1,52	1,93	1,60	1,37	1,47	1,56
	1966	5—10	3,87	5,30	4,03	4,01	4,41	4,12
		20—25	2,12	2,15	2,24	1,80	2,27	2,39
		35—40	1,42	1,70	1,66	1,27	1,49	1,63
Сумма поглощенных оснований, мг-экв на 100 г почвы	1964	5—10	1,32	1,25	1,69	1,63	1,37	1,44
		20—25	1,08	1,00	1,28	0,91	1,06	1,00
		35—40	0,94	0,94	0,87	1,22	0,91	0,87

Показатели	Год взятия образцов	Глубина взятия образцов, см	Вариант					
			контроль	НРК	РКСа	РКСа, посев люпина	посадка люпина	контроль с рыхлением почвы
Степень насыщенности основаниями, %	1965	5—10	1,29	1,27	1,83	1,73	1,32	1,37
		20—25	1,09	1,07	1,32	1,07	0,96	1,09
		35—40	0,79	0,96	0,96	1,28	0,87	1,01
	1966	5—10	1,34	1,48	1,81	1,89	1,45	1,40
		20—25	1,14	1,09	1,39	1,27	0,99	1,23
		35—40	0,85	0,89	1,04	1,16	0,80	0,97
	1964	5—10	25,6	16,7	26,4	22,8	22,7	27,1
		20—25	32,4	32,4	34,5	28,6	32,6	42,2
		35—40	39,1	40,7	33,6	38,0	41,1	51,1
1965	5—10	25,0	17,5	30,5	29,4	26,6	26,2	
	20—25	32,7	31,3	35,6	36,7	33,2	31,9	
	35—40	38,7	33,2	37,5	48,3	38,8	39,4	
1966	5—10	25,7	21,8	31,0	32,0	24,7	25,4	
	20—25	34,9	33,6	38,2	41,3	32,3	34,0	
	35—40	37,4	34,3	38,5	47,7	36,5	37,3	
P_2O_5 (подвижный), мг на 100 г почвы	1964	5—10	12,7	20,3	19,8	15,2	13,1	11,3
		20—25	6,1	4,7	5,8	4,3	4,9	5,6
		35—40	5,6	5,6	4,8	5,9	4,1	4,6
	1965	5—10	13,6	15,8	16,5	14,7	11,2	12,7
		20—25	8,8	10,4	8,2	4,6	5,6	4,9
		35—40	8,2	8,1	5,2	3,0	4,4	5,9
	1966	5—10	11,7	14,5	13,8	14,9	12,8	11,8
		20—25	7,1	8,0	7,9	5,3	5,1	5,3
		35—40	6,2	6,3	7,1	4,7	6,5	5,5
K_2O (подвижный), мг на 100 г почвы	1964	5—10	0,97	2,63	2,84	1,22	0,42	0,53
		20—25	0,49	0,45	0,55	0,50	0,29	0,28
		35—40	0,65	0,59	0,36	0,48	0,27	0,39
	1965	5—10	0,95	1,35	1,45	1,07	0,44	0,69
		20—25	0,45	0,50	0,39	0,65	0,44	0,36
		35—40	0,65	0,60	0,45	0,48	0,55	0,56
	1966	5—10	0,98	1,21	1,34	1,01	0,47	0,63
		20—25	0,47	0,63	0,54	0,52	0,39	0,40
		35—40	0,59	0,42	0,49	0,41	0,44	0,44

Изменение запаса азота в почве с продолжительностью опыта на секциях вариантов с люпином и НРК подтверждают и данные о запасах общего азота в полуметровом слое почвы (табл. 4).

Большой интерес представляет действие многолетнего люпина и минеральных удобрений на качество гумуса. По мнению И. В. Тюрина [15], основным показателем качества его является отношение C:N. При 20:1 возможно лишь аммиачное питание растений, а при 10:1 уже достигается успешная нитрификация, т. е. качество гумуса взаимосвязано с запасом в почве азота.

Запасы азота под влиянием НРК, многолетнего люпина, известкования и рыхления почвы возросли значительно сильнее, чем

Изменение химических свойств почвы под влиянием минеральных удобрений. Стационар № 3а

Показатели	Год взятия образцов	Глубина взятия образцов, см	Вариант				
			контроль	N ₆₀ PK	N ₃₀ PK	внекорневая подкормка	
Общий гумус, %	1964	5—10	1,30	1,43	1,36	1,33	
		20—25	0,36	0,33	0,31	0,37	
		35—40	0,23	0,22	0,25	0,20	
	1965	5—10	1,33	1,51	1,48	1,35	
		20—25	0,38	0,35	0,41	0,43	
		35—40	0,25	0,23	0,22	0,17	
	1966	5—10	1,34	1,57	1,42	1,30	
		20—25	0,30	0,40	0,35	0,28	
		35—40	0,27	0,18	0,27	0,21	
	Общий азот, %	1964	5—10	0,12	0,16	0,15	0,11
			20—25	0,06	0,07	0,06	0,06
			35—40	0,05	0,04	0,05	0,05
1965		5—10	0,11	0,14	0,14	0,10	
		20—25	0,05	0,07	0,06	0,06	
		35—40	0,04	0,03	0,04	0,04	
1966		5—10	0,12	0,14	0,14	0,11	
		20—25	0,05	0,06	0,06	0,05	
		35—40	0,04	0,04	0,09	0,04	
$\frac{pH}{H_2O}$		1964	5—10	5,7	5,6	5,9	5,7
			20—25	5,9	5,8	5,8	5,8
			35—40	5,9	5,9	6,0	6,0
	1965	5—10	5,8	5,6	5,6	5,7	
		20—25	5,7	5,7	5,8	5,7	
		35—40	5,9	5,8	5,8	5,8	
	1966	5—10	5,8	5,6	5,7	5,8	
		20—25	5,8	5,7	5,8	5,8	
		35—40	5,9	5,8	5,8	6,0	
	$\frac{pH}{KCl}$	1964	5—10	4,8	4,6	4,7	4,7
			20—25	4,7	4,6	4,7	4,6
			35—40	4,8	4,8	4,8	4,8
1965		5—10	4,9	4,6	4,6	4,7	
		20—25	4,8	4,7	4,8	4,7	
		35—40	4,8	4,8	4,9	4,8	
1966		5—10	4,8	4,6	4,7	4,6	
		20—25	4,8	4,7	4,8	4,8	
		35—40	4,9	4,9	4,9	4,9	
Гидролитическая кислотность, мг-экв на 100 г почвы		1964	5—10	2,34	4,38	4,81	2,38
			20—25	1,21	2,36	2,06	1,43
			35—45	0,87	1,13	1,54	1,01
	1965	5—10	2,93	4,34	4,02	3,00	
		20—25	1,13	1,95	2,10	1,89	
		35—40	1,04	1,25	1,28	1,09	
	1966	5—10	2,80	3,60	3,15	2,95	
		20—25	1,28	2,04	2,15	1,65	
		35—40	1,07	1,15	1,20	1,07	
	Сумма поглощенных оснований, мг-экв на 100 г почвы	1964	5—10	1,32	2,34	2,41	1,25
			20—25	0,35	0,69	0,91	0,64
			35—40	0,91	0,79	1,2	0,65

Показатели	Год взятия образцов	Глубина взятия образцов, см	Вариант			
			контроль	N ₆₀ PK	N ₃₀ PK	внекорневая подкормка
Сумма поглощенных оснований, мг-экв на 100 г почвы	1965	5—10	1,47	2,17	2,04	1,57
		20—25	0,40	0,77	0,87	0,71
		35—40	0,88	1,16	1,22	0,77
	1966	5—10	1,40	1,97	1,61	1,42
		20—25	0,43	0,89	0,95	0,54
		35—40	1,12	1,12	1,10	0,82
Степень насыщенности основаниями, %	1964	5—10	36,0	35,0	33,0	34,0
		20—25	22,0	23,0	31,0	31,0
		35—40	51,0	41,0	44,0	39,0
	1965	5—10	34,0	33,0	34,0	35,0
		20—25	26,0	28,0	29,0	27,0
		35—40	46,0	48,0	49,0	41,0
P ₂ O ₅ (подвижный), мг на 100 г почвы	1966	5—10	33,0	35,0	34,0	33,0
		20—25	25,0	30,0	31,0	28,0
		35—40	46,0	49,0	48,0	44,0
	1964	5—10	12,0	18,7	19,2	12,2
		20—25	4,4	7,6	8,0	6,0
		35—45	5,2	5,9	5,7	5,4
K ₂ O (подвижный), мг на 100 г почвы	1965	5—10	12,4	16,1	16,7	12,7
		20—25	5,4	6,9	8,2	4,8
		35—40	5,2	5,5	5,2	3,3
	1966	5—10	12,6	15,7	16,0	12,3
		20—25	5,1	5,6	7,5	4,6
		35—40	5,7	6,0	5,5	4,1

запасы гумуса. Следовательно, данные факторы способствуют уменьшению (сужению) отношения C:N, т. е. повышают качество гумуса. Это явление во всех вариантах особенно заметно выражено на третий год опыта (табл. 5). Особенно уменьшилось отношение C:N на секциях с NPK, что, по нашему мнению, не является показателем улучшения качества гумуса, так как здесь азот поступил в почву от внесения аммиачной селитры, а не от разложения органических остатков.

Внесение минеральных удобрений, посев и посадка многолетнего люпина в некоторой степени повлияли и на содержание в почве фосфора. Особенно эффективным оказался суперфосфат, внесе-

Таблица 3

Изменение запаса гумуса, т/га, по вариантам опыта за 1964—1966 гг. в 0,5-метровом слое почвы. Стационар № 3

Варианты	1964			1965			1966		
	Общий гумус, т/га	Отклонения от контроля, %		Общий гумус, т/га	Отклонения от контроля, %		Общий гумус, т/га	Отклонения от контроля, %	
		без рыхления почвы	с рыхлением почвы		без рыхления почвы	с рыхлением почвы		без рыхления почвы	с рыхлением почвы
Контроль	28,3	0	-1,1	28,7	0	-1,4	27,8	0	-2,5
НРК	28,7	1,4	0,3	29,3	2,1	0,7	28,8	3,6	1,1
РКСа	28,7	1,4	0,3	29,1	1,4	0	28,8	3,6	1,1
Посев люпина по известковому фону+РК	28,6	1,1	0	31,1	8,4	6,9	31,4	12,9	10,2
Посадка люпина	28,9	2,1	—	31,2	8,7	—	31,7	14,0	—
Контроль с рыхлением почвы	28,6	1,1	0	29,1	1,4	0	28,5	2,5	0

ние которого в первый год опыта увеличило содержание подвижного фосфора почти в два раза по сравнению с контролем. Влияние суперфосфата наблюдалось до конца опыта, но с каждым годом содержание подвижного фосфора в почве уменьшалось и к концу разница стала незначительной. Люпин на содержание подвижного фосфора в почве влиял слабо. В первые два года опыта на секциях с люпином содержание в почве подвижного фосфора несколько уменьшилось по сравнению с контролем и вариантом РКСа, и только на третий год наблюдалось некоторое увеличение. Такое явление, возможно, объясняется высокой отзывчивостью и растворяющей способностью многолетнего люпина по отношению к фосфатам, который в первый год жизни, до проникновения корней в более глубокие слои почвы, использует соединения фосфора для своей жизнедеятельности и обедняет верхние горизонты. Подобное предположение подтверждается и тем фактом, что на секциях с внесением удобрений урожай зеленой массы многолетнего люпина в 2—5 раз превышал контроль. На третий год жизни сидерата уже накапливается значительная органическая масса, которая при разложении обогащает верхние слои почвы фосфорными соединениями, в том числе и их подвижными легкоусвояемыми формами. По данным проф. Б. Д. Жилкина [5], спустя 9 лет после введения люпина в сосняк орляково-брусничный в верхнем слое почвы на глубине 5—10 см установлено значительное повышение азота, фосфора, калия и кальция. Но при выводах нельзя забывать, что содержание подвижного фосфора в почве сильно варьирует. Коэффициент варьирования P_2O_5 (по Кирсанову) достигает

Таблица 4

Изменение запаса азота, ц/га, по вариантам опыта за 1964—1966 гг. в 0,5-метровом слое почвы. Стационар № 3

Варианты	1964			1965			1966		
	Общий азот, ц/га	Отклонения от контроля, %		Общий азот, ц/га	Отклонения от контроля, %		Общий азот, ц/га	Отклонения от контроля, %	
		без рыхления почвы	с рыхлением почвы		без рыхления почвы	с рыхлением почвы		без рыхления почвы	с рыхлением почвы
Контроль	35,6	0	-0,3	26,2	0	-1,1	29,9	0	-7,7
НРК	36,6	2,8	2,5	28,2	7,6	16,6	34,5	15,4	6,5
РКСа	35,8	0,6	0,3	27,3	4,2	3,0	32,5	8,7	0,3
Посев люпина по известковому фону+РК	35,9	0,8	0,6	27,5	5,0	3,8	34,8	16,4	7,4
Посадка люпина	36,1	1,4	—	30,7	17,2	—	35,1	17,6	—
Контроль с рыхлением почвы	35,7	0,3	0	26,5	1,1	0	32,4	8,4	0

21% и при содержании P_2O_5 до 5 мг на 100 г почвы заслуживает внимания разница более 2,5 мг P_2O_5 [6]. Основываясь на наших данных и учитывая сильное варьирование содержания в почве P_2O_5 , можно говорить лишь об уменьшении содержания фосфора в верхнем горизонте почвы под влиянием многолетнего люпина в первые годы и увеличении в последующие.

Необходимым элементом питания растений является также калий. Почвы наших объектов исследований очень бедны этим элементом. Только на секциях вариантов с внесением силвинита в первый год опыта на глубине 5—10 см нам удалось обнаружить 2,6—2,8, на второй — 1,4—1,5 и на третий — 1,3—1,2 мг на 100 г почвы подвижного калия. Это говорит о его быстром вымывании из почвы и использовании растениями. В других вариантах опыта обнаружено совсем мизерное количество его. Установить положительное влияние многолетнего люпина на содержание калия в поч-

Таблица 5

Изменение соотношения С : N по вариантам опыта в горизонте A₁

Годы	Варианты					
	контроль	НРК	Известкование почвы+РК	Посев люпина по известковому фону+РК	Посадка люпина	Контроль с рыхлением почвы
1964	7,9	5,0	7,2	7,3	7,1	7,6
1965	8,2	5,3	7,5	7,9	7,6	8,1
1966	7,8	6,3	7,7	6,8	7,1	7,8

ве нам не удалось. Можно на основании данных химического анализа говорить лишь о тенденции элемента к повышению, хотя ряд авторов в своих исследованиях указывают на увеличение калия в почвах сосняков-брусничников под действием многолетнего люпина в 1,5—2,5 раза. По-видимому, в наших опытах сказалось непродолжительное действие многолетнего люпина (3 года).

Активная и обменная кислотности под влиянием минеральных удобрений и люпина увеличивались на 0,1—0,2. Но считать это увеличение достоверным вряд ли мы имеем право, так как точность метода определения рН лежит в пределах 0,1—0,2. Более определенное влияние оказали минеральные удобрения и люпин на гидролитическую кислотность. В первый год (1964) после внесения минеральных удобрений на секциях с NPK она возросла до 6,22 мг-экв на 100 г почвы против 3,82 на контрольных. На третий год опыта кислотность снова несколько понизилась (5,30 мг-экв). Увеличение гидролитической кислотности почвы на секциях с внесением NPK объясняется тем, что все три компонента полного минерального удобрения имели свою кислотность. Незначительное увеличение гидролитической кислотности наблюдается и в контроле с рыхлением почвы.

Молотый мел ($1/2$ гидролитической кислотности) на секциях вариантов РКСа и люпин + РКСа заметного влияния на гидролитическую кислотность не оказал. Влияние органической массы многолетнего люпина на гидролитическую кислотность почвы не имеет определенной ясности. В первый год после ввода люпина гидролитическая кислотность несколько увеличилась по сравнению с контролем, на второй год несколько уменьшилась и на третий снова увеличилась.

По этому вопросу нет единых мнений. Так, Х. К. Асаров [3] и Е. К. Алексеев [2] наблюдали понижение гидролитической кислотности, а В. К. Поджаров [9] и И. А. Юшкевич [16], наоборот, ее повышение под влиянием люпина.

Почвы стационара № 3 и 3а бедны основаниями и имеют низкую степень насыщенности ими. В вариантах опыта с внесением извести увеличилась сумма поглощенных оснований до 35% против контроля. С продолжительностью опыта на этих же секциях наблюдается закономерное увеличение их. На секциях варианта с посадкой люпина также наблюдается тенденция к увеличению суммы поглощенных оснований. Это наблюдали также Е. К. Алексеев [2] и Б. Д. Жилкин [5].

Как мы видели из вышеизложенного, внесение минеральных удобрений и ввод многолетнего люпина под полог леса обогащает почву азотом и зольными элементами. Повышение плодородия почвы, безусловно, должно отразиться и на содержании основных элементов питания в хвое и других вегетативных органах соснового подростка. Согласно данным Хайнсдорфа [17], Поргасаара [8] и др., содержание азота и зольных элементов в хвое сосны в некоторой степени характеризует и режим питания.

Для определения в вегетативных органах соснового подростка основных элементов питания нами сделан химический анализ с двукратной повторностью всех вегетативных органов соснового подростка стационара № 3а и анализ одно- и двухлетней хвои стационара № 3. Растительный материал мы брали в сентябре 1965 г. (на второй год опыта). Хвою собирали в верхней части кроны 30 деревьев с южной стороны, другие части дерева брали с 3 средних моделей.

Содержание азота, фосфора и калия определяли по методике В. Г. Куркаева (1959 г.), СаО и MgО определяли на титриметре с трилоном Б. Как мы видим из данных анализа растительного материала (табл. 5), во всех вариантах опыта с азотными удобрениями и многолетним люпином и во всех вегетативных органах соснового подростка наблюдается увеличение содержания азота по сравнению с контролем. Правда, процент увеличения в разных частях растения и вариантах опыта не одинаковый. В однолетней хвое под действием NPK (стационар № 3 и 3а) содержание азота увеличилось на 13—31, в двухлетней — на 6—15, в ветвях — на 12—21, в стволе — на 40—85 и в корнях — на 40—96%. Нужно отметить, что азот в одно- и двухлетней хвое тесно связан с количеством внесенного азота. При внесении азота на поверхность почвы 60 кг/га действующего начала содержание его в хвое увеличилось на 15—31, а при внесении 30 кг/га — только на 6—15% (стационар № 3а).

Под влиянием многолетнего люпина в сочетании с внесением фосфорно-калийных удобрений и известкованием почвы (стационар № 3) содержание азота в хвое увеличилось на 7—12, а под влиянием одного люпина на 11—12%. Наблюдается увеличение содержания азота во всех частях растения соснового подростка и на секциях варианта с внекорневой подкормкой.

Накопление азота в хвое не всегда зависит от содержания его в 0,5-метровом слое почвы (табл. 4). В почве варианта с внесением NPK (стационар № 3) в 0,5-метровом слое в 1965 г. содержалось 28,2, а вариантов с посадкой люпина и посевом его по известковому фону + РК — 27,5—30,7 ц/га азота. Содержание же этого элемента в одно- и двухлетней хвое соснового подростка на участках с NPK, посадкой люпина и посевом его по известковому фону + РК практически одинаковое. Может быть такое явление объясняется тем, что при разложении люпиновой массы выделяется азот в более доступных формах для усвоения сосновым подростом.

Обогащение почвы подвижным фосфором путем внесения суперфосфата увеличило его содержание во всех частях соснового подростка на 3—100% по сравнению с контролем (табл. 6). Положительное влияние оказала и внекорневая подкормка. Очень трудно объяснить увеличение содержания фосфора в однолетней хвое на секциях с посадкой люпина, так как здесь в почве меньше подвижного фосфора, чем в контроле.

Таблица 6

Содержание основных элементов питания в вегетативных органах соснового подростка, % к абсолютно сухому весу

Варианты	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Стационар № 3										
	Однолетняя хвоя					Двухлетняя хвоя				
Контроль	1,20	0,28	0,63	0,38	0,18	1,29	0,30	0,71	0,42	0,25
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
НРК	1,36	0,37	0,86	0,48	0,12	1,43	0,36	0,87	0,33	0,20
	113	132	136	126	68	111	120	122	79	80
РКСа+люпин	1,33	0,32	0,81	0,29	0,16	1,38	0,35	0,78	0,45	0,20
	111	114	128	76	89	107	116	110	107	80
Посадка люпина	1,34	0,30	0,53	0,30	0,15	1,45	0,25	0,62	0,34	0,19
	112	125	84	78	86	112	83	87	81	76
РКСа	1,17	0,30	0,69	0,41	0,19	1,23	0,34	0,75	0,30	0,26
	98	107	109	107	105	95	113	105	71	104
Стационар № 3а										
	Однолетняя хвоя					Двухлетняя хвоя				
Контроль	1,26	0,30	0,65	0,27	0,26	1,34	0,30	0,63	0,46	0,23
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
N ₆₀ РК	1,65	0,37	0,72	0,47	0,15	1,54	0,32	0,70	0,40	0,19
	131	123	111	174	58	115	107	111	87	83
N ₃₀ РК	1,45	0,36	0,73	0,30	0,15	1,42	0,31	0,68	0,52	0,20
	115	120	112	111	58	106	103	108	113	87
Внекорневая подкормка	1,41	0,39	0,78	0,39	0,12	1,37	0,34	0,70	0,40	0,23
	112	130	120	144	46	102	113	111	87	100
	Ветви однолетние					Ветви 2 лет и старше				
Контроль	0,75	0,27	0,45	0,31	0,10	0,50	0,17	0,27	0,38	0,05
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
N ₆₀ РК	0,85	0,28	0,55	0,33	—	0,62	0,21	0,31	0,31	0,05
	113	104	122	106	—	124	123	115	82	112
N ₃₀ РК	0,84	0,28	0,53	0,32	0,11	0,60	0,19	0,37	0,37	0,04
	112	104	118	103	110	120	112	137	97	80
Внекорневая подкормка	0,76	0,28	0,59	0,30	0,09	0,57	0,26	0,45	0,48	—
	101	104	131	97	94	114	153	167	126	—
	Корни тоньше 1 мм					Корни толще 1 мм				
Контроль	0,24	0,17	0,28	0,12	0,05	0,20	0,08	0,16	0,08	0,062
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
N ₆₀ РК	0,47	0,29	0,56	0,16	0,05	0,36	0,16	0,27	0,11	0,055
	196	170	160	133	100	180	200	169	137	89
N ₃₀ РК	0,40	0,28	0,47	0,14	0,04	0,28	0,11	0,25	0,12	0,064
	167	165	134	117	91	140	137	156	150	103
Внекорневая подкормка	0,37	0,27	0,44	0,14	0,04	0,26	0,09	0,21	0,14	0,067
	154	160	125	117	91	130	112	131	176	108

Продолжение

Варианты	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
	Стволик									
Контроль	0,20	0,07	0,20	0,22	0,041	—	—	—	—	—
	100	100	100	100	100	—	—	—	—	—
N ₆₀ РК	0,37	0,09	0,19	0,23	0,027	—	—	—	—	—
	185	128	95	105	66	—	—	—	—	—
N ₃₀ РК	0,28	0,08	0,20	0,26	0,027	—	—	—	—	—
	140	114	100	118	66	—	—	—	—	—
Внекорневая подкормка	0,30	0,06	0,15	0,35	0,028	—	—	—	—	—
	150	86	75	159	68	—	—	—	—	—

Примечание. В числителе % к абсолютно сухому весу, а в знаменателе — % к контролю.

Исследованиями В. П. Григорьева [4], Л. И. Лахтановой [17] с применением меченых атомов установлено, что люпин не только обеспечивает своей клубеньковой тканью связывание атмосферного и накопление водорастворимого азота, но и питает другие растения за счет быстрого выделения через корни в почву легкоусвояемого фосфора. Возможно, с этой точки зрения и нужно объяснить увеличение содержания фосфора в однолетней хвое соснового подростка на секциях с посадкой люпина.

На участках, где в почву вносили калийные удобрения или проводили внекорневую подкормку, значительно увеличилось содержание калия в хвое и других частях соснового подростка (9—69%). Наблюдаемое уменьшенное содержание К в одно- и двухлетней хвое на секциях с посадкой люпина (стационар № 3) объясняется уменьшенным содержанием подвижного калия в почве. Увеличение или уменьшение содержания кальция как в хвое, так и в других вегетативных органах соснового подростка видимой закономерности не имеет. Можно лишь отметить увеличенное содержание его в однолетней хвое на секциях с внесением НРК и уменьшенное — на секциях с посадкой люпина. Повышенное содержание азота и зольных элементов в хвое сосны и ели в зависимости от плодородия почв и действия многолетнего люпина отмечали Б. Д. Жилкин [5], В. П. Григорьев [4], Л. Е. Родин и Н. И. Базилиевич [12], В. Ф. Морозов и П. С. Шиманский [7], Поргасаар [8].

Содержание магния в вегетативных органах соснового подростка, кроме хвои, изменяется по вариантам опыта без всякой закономерности. В одно- и двухлетней хвое на секциях с повышенным содержанием азота магния на 13—42% меньше против контроля.

Зольных элементов и азота в вегетативных органах соснового подростка больше всего содержится в хвое, затем идут в убываю-

щем порядке ветви, корни и ствол. В однолетних ветвях и тонких корнях содержание выше, чем в толстых. Такое распределение зольных элементов и азота в частях сосны установили и другие исследователи [10, 19].

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Е. К. Зеленое удобрение в СССР, М., Сельхозгиз, 1948.
2. Алексеев Е. К. Сидеральные удобрения в БССР. Минск, Госиздат БССР, 1951.
3. Асаров Х. К. Многолетний люпин и реакция среды. Рефераты докладов Московской сельскохозяйственной академии, вып. XV, М., 1952.
4. Григорьев В. П. Улучшение роста сосновых молодняков междурядной культурой многолетнего люпина. Автореферат, Минск, 1964.
5. Жилкин Б. Д. Повышение продуктивности лесов культурой люпина. Минск, 1965.
6. Щерба С. В. Методика полевого опыта с удобрениями. В кн.: «Агрохимические методы исследования почв», М., 1960.
7. Морозов В. Ф., Шиманский П. С. Изменение режима питания сосны при совместной культуре с многолетним люпином. «Агрохимия», 1965, № 6.
8. Поргасаар В. Ученые записки Тартуского университета, вып. 185, 253—261, 1966.
9. Поджаров В. К. Влияние междурядной культуры многолетнего люпина (*Lupinus polyphyllus* Lindl) на продуктивность сосняков БССР. Автореферат, Минск, 1958.
10. Ремезов Н. П., Быкова Л. Н., Смирнова К. М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах европейской части СССР, М., 1959.
11. Рихтер И. Э. Влияние многолетнего люпина на рост сосны и ели. Автореферат, Минск, 1962.
12. Родин Л. Е., Базилевич Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. М.—Л., «Наука», 1965.
13. Слухай С. Л. Применение удобрений в лесных питомниках. М., Гослесбумиздат, 1958.
14. Куркаев В. Т. Ускоренное определение азота, фосфора и калия в растениях из одной навески. «Почвоведение», 1959, № 9.
15. Тюрин И. В. К характеристике гумуса лесных почв. «Почвоведение», 1943, № 12.
16. Юшкевич И. А. Влияние промежуточной культуры люпина на плодородие почвы и производительность леса типа сосняк-брусничник. Автореферат, Минск, 1962.
17. Лахтанова Л. И. Миграция фосфора между сосной и люпином. Сб. «Лесоведение и лесное хозяйство», Минск, 1969.
18. Wittich W. Die Bedeutung der Humusform für die Ernährung des Waldes und die Entwicklung seiner Boden. Allgemeine Forstzeitschrift. 1964, № 3.
19. Ebermayer E. Die gesamte Lehre von der Waldstren. Berlin, 1876.

БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛЕССИВИРОВАННЫЕ ПЕСЧАНЫЕ ПОЧВЫ ПОД ДУБОВЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ

М. В. ВАЙЧИС

Исследования проводились на территории Литовской ССР, где дубовые насаждения составляют около 20 тыс. га. Преобладают снытевые, кисличные и черничные дубравы [14]. До последнего времени считалось, что все они произрастают лишь на дерново-карбонатных, дерново-глееватых и подзолистых почвах. Первым на возможность формирования бурых лесных почв под дубравами в Литве еще в 1955 г. обратил внимание дипломант Н. Л. Благовидова В. Ракаускас.

Нами [1] при исследовании еловых и лиственничных насаждений было констатировано, что под влиянием интенсивного биологического круговорота почвы лиственничных насаждений из подзолистых эволюционируют в сторону бурых лесных.

По мнению многих исследователей [6, 38, 13, 20, 21, 4, 7, 16, 17, 31, 10—12, 34, 32, 33, 22, 27, 28], в северо-западных областях СССР, в зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов, имеются весьма благоприятные условия для развития почв буроземного типа. На это особенно в последнее время обратили внимание С. В. Зонн [10, 12] и Р. И. Шлейнис [32, 33].

Как известно, в систематическом списке почв Прибалтийских республик [23] и в последних «Указаниях классификации и диагностики почв таежных областей» [24] бурые или буроземовидные почвы не упоминаются. Между тем К. Круминьш [13] еще в 1948 г. описал их как вторую стадию развития подзолистых почв из рендин на территории Латвийской ССР. Кроме того, А. С. Шарова [30] указывает, что дерново-карбонатные почвы Прибалтийских республик раньше назывались буроземными.

По Рубнеру [41] и Герасимову [5] в северной части Польши, Калининградской области, а тем более в Литовской ССР типичные бурые лесные и псевдоподзолистые почвы отсутствуют. Типичные бурые лесные А. А. Завалишин и Б. В. Надеждин [7] выделяют только в самой западной части Калининградской области на суглинистых почвообразующих породах.

Бурые лесные почвы, как считает большинство исследователей, развиваются на суглинистых или лёссовидных породах, богатых углекислым кальцием. Так, еще Митчелл и Мюр в 1934 г. [11] предложили относить к буроземам все почвы в пределах подзолистой зоны, развивающиеся на продуктах выветривания карбонатных пород с реакцией от нейтральной до кислой. Однако Н. П. Ремезов [18], исследовавший почвы сосновых лесов лесостепи и южных полесий, пришел к выводу, что в этих условиях на песчаных и супесчаных породах формируются бурые лесные почвы. Р. Гансен [3] вблизи Бремена даже на эоловых песках под дубовым лесом наблюдал бурые лесные почвы. Правда, Е. Мюкенгаузен [39]

признание бурых лесных почв на песчаных, бедных силикатами, породах в качестве самостоятельного типа считал вопросом дискуссионным. А. Г. Штремме [43] эти почвы выделил в самостоятельный тип и назвал «*rostfarbener Waldböden*».

Большое внимание, особенно в зарубежной литературе, уделяется деградированным бурым лесным почвам, так называемым лессивированным. Процесс выноса илистых частиц известен давно, но только несколько лет назад он был отделен от подзолообразования. Еще в 1934 г. Ф. Беренд и В. Е. Шмидт [35] отмечали суглинки донной морены в Северной Германии не только декальцифицированными, но и обезыленными. Во Франции П. Дюшофур [36] этот процесс назвал лессивированием, а в СССР В. М. Фридрих [29] илимеризацией.

Е. Раманн [40] ареал распространения буроземов видел не только в Центральной Европе, но и в северо-западных областях СССР, вплоть до Урала.

Наши исследования проводились на расчлененной озерно-ледниковой равнине, сложенной мелкозернистыми аллювиальными бескарбонатными глубокими песками. На территории гослесфонда этот ландшафт занимает около 15% площади. Среднегодовое количество осадков составляет 724 мм, а среднегодовая температура воздуха равна 6,2°. Наиболее теплый месяц июль — 18°. Максимальное количество осадков выпадает в июне (77 мм), июле (95 мм) и августе (94 мм).

Объект исследования подобран в Дукштасском лесничестве Вильнюсского лесхоза в 135-летнем дубняке кисличном. Состав древостоя — 10Д, ед. Ол. с., Кл. О.; диаметр — 62 см; высота — 29,5 м; число деревьев — 170 шт/га; сумма площадей сечения — 33,5 м²/га; полнота — 0,9; бонитет — II; запас — 394 м³/га.

Макроморфологическое описание почвенного разреза № 164

- A₀ 0—2 см. Светло-бурый, бесструктурный, свежий, очень рыхлый, с неясным переходом, состоящий из свежеепавших листьев, ветвей и плодов.
- A₀ 2—3 см. Темно-бурый, состоящий из среднеразложившихся листьев, ветвей, плодов и прочих органических остатков, свежий, очень рыхлый с извилистым переходом в минеральный субстрат.
- A₁ 3—7 см. Темно-серый с буроватым оттенком, свежий, рыхлого сложения, бесструктурный, сильно пронизанный корнями, бесскелетный, мелкий, рыхлый, сортированный песок.
- A₁ 7—28 см. Серый с бурым оттенком, свежий, рыхлого сложения, бесструктурный, сильно пронизанный корнями, бесскелетный, рыхлый, менее гумусированный сортированный песок.
- B_{1t} 28—51 см. Светло-бурый, рыхлого сложения, бесструктурный, сильно пронизанный корнями, бесскелетный, слабогумусированный, рыхлый, обогащенный физической глиной песок.
- B₂ 51—82 см. Светло-бурый с желтоватым оттенком, свежий, очень рыхлого сложения, бесструктурный, единичные зондирующие корни, с незначительной примесью скелета и довольно заметным переходом, рыхлый песок.
- B₃ 82—118 см. Темно-желтый, свежий, бесструктурный, очень рыхлого сложения, с единичными зондирующими корнями, бесскелетный, рыхлый, сортированный песок.

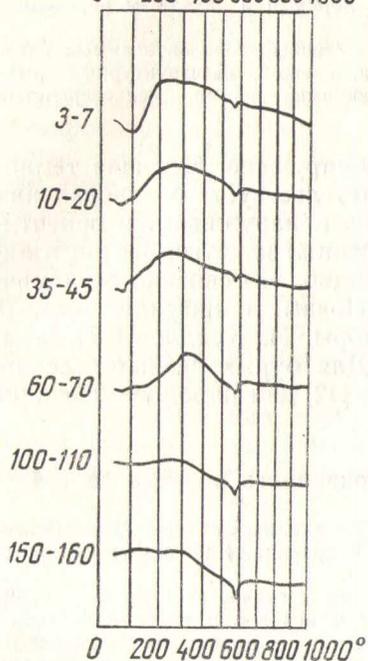
- C₁ 118—210 см. Темно-желтый, с горизонтальными, темно-бурыми извилистыми псевдофибрами, свежий, бесструктурный, рыхлого сложения, книзу светлеющий, с единичными зондирующими корнями и заметным переходом, рыхлый разнозернистый песок.
- C₂ 210—250 см. Белесовато-желтый, сильно пронизанный горизонтальными извилистыми темно-бурыми псевдофибрами, свежий, бесструктурный, рыхлого сложения, с единичными зондирующими корнями, мелкозернистый песок.

Карбонатов до глубины 2,5 м не обнаружено. Наличие темно-бурых псевдофибров глубже 1 м свидетельствует о проявлении процесса лессивирования, так как в них обнаруживается ориентированная глина. Пока причины мобилизации илистых частиц в виде псевдофибров не выяснены, но очевидно, это связано с ритмичностью выноса коллоидной фракции. Почвы, в профиле которых обнаруживаются извилистые псевдофибры, П. Кундлер [37] называет «*gebänderte Lessive-Braunerde*». Для бурых лесных лессивированных почв Венгрии П. Стефанович [42] дал народное название «*Kovárvány*».

Микроморфологическое описание почвенного разреза № 164

- 3—7 см. Очень рыхлый, буро-серого цвета. Гумус типа «мулл». Преобладают минералы кварца, часть которых корродирована. Единично встречаются ортоклаз, микроклин, олигоклаз и гранат.
- 10—20 см. Рыхлый, серый с буроватым оттенком. Отмечается агрегированность гумуса и глинистого вещества вокруг минералов и по ходам корней. Доминирует кварц, некоторые зерна его корродированы. Наблюдаются обломки пород (песчаники, гнейсы, граниты). В незначительном количестве встречаются ортоклаз и микроклин. Единичны минералы циркон, гранат, плагиоклаз, биотит.
- 35—45 см. Светло-бурый с сероватым оттенком. Отчетливо наблюдается примесь гумуса, который довольно равномерно распределяется между минеральными зернами и вокруг корневых ходов. На минеральных зернах отмечается повышенное содержание глинистых частиц кольцеобразного и пленочного микростроения. Отличается от верхнего горизонта меньшим содержанием гумуса, более крупными зернами кварца, имеющего окатанную или продолговатую форму.
- 60—70 см. Светло-бурый с желтоватым оттенком, рыхлый. Зерна минералов цементируются глинистыми частицами с незначительной примесью гумуса. Наблюдаются участки с поляризующей глиной, 60—70% составляет кварц, около 20% приходится на долю ортоклаза, примерно 10% олигоклаза, 5% — граната, циркона, турмалина. Встречаются амфиболы и пироксены. Все минералы рассеяны. Обнаружен сильно выветрившийся апатит. Минералы более крупных размеров.
- 220—230 см. Рыхлый, белесовато-желтый. Отмечается увеличение гидроокислов железа. Преобладает кварц, зерна которого имеют окатанную и неокатанную форму, часть из них несколько корродирована, покрыта продуктами выветривания. На втором месте по количеству стоит ортоклаз. Этот минерал встречается в форме пластинок и обломков. Выветрившиеся минералы ортоклаза содержат в себе пылеватое вещество, а также включения амфиболов и слюд. Единично встречаются хорошо окатанные зерна микроклина. Плагиоклазов очень мало. Среди них преобладают олигоклаз и андезит, реже альбит. Сравнительно много акцессорных минералов из группы амфиболов и пироксенов — зеленая роговая обманка, авгит. Есть турмалин, гранат, слюда.

Дубняк кисличный
0 200 400 600 800 1000°



Дифференциально-термические кривые илистой фракции.

По данным ДТА (см. рисунок) во всей почвенной толще преобладает кварц (585°), обнаруживаются гидрослюды и очень незначительная примесь глауконита (943°) в верхнем горизонте. С глубиной содержание кварца постепенно увеличивается. Доминирующей является фракция 0,25—0,05 мм (табл. 1). С глубиной заметно уменьшается содержание илстых частиц, максимум которых обнаружен в горизонте *B_{1t}*. Резко выделяется горизонт выноса частиц ила и физической глины, обозначенный нами *A₁*.

Содержание SiO₂ в песчаных отложениях превышает 91% (табл. 2). Причем в более глубоких слоях количество кремнезема несколько увеличивается и достигает 93,8%. Содержание Al₂O₃ в верхней метровой толще постоянное и варьирует лишь в пределах 3,03—3,13%, но глубже наблюдается незначительное уменьшение его (2,58%). Почти аналогично распределяется и Fe₂O₃.

Отмечается некоторое накопление в гумусовом горизонте CaO, P₂O₅ и K₂O, однако MgO, как более подвижный, концентрируется в иллювиальном.

Значительно большими изменениями валового состава характеризуется илстая фракция. Так, SiO₂ с 81% в гумусовом горизонте постепенно увеличивается до 92% на глубине 1—1,5 м. Содержание Al₂O₃ в верхнем полуметровом слое резко возрастает до 7—8%, а с глубиной резко уменьшается. Такая же закономерность сохраняется и в отношении остальных элементов. Особенно сильно в илистой фракции возрастает содержание TiO₂, MgO, P₂O₅. Выноса полторных окислов из верхних горизонтов не наблюдается, а наоборот, отмечается даже накопление их. Данные валового состава убедительно показывают, что заметных признаков оподзоливания в данной почве не наблюдается.

Воздействие лесных насаждений на почву осуществляется главным образом через опад-подстилку. В среднем за два года на поверхность почвы поступает 4,9 т/га воздушносухого опада. Наши данные по количеству его мало отличаются от таковых Р. И. Шлейниса [33], полученных в елово-снытевой дубраве 110-летнего возраста полнотой 0,7 (5,1—5,4 т/га). В дубняке грабовом

Таблица 1

Гранулометрический состав почвы (по Качинскому)

Глубина, см	Скелет, %	Потеря при обработке 1 н HCl, %	Размер, мм, и содержание фракций, %							Сумма частиц < 0,01 %
			1—0,25	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,001	
3—7	0,36	0,26	5,69	33,49	53,19	3,64	1,03	1,27	1,69	3,99
10—20	0,65	0,33	8,00	37,91	48,67	2,82	0,61	0,64	1,35	2,60
35—45	0,77	2,18	7,57	34,12	49,26	3,58	0,63	0,47	2,76	3,86
60—70	1,29	0,47	9,98	46,49	41,64	0,77	0,04	0,29	0,79	1,12
100—110	0,42	0,31	6,18	39,97	52,84	0,07	0,40	0,09	0,45	0,94
150—160	0,41	0,36	21,93	38,42	39,06	0,19	0,02	0,02	0,36	0,40
220—230	0,98	0,41	0,75	35,83	58,24	3,94	0,12	0,50	0,62	1,24

160-летнего возраста полнотой 1,0, по данным того же автора, количество опада составляет 5,2—5,6 т/га. В среднем за 4 года в дубняке кисlichem 50-летнего возраста (полнотой 0,8), произрастающем на озерно-ледниковых отложениях Дубравской ЛОС, на поверхность почвы поступает 3,9 т/га воздушносухого опада, в том числе 2,6 т/га листвы [2].

Елово-дубовые кислично-черничные насаждения (7ДЗЕ) полнотой 1,3 в 120-летнем возрасте продуцируют также 3,9 т/га воздушносухого опада (Кретингский лесхоз). По Зонну [8] в дубравах в среднем поступает 3,9; по данным В. Н. Мины [15] дубняки снытево-осоковые 220-летнего возраста продуцируют только

Таблица 2

Валовой состав почвы и илистой фракции, % на прокаленную и бескарбонатную навеску

Горизонт	Глубина, см	Потеря при прокаливании	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O	MnO
A ₁	3—7	6,02	91,05	3,05	0,45	0,21	0,55	0,09	0,04	2,34	0,05
		17,11	81,01	8,21	2,72	0,80	0,64	0,91	0,33	4,36	0,03
A ₁	10—20	2,03	92,36	3,13	0,44	0,50	0,34	0,21	0,03	2,26	0,07
		8,91	83,30	7,46	2,32	0,68	0,78	0,39	0,19	3,77	0,06
B _{1t}	35—45	1,06	91,83	3,12	0,49	0,19	0,48	0,11	0,04	2,15	0,03
		4,11	85,85	7,06	1,91	0,57	0,70	0,34	0,10	3,48	0,05
B ₂	60—70	0,72	92,66	3,11	0,36	0,11	0,26	0,19	0,03	2,18	0,02
		1,96	89,80	5,54	1,34	0,34	0,49	0,35	0,05	2,90	0,02
B ₃	100—110	0,34	93,81	2,58	0,36	0,18	0,44	0,08	0,03	2,13	0,03
		0,78	92,35	3,12	0,73	0,19	0,70	0,43	0,05	2,39	0,03
C ₁	150—160	0,36	93,29	2,58	0,26	0,22	0,48	0,08	0,09	2,15	0,02
		0,65	91,83	3,12	0,72	0,17	0,60	0,27	0,03	2,56	0,02

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

3,6 т/га опада в год. На темных серо-бурых лесных супесчаных почвах, подстилаемых суглинками, в условиях ВГЗ дубняки осокново-снытевые 130-летнего возраста I—II бонитета полнотой 0,8 продуцируют в среднем 4355 кг/га абсолютно сухого опада [19]. В Беловежской пуше дубняки грабовые 130-летнего возраста полнотой 0,87—0,9 дают 4,7, а дубняки черничные 110—120-летнего возраста полнотой 0,6—0,7 — 3,9 т/га сухого опада [26]. Основу его составляют листья дуба и других сопутствующих пород, подроста, подлеска. На их долю приходится 46% всей массы опада. Ветви занимают 27% общего веса. Количество листьев в опаде начинает резко возрастать в сентябре. Около 0,8 т/га составляют желуди, причем максимум их поступления отмечен в сентябре (682,3 кг/га).

Как известно, часть листьев дуба в опад поступает и зимой, однако их зольный состав несколько отличается от листьев, опавших в течение условно теплого периода (май — октябрь). Так, в листьях дуба (дубняк кисличный Дубравской ЛОС ЛитНИИЛХа), опавших летом, содержится больше СаО, MgO, MnO, P₂O₅, а особенно K₂O, нежели в зимней листве (табл. 3). В последних отмечается некоторое накопление SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ и азота. Несколько отличается зольный состав свежесопавших листьев дуба ВГЗ [25]. В них значительно меньше Fe₂O₃ (0,01%), Al₂O₃ (0,07%), MgO (0,42%), но превосходят они листья нашей дубравы по содержанию K₂O (0,82%). Однако эти различия могут быть объяснены почвенно-географическими и погодными условиями.

Только с листвой под исследуемым насаждением на поверхность почвы в среднем за год поступает (в кг/га): золы—128,4; SiO₂—22,1; СаО—50,9; MgO—35,8; K₂O—11,7; P₂O₅—8,3 и N—37,4. На долю СаО приходится 40% общего количества зольных веществ (табл. 3). Таким образом, сумма оснований в опаде дубняка кисличного составляет почти 68% всех зольных элементов. Значит, богатый основаниями опад способствует усреднению реакции почвы и минерализации растительных остатков, является основным источником формирования лесной подстилки. Запас ее в дубняке-кисличнике составляет 11,9 т/га. Очень близкие запасы (11,7 т/га) подстилки отмечены и в 50-летних дубняках кисличных Дубравской ЛОС [2]. По нашим данным, в дубняке снытевом 130-летнего возраста количество подстилки гораздо меньше — 3,2 т/га, что свидетельствует об интенсивной минерализации органического вещества. Р. И. Шлейнисом [32] в дубравах елово-снытевых 110-летнего возраста полнотой 0,9 установлен запас подстилки 7,0, а в дубравах грабовых 160 лет полнотой 1,0—6,6 т/га. Подстилка дубняка кисличного богата золой, кальцием и азотом (табл. 4). Верхний слой ее содержит больше лишь СаО, K₂O, и N. По мере нарастания степени разложения отмечается накопление золы, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, СаО, MnO, MgO и P₂O₅.

Частичным отражением влияния насаждений на почву являются показатели ее физико-химических свойств. Так, гумуса содержится хотя и незначительное количество, но он довольно равно-

мерно уменьшается с глубиной (табл. 5). Общего азота в аккумулятивном горизонте 0,22%. Отмечается интенсивное обогащение гумусового горизонта Са⁺⁺ и Mg⁺⁺. Содержание обменного Н⁺ постепенно уменьшается с глубиной, а обменный Al⁺⁺⁺, наоборот, максимума достигает в горизонте В_{1t}. Обильный подрост и подлесок, а также пышное широколиственное сообщество способствуют накоплению в лесной подстилке значительного количества легкодоступных форм N, P и K. Особенно много в подстилке и гумусовом горизонте подвижного калия. В верхнем слое подстилки больше доступных форм азота и калия, но меньше фосфора. Больше всего подвижных форм этого элемента на глубине 1,5 м, в горизонте С₁.

Таблица 3

Зольный состав листьев летнего и зимнего опада, % на абсолютно сухое вещество

Опад	Сырая зола	Зольные элементы								N
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	
Летний	7,6	1,00	0,48	0,02	0,22	4,34	0,25	0,97	0,23	1,51
Зимний	6,0	1,60	0,63	0,05	0,17	3,48	0,22	0,42	0,18	1,68

Таблица 4

Содержание зольных элементов и азота в лесной подстилке по подгорizontам, % на абсолютно сухое вещество

Подгорizont	Сырая зола	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N
A ₀ '	7,4	0,65	0,16	0,14	0,24	2,70	0,47	0,36	0,26	2,18
A ₀ ''	7,7	1,13	0,40	0,40	0,30	2,29	0,53	0,14	0,31	2,04

Таблица 5

Физико-химические свойства почв дубняка кисличного (разрез заложен 8 сентября 1966 г.)

Горизонт и глубина взятия образца, см	Гигроскопическая влажность	СаСО ₃	Гумус	Общий N	pH		Обменные катионы				Насыщенность основаниями, %	Гидролизный N	Подвижный P ₂ O ₅	Подвижный K ₂ O
					KCl	H ₂ O	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺	Al ⁺⁺⁺				
A ₀ ' 0—2	14,00	—	—	2,18	5,18	5,54	50,89	23,00	10,26	1,11	87	163,1	26,9	385,3
A ₀ '' 2—3	11,15	—	—	2,04	5,40	5,84	94,31	25,04	3,77	0,80	96	156,3	30,4	129,9
A ₁ 3—7	0,68	—	3,42	0,22	4,19	5,18	5,09	1,00	1,21	0,18	81	4,3	4,0	11,5
A ₁ 10—20	0,27	—	1,14	0,06	4,08	5,38	0,96	0,02	1,16	0,44	38	1,8	4,5	5,6
B _{1t} 35—45	0,25	—	0,41	0,05	4,48	5,68	0,58	0,02	0,36	0,57	39	1,0	11,1	2,8
B ₂ 60—70	0,10	—	—	—	4,48	5,62	0,96	0,29	0,28	0,32	68	—	18,5	2,2
B ₃ 100—110	0,05	0,17	—	—	4,77	6,60	2,40	1,44	0,24	0,07	93	—	15,2	1,7
C ₁ 150—160	0,10	0,04	—	—	4,94	6,70	0,48	0,24	0,24	0,04	73	—	25,1	2,5
C ₂ 220—230	0,07	0,04	—	—	4,70	6,58	0,96	0,05	0,16	0,10	79	—	11,4	1,5

Гуминовые кислоты связаны, главным образом, с R_2O_3 , однако в горизонте накопления илстых фракций, где резко увеличивается содержание обменных Ca^{++} и Mg^{++} , появляется вторая фракция, связанная с Ca (табл. 6). В верхних двух горизонтах она полностью отсутствует. Значит, основным закрепителем гумуса здесь являются R_2O_3 , в том числе и Fe_2O_3 . Содержание гуминовых кислот в верхнем полуметровом слое очень неравномерное: максимум (29,2%) в переходном горизонте. В почве явно преобладают креновые и апокреновые кислоты. С глубиной резко увеличивается наиболее агрессивная и подвижная первая фракция фульвокислот, связанная с R_2O_3 .

В данной почве меняются и закрепители гумуса: в верхней части ими являются катионы Fe и Al , а в нижней — Ca . Растворимых Ca и Mg очень немного, а растворимые Fe и Al накапливаются в иллювиальных горизонтах. Отношение $C:N$ узкое, что характерно для гумуса типа «мулль». В общем, гумус, согласно классификации С. В. Зонна [9], двухкомпонентного состава: в аккумулятивном и лессивированном горизонтах фульватно-гуматный, в иллювиальном — фульватный.

Из результатов наших исследований видно, что аморфная кремнекислота (вытяжка Тамма) в верхней полуметровой толще почвы составляет лишь 0,05%. Распределяется она по профилю почвы довольно равномерно, максимума (0,13%) достигает в горизонте B_2 , а глубже содержание ее постепенно уменьшается (табл. 7). Подобные явления в почвах под дубовыми насаждениями Литовской ССР отмечены Р. И. Шлейнисом [32, 33].

Несиликатные формы Al_2O_3 и Fe_2O_3 по профилю почвы распределяются почти равномерно, хотя незначительно увеличиваются вплоть до глубины 60—70 см. В горизонте B_3 количество Al_2O_3 и Fe_2O_3 резко снижается.

В щелочную вытяжку по Фостеру переходит большое количество подвижной кремнекислоты, в распределении которой обнаруживаются два максимума: горизонты A_1 и B_2 . Накопление аморфной SiO_2 в горизонте A_1 , очевидно, обусловлено биологической аккумуляцией, затухающей характер передвижения ее в более глубокие слои. Подвижный Al_2O_3 слабо накапливается в горизонте B_2 , что вполне согласуется с распределением Al_2O_3 в вытяжке Тамма. Интересные результаты получаем, рассматривая содержание Fe_2O_3 в вытяжке Джексона. В верхнем метровом слое почвы железо распределяется почти равномерно, с глубиной уменьшается, что согласуется с распределением валовых запасов его. Максимальное накопление подвижных форм железа по Джексону отмечается в горизонте B_2 (38,6% от валового содержания).

Молекулярные отношения SiO_2 и R_2O_3 в почве под дубняком кисличным можно считать однородными, за исключением горизонта B_3 , что объясняется возрастом содержания валового SiO_2 .

В заключение можно сказать: в данной почве не удалось проследить заметного передвижения несилкатных или подвижных

Таблица 6

Групповой и фракционный состав органического вещества почвы

Горизонт и глубина взятия образца, см	В процентах на абсолютно сухую почву		Г. к.				Ф. к.				Растворимые в 0,1 н. H_2SO_4		C:N	Г.к. / Ф.к.					
	С	гумус	% к органическому С				сумма				Ca	Mg			Fe_2O_3	Al_2O_3			
			1	2	3	1а	1	2	3	4									
A_1 3—7	1,96	3,4	12,75	0,00	5,66	18,41	1,99	14,53	0,41	7,04	5,46	29,43	47,84	0,07	0,01	0,08	0,06	8,90	0,62
A_{110} —20	0,66	1,1	21,78	0,00	7,41	29,19	13,46	15,13	6,81	5,30	4,99	45,69	45,68	0,02	0,01	0,08	0,25	11,00	0,64
B_1 35—45	0,28	0,4	5,76	5,76	3,60	15,12	32,01	1,80	20,14	16,19	6,48	76,62	91,74	0,01	0,01	0,26	0,26	7,00	0,20

Таблица 7

Распределение подвижных и свободных SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , окристаллизованных форм Fe_2O_3 и молекулярные отношения, на абсолютно сухую бескарбонатную почву.

Горизонт и глубина взятия образца, см	По Тамму		По Фостеру		По Джексону		Молекулярные отношения						Окристаллизованные формы Fe_2O_3 , %
	%	% от валового	%	% от валового	%	% от валового	в почве		в почве		SiO_2	Fe_2O_3	
							SiO_2	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3			
A_1 3—7	0,05	0,05	4,0	4,4	0,12	27,1	50,3	539,2	45,6	0,04	0,03	0,03	0,03
A_1 10—20	0,05	0,24	2,8	3,0	0,14	32,3	49,7	550,0	45,3	0,03	0,03	0,03	0,03
B_1 35—45	0,05	0,20	4,1	4,4	0,14	28,4	49,4	492,6	44,4	0,01	0,01	0,01	0,01
B_2 60—70	0,13	0,14	5,2	5,6	0,14	38,6	49,7	685,3	46,2	0,06	0,06	0,06	0,06
B_3 100—110	0,08	0,03	2,2	2,4	0,07	18,9	61,6	693,3	56,9	0,03	0,03	0,03	0,03
C_1 150—160	0,05	0,25	2,7	2,9	0,06	22,3	17,3	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

окислов по профилю. Это дает основание полагать, что и на бескарбонатных глубоких безвалунных песках под влиянием широколиственных лесов развиваются бурые лессивированные почвы. По распределению частиц физической глины и ила, содержанию гумуса, реакции, насыщенности, отношению C:N и распределению свободных окислов SiO_2 , Al_2O_3 и Fe_2O_3 изучаемая почва имеет много общего с бурыми лессивированными (*Lessive — Braunerde*), слоистыми бурыми лессивированными (*«gebänderte Lessive — Braunerde»*) или так называемыми почвами *«Kovàrvànyu»* в Венгрии. Поэтому исследованную почву целесообразнее назвать бурой лесной лессивированной, а не дерново-слабоподзолистой, как она именовалась до последнего времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайчис М. В. К вопросу о влиянии лиственницы европейской на изменение дерново-подзолистых почв. «Почвоведение», 1958, № 5.
2. Вайчис М. В. Сезонная динамика кислотности почвы и подвижных форм N, P и K под сосновыми и дубовыми древостоями на озерно-ледниковых отложениях. Тезисы докладов на III Всесоюзном делегатском съезде почвоведов, Тарту, 1966.
3. Ганссен Р. География почв. М., Изд-во иностранной литературы, 1962 (перевод с немецкого).
4. Герасимов И. П. Бурые лесные почвы в СССР, европейских странах и в США. «Почвоведение», 1959, № 7.
5. Герасимов И. П. Почвы Центральной Европы и связанные с ними вопросы физической географии. М., АН СССР, 1960.
6. Глинка К. Д. О так называемых «буроземах». «Почвоведение», 1911, № 1.
7. Завалишин А. А., Надеждин Б. В. Почвы Калининградской области. М., АН СССР, 1961.
8. Зонн С. В. Влияние леса на почвы. М., АН СССР, 1954.
9. Зонн С. В. Принципы классификации лесных почв и методы их изучения в СССР. «Почвоведение», 1963, № 2.
10. Зонн С. В. О некоторых вопросах изучения генезиса и плодородия лесных почв Литовской ССР. В сб. «Исследование и картирование лесных почв». Каунас, 1964.
11. Зонн С. В. О бурых лесных и буро-псевдоподзолистых почвах Северо-Запада. Сб. научных трудов Эстонской с.-х. академии. Тарту, 1966, № 49.
12. Зонн С. В. Буроземообразование, псевдоподзоливание и подзолообразование. «Почвоведение», 1966, № 7.
13. Круминьш К. Состояние изучения почв Латвии. В сб. «Вопросы генезиса и географии почв» М.—Л., АН СССР, 1948.
14. Лукинас Н. В. Дубравы и их восстановление. М., «Лесная промышленность», 1967.
15. Мина В. Н. Круговорот азота и зольных элементов в дубравах лесостепи. «Почвоведение», 1955, № 6.
16. Рейнтам А. Ю. О морфологии и свойствах дерново-подзолистых почв Эстонской ССР. Сб. научных трудов ЭСХА, 24, Тарту, 1962.
17. Рейнтам А. Ю. Некоторые вопросы генезиса почв Эстонии. Сб. научных трудов Эстонской с.-х. академии, вып. 55, Тарту, 1967.
18. Ремезов Н. П. Биологический круговорот и почвообразовательный процесс. Труды Воронежского государственного заповедника, вып. V. Воронежское книжное изд-во, 1954.
19. Ремезов Н. П., Быкова Л. Н., Смирнова К. М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах европейской части СССР. М., 1959.

20. Розанов Б. Г. Лесорастительные свойства почв дубрав и елово-широколиственных лесов Белоруссии. Автореферат канд. дисс. М. 1955.

21. Розанов Б. Г. Бурые лесные почвы Западной Белоруссии. «Вестник Московского университета», 1961, № 2.

22. Романова Т. А., Самодуров П. С. Условия формирования бурых лесных почв в Белорусской ССР. Сб. «Особенности почвообразования в зоне бурых лесных почв». Владивосток, 1967.

23. Систематический список почв Прибалтийских республик. «Почвоведение», 1953, № 3.

24. Указания по классификации и диагностике почв. Почвы таежно-лесных областей СССР, вып. 1, М. «Колос», 1967.

25. Утенкова А. П. Результаты изучения разложения опада в дубовом лесу. Труды Воронежского государственного заповедника, вып. VIII, 1959.

26. Утенкова А. П. Некоторые материалы по изучению лесорастительных свойств дубняков и ельников в Беловежской пушче. «Почвоведение», 1962, № 6.

27. Утенкова А. П. Об условиях кальциевого питания в различных типах леса Беловежской пушчи. «Ботаника» (исследования), вып. VI, Минск, «Наука и техника», 1964.

28. Утенкова А. П. Производительность почв и взаимосвязь почвенных условий с геоботанической структурой лесных фитоценозов Беловежской пушчи. «Ботаника». Исследования, вып. X, Минск, «Наука и техника», 1968.

29. Фридланд В. М. Об оподзоливании и иллимизации (обезыливания). «Почвоведение», 1959, № 1.

30. Шарова А. С. Некоторые материалы к познанию генезиса почв Латвийской ССР. Рига, АН Латв. ССР, 1953.

31. Шершнева А. Н. О дерново-буро-подзолистых почвах как стадии развития почвенного покрова западной провинции смешанных лесов СССР. Труды Ленинградского педагогич. ин-та им. Герцена, т. 244, Л., 1963.

32. Шлейнис Р. И. О различии почвообразования под еловыми и дубовыми лесами в северо-западной части СССР. «Почвоведение», 1965, № 3.

33. Шлейнис Р. И. Генетическая характеристика почв дубрав центральной части Литовской ССР. Труды ЛитНИИЛХА, т. X. Вильнюс, 1967.

34. Якушевская И. В. Новгородские «поддубицы». «Почвоведение», 1965, № 8.

35. Behrend F., Schmidt W. E. Erl. z. Bl. Nauen, Preuss Geolog. L.—A. Berlin, 1938.

36. Duchaufour Ph. Lessivage et podsolisation. Rev. Forest. Franc., Nr. 10, 1950.

37. Kundler P. Waldboden Typen der Deutschen Demokratischen Republik. Neumann Verlag, 1965.

38. Miklaszewski S. Gleby typowe w gubernii Kowieskiej. Spr. T. N. W. zesz. 9. 1912.

39. Mückenhausen E. Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. DLG-Verlags GMBH. Frankfurt a. Main, 1962.

40. Ramann E. Bodenkunde, III Aufl. Berlin, 1911.

41. Rubner K. Die Pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Neumann Verlag. Radebeul und Berlin, 1960.

42. Stefanovits P. Zu den Fragen der Genese und Klassifikation der Sandböden in der Waldbodenzone. Rostlinna vyroba. Referaty z. II. Mezinarodni puzoznalcke konferencie. Rocnik 12 (IX). Praha, 1966.

43. Stremme H. Die Bleicherdewaldböden oder podsoligen Böden. Blancks Handbuch der Bodenlehre, Bd. III, Berlin, 1930.

**КОРМОВАЯ БАЗА И НЕКОТОРЫЕ
ИТОГИ РЕАККЛИМАТИЗАЦИИ ЗУБРОВ
В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ**

Л. Н. КОРОЧКИНА

На протяжении истории Беловежской пуши случались заметные снижения плотности населения копытных, в том числе и зубров. Нередко это было связано с ухудшением естественной кормовой базы вследствие перенаселенности животными. Особенно сильная катастрофа произошла в конце XIX начале XX века [24]. Поэтому вопрос состояния естественной кормовой базы и численности копытных издавна привлекал внимание ученых. Так, Т. Б. Саблина [12], А. Г. Банников и Л. С. Лебедева [1] отмечают заметное воздействие копытных на лесовозобновление уже в конце 40-х годов нынешнего века, когда численность животных в пуще была сравнительно невелика (на 1949 г. здесь насчитывали 540 оленей). По данным А. И. Ивановой, подрост охотно поедаемых оленем и косулей пород (дуб, клен, ясень, осина) в некоторых типах леса пуши немногочислен и носит следы повреждений. Подрост же плохо используемых этими животными пород (ель, береза, граб) достаточно обилён во всех типах леса. По сведениям Е. А. Рамлава [10], изучавшего влияние копытных на древесно-кустарниковую растительность пушчанских лесов в конце 50 — начале 60-х годов, когда плотность оленей (основных потребителей веточного корма) составила около 15 особей на 1000 га, в Беловежской пуще лесовозобновление обеспечивает нормальную густоту и состояние насаждений. Но автор отмечает, что в некоторых сосновых и смешанных лесах с наиболее сильно выраженным воздействием копытных наблюдается угнетение и постепенная смена таких ценных в лесоводственном отношении пород, как сосна, дуб, ясень, клен и липа, на менее ценные — ель и березу.

По данным наших работ, проводившихся в 1959—1961 гг. в районе летних местообитаний зубров, наносимый животными вред древесно-кустарниковой растительности относительно невелик и не может существенно влиять на дальнейшее формирование насаждений. Но воздействие значительно возрастает в местах концентрации зверей [8].

Материалом для настоящей статьи послужили данные по интенсивности и характеру повреждений древесно-кустарниковой растительности зубрами в 1967—1969 гг. Методика исследований сводилась к закладке пробных площадей и маршрутов в различ-

ных типах леса с последующим перечетом всей древесно-кустарниковой растительности, которая может идти в корм животным [7, 10]. Всего заложено 29 площадей по 0,25 га и пройдено 30 км маршрутов шириной 2 м.

Для характеристики плотности населения копытных использованы материалы генеральных учетов зверей по белой тропе за 1950, 1960, 1968 и 1969 гг.

Плотность населения копытных

В Беловежской пуще, кроме зубров, древесный корм потребляют олени, косули и лоси. Довольно заметный вред подросту многих пород наносят и кабаны. Все перечисленные копытные являются существенными кормовыми и территориальными конкурентами [3, 9, 12]. Поэтому состояние естественной кормовой базы, особенно зимой (запасы древесно-веточного корма), в значительной степени определяется плотностью населения всех этих животных.

Численность копытных пуши сильно колеблется не только по отдельным периодам, но и по годам. В последние годы она сильно возросла. В табл. 1 представлены данные, полученные на основании учетов по пороше 2-дневным окладным методом [11]. Как видим, в зимний период 1968/69 г. плотность населения оленей в среднем составила 31,7; косуль — 27,3 и кабанов — 20,8 особи на 1000 га.

Животные на территории пуши распределены далеко не равномерно, что преимущественно определяется запасами кормов, главным образом веточных. Наибольшие колебания наблюдаются в

Таблица 1

**Данные учета зверей и плотности населения
(на 1000 га) в Беловежской пуще зимой 1968/69 г.**

Лесничество	Площадь, тыс. га	Олень		Косуля		Кабан	
		число	плотность	число	плотность	число	плотность
Белянское	4,7	62	13,2	54	11,3	77	16,4
Бровское	5,5	73	13,3	65	11,8	59	10,7
Королево-Мостовское	6,4	334	52,2	128	20,0	239	37,3
Никорское	6,7	487	72,7	158	23,6	306	45,7
Ощепское	10,7	83	7,8	128	17,0	151	14,1
Пашуковское	4,8	242	50,4	118	24,6	219	45,6
Переровское	7,0	348	49,7	163	23,3	334	47,7
Свислочское	10,5	242	23,0	334	31,8	198	18,9
Хвойническое	8,2	222	27,1	127	15,5	143	17,4
Ясенское	5,3	192	36,2	183	34,5	184	34,7
Язвинское	8,2	235	28,7	188	22,9	246	30,0
Всего . . .	79,0	2510	31,7	1647	20,8	2156	27,3

Таблица 2

Плотность населения копытных в Беловежской пушке

Вид животных	1907—1908 гг.		СССР								ПНР	
	число особей	плотность	1950 г.		1960 г.		1968—1969 гг.		1969—1970 гг.		1967—1968 гг.	
			число особей	плотность	число особей	плотность	число особей	плотность	число особей	плотность	число особей	плотность
Олени	5054	38,9	684	9,6	1100	13,9	2500	31,7	1350	54,2	1405	26,0
Косули	5929	40,0	849	12,0	650	8,2	1600	20,5	560	24,0	1258	23,3
Даниэли	1250	9,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Зубры	700	5,3	—	—	25	—	60	—	60	6,0	135	9,3
Кабаны	2000	15,4	510	7,2	1400	17,7	2100	27,2	1100	45,1	500	9,3

Примечание. При расчетах плотности населения исходим из следующих данных: 1) площадь Беловежской пушки 1907—1908 гг. — 130 000 га; 2) площадь Беловежской пушки, СССР — 79 100 га; 3) площадь Беловежской пушки, ПНР — 54 000 га; 4) площадь района исследований (Переровское, Пашуковское, Никорское и Королево-Мостовское лесничества) — 24 900 га.

плотности населения оленей: от 7,8 до 72,8 особи на 1000 га. Косули и кабаны размещены более равномерно. Но плотность населения особенно высока в центральных и южных лесничествах, где обитает и основная масса вольных зубров (6 особей на 1000 га).

Несомненный интерес представляет анализ плотности населения копытных в Беловежской пушке в различные периоды (табл. 2). Численность животных в послевоенные годы непрерывно возрастала. Так, популяция оленей, основных потребителей веточного корма, по сравнению с 1950 г. увеличилась почти в 4 раза и достигла 31,7 особи на 1000 га. Указанные данные приближаются к плотности, которую в 1907—1908 гг. считали для этих животных критической [24]. Достаточно интенсивно шел прирост и других копытных (косуля, кабан). В польской части пушки плотность населения копытных несколько более низкая, хотя кормовые возможности там благоприятные из-за наличия больших площадей посадок лиственных и хвойных пород I—II классов возраста.

Характеристика естественной кормовой базы (древесно-кустарниковой растительности)

В хорошо сбалансированных биоценозах питающиеся древесным кормом животные не только не влияют на подрост и подлесок, а наоборот, улучшают кормовую базу: способствуют кущению деревьев, появлению прикорневой поросли и т. д. [6].

В настоящее время в Беловежской пушке, как мы показали выше, плотность населения копытных довольно высокая. Это заметно сказывается на состоянии естественной кормовой базы, особенно древесно-кустарниковой растительности и в значительной мере лимитирует численность животных — потребителей древесного корма, влияет на структуру и состояние популяций этих животных.

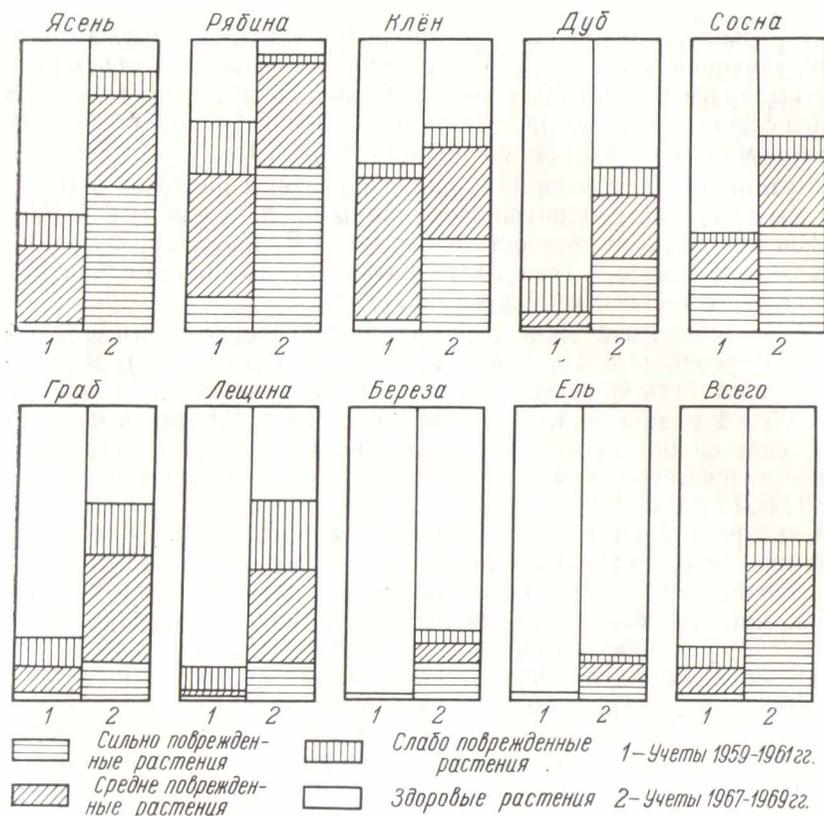


Рис. 1. Повреждения древесно-кустарниковой растительности.

Леса Беловежской пушки имеют весьма ограниченные кормовые возможности. Площадь наиболее ценных в кормовом отношении молодняков I класса возраста очень невелика (5,1%) и представлена чаще всего посадками сосны. Молодняки II класса возраста (9,0%) составляют тоже посадки сосны. Насаждения III—IV классов возраста занимают 16,7% всей лесопокрытой площади. Остальное занимают леса V класса возраста и старше, нередко высокополнотные.

При изучении влияния копытных на лесовозобновление учтено более 55 500 растений, которые могут идти в корм животным. Из них в той или иной мере поврежденными оказались почти 30 000, или 53,4% от числа всех учтенных, в том числе 24,7% погибли, а 21,3% имеют средние повреждения. При повторных использованиях или ухудшении условий развития и последние войдут в разряд усохших (табл. 3). Наиболее сильный вред нанесен таким породам, как рябина, ясень, вяз, которые использованы соответственно на 93,1; 87,8 и 75,8%, причем примерно половина от числа учтенных экземпляров этих видов усохла.

В несколько меньшей степени повреждаются можжевельник, клен, крушина, сосна, дуб и граб, так как используются они немногим более чем на 50, а отпад несколько превышает 25%. Все перечисленные породы являются излюбленными или обычными в кормовом рационе зубров, оленей и косуль [7, 13].

Материалы по изучению влияния копытных на лесовозобновление мы сравнили с однотипными данными, полученными в 1959—1961 гг. [8], когда численность копытных в Беловежской пушке была значительно меньшей (табл. 2). Оказалось, что можно сделать ряд весьма существенных выводов (рис. 1).

Общее число поврежденных растений возросло почти в 3, а количество усохших более чем в 15 раз (с 1,7 до 24,7%). В то же время плотность населения копытных увеличилась немногим более чем в 2 раза (табл. 2). Значит, степень воздействия их хотя и определяется плотностью населения, но возрастает в несравненно больших размерах, чем численность. Сходные наблюдения приводит Т. Б. Саблина [12].

С возрастанием плотности населения копытных наибольший вред наносится породам, излюбленным в кормовом отношении, но встречающимся редко в составе подроста и подлеска пушанских лесов: иве, бересклету, рябине, ясеню, клену, вязу. При учетах 1967—1969 гг. ива козья и бересклет были найдены в таких мизерных количествах, что не представлялось возможным ввести их в таблицу, хотя в 50-х годах они были обычными в составе насаждений. Почти нацело использована рябина. На первый взгляд, степень воздействия на нее увеличилась незначительно — с 71,0 до 93,1%, но 91,5% из числа всех учтенных растений имели сильные (55,2%) и средние (36,3%) повреждения. Значит, практически рябина в Беловежской пушке выпала из рациона копытных. Сходное положение наблюдается и с ясенем. Общая степень влияния здесь возросла более чем вдвое, число усохших растений — в 22 раза и достигло почти 50%. Ясень обладает способностью хорошо противостоять различного рода повреждениям. Поэтому к числу средне поврежденных мы часто относим растения, которые при благоприятных условиях развития еще могут жить, но как кормовые они не представляют уже никакой ценности. Поэтому ясень тоже не сможет играть в кормовом рационе зверей какой-либо существенной роли. В несколько меньших размерах возросло использование клена (с 57,0 до 68,2%). Объясняется это тем, что в местах его произрастания отмечено обилие 1—2-летних растений (естественное возобновление), вошедших в число угнетенных, но незначительно используемых копытными в пищу либо в зависимости от особенностей их биохимического состава в этот период развития, либо вследствие плохой доступности (часто скрыты в густой траве). Экземпляры клена высотой более 1,5 м повреждаются на 85,5%, причем половина их усыхает. Значит, клен в питании копытных тоже не сможет иметь какого-либо значения.

Заметно увеличилось влияние копытных и на породы, широко распространенные в пушанских лесах, удовлетворительно или хорошо поедаемые всеми копытными и по существу составляемые основу питания, особенно в зимнее время: дуб, сосна, граб, можжевельник, крушина. Дуб и сосна в Беловежской пушке — одни из основных лесобразующих пород. Общее воздействие на дуб возросло в 3, а отпад увеличился почти в 27 раз. Особенно повреждаются экземпляры высотой до 1,5 м. Почти четвертая часть растений этой группы погибла и около 40% имеют средние повреждения. В настоящее время среднеповрежденные экземпляры представлены или кустами шаровидной формы, или невысокими торчками с плохо развитой кроной. У них искривленные с обкусанной корой стволы, многократно общипанные побеги. Эти растения еще живут, весной нередко дают обилие хорошо облиственных побегов, но при высокой плотности населения уже не смогут выйти в зону, недоступную для копытных.

Подрост сосны в Беловежской пушке составляет в основном естественное возобновление и в небольшом числе культуры. Последние повреждены незначительно и преимущественно по границам посадок. Естественное возобновление используется всеми копытными, но наиболее интенсивно оленями зимой и в период рева. Степень повреждений сосны возросла примерно в 2 раза. Особенно увеличился пресс на растения высотой более 1,5 м. Почти половина из учтенных экземпляров усохла, главным образом из-за повреждений коры и полома стволов оленями-самцами во время рева.

По данным Е. А. Рамлава [10], можжевельник олени хорошо поедают зимой, но усыхания этой породы в массовом масштабе не наблюдалось. В настоящее время отпад его возрос почти в 6 раз и составляет 25,1% при средних повреждениях 39,0%. Более интенсивно используются и такие обычно плохо поедаемые породы, как береза и ель: число поврежденных растений ели возросло в 7, а березы в 13 раз (табл. 3).

Приведенные данные свидетельствуют о явно неблагоприятном состоянии естественной кормовой базы (древесно-кустарниковая растительность). Наряду с уменьшением запасов кормов сокращается и их разнообразие. Из кормового рациона зверей полностью или частично выпали породы, являющиеся предпочтительными в кормовом отношении (ивы, особенно козья, бересклеты, рябина). Ясень, клен, вяз в питании животных стали иметь небольшое значение и роль их снижается из года в год. Запасы в прошлом широко распространенных и доступных кормов (дуб, сосна, граб и др.) резко сокращаются. Начинается более интенсивное использование пород, при благоприятных условиях поедаемых плохо (ель, береза).

Положение усугубляется еще и тем, что копытные обычно падают в течение нескольких лет на одних и тех же участках, повреждая одни и те же растения, пока последние или не усохнут,

или не вырастут настолько, что звери не могут их достать. Кроме того, при пастьбе животные выбирают наиболее хорошо развитые экземпляры, вследствие чего для последующего возобновления остаются более слабые растения. Следует отметить и еще одно чрезвычайно важное обстоятельство. Сокращение общей биомассы поврежденного подроста определяется не только количеством съеденного животными корма, но и заметным уменьшением про-

Таблица 3

**Повреждения подроста древесно-кустарниковой растительности
вольными зубрами в 1967—1969 гг.**

Порода	Учтено		Повреждено			
	экз.	%	всего	сильно	средне	слабо
Дуб	12075	21,7 ± 1,7	55,5	24,9	21,5	9,1
Ель	11045	19,9 ± 1,7	14,2	6,4	6,2	1,9
Сосна	7435	13,4 ± 1,4	64,7	35,0	23,7	6,1
Можжевельник	4616	8,3 ± 1,1	78,6	25,1	39,0	14,5
Береза	4130	7,4 ± 1,1	23,0	13,1	6,0	3,9
Ясень	3952	7,1 ± 1,1	87,8	48,8	31,4	7,6
Граб	3373	6,1 ± 1,0	67,6	13,6	36,9	17,1
Вяз	2777	5,0 ± 0,9	75,8	53,8	19,0	3,4
Клен	1272	2,3 ± 0,6	68,2	31,5	30,8	5,9
Лещина	1151	2,1 ± 0,6	67,9	12,9	31,8	23,2
Крушина	877	1,6 ± 0,5	74,8	25,6	32,8	16,4
Рябина	509	0,9 ± 0,4	93,1	55,2	36,3	1,6
Липа	296	0,5 ± 0,3	90,5	29,7	43,6	17,2
Другие породы	2018	3,6 ± 0,8	60,9	34,4	17,6	8,8

Порода	Растения более 1,5 м					
	учтено		повреждено			
	экз.	%	всего	сильно	средне	слабо
%						
Дуб	9358	28,0 ± 2,4	50,4	25,7	16,7	7,9
Ель	5723	17,2 ± 2,0	20,6	9,2	9,5	1,9
Сосна	3503	10,5 ± 1,7	58,3	42,0	11,6	4,7
Можжевельник	2227	6,6 ± 1,4	80,7	40,0	32,1	8,6
Береза	2800	8,4 ± 1,5	24,8	17,6	4,8	2,4
Ясень	2469	7,4 ± 1,4	89,5	58,0	24,1	7,3
Граб	2203	6,6 ± 1,4	60,4	18,4	23,1	18,9
Вяз	1951	5,8 ± 1,3	73,5	63,0	8,5	1,9
Клен	138	0,4 ± 0,3	85,5	50,7	34,0	0,7
Лещина	1032	3,1 ± 0,9	67,9	13,8	30,9	23,2
Крушина	512	1,5 ± 0,7	83,4	42,4	30,0	10,0
Рябина	277	0,8 ± 0,5	92,1	74,0	17,0	1,1
Липа	293	0,9 ± 0,5	29,0	44,0	0,2	0,01
Другие породы	944	2,8 ± 0,9	74,1	52,1	11,8	10,2

Продолжение

Города	Растения до 1,5 м					
	учтено		повреждено			
	экз.	%	всего	сильно	средне	слабо
%						
Дуб	2717	12,3 ± 2,2	73,0	21,0	37,9	13,1
Ель	5322	24,1 ± 2,8	7,9	3,3	2,6	2,0
Сосна	3932	17,8 ± 2,6	70,3	8,7	34,2	7,4
Можжевельник	2389	10,8 ± 2,1	76,7	11,2	45,5	20,0
Береза	1330	6,0 ± 1,6	19,2	3,6	8,6	7,0
Ясень	1483	6,7 ± 1,7	85,0	33,4	43,5	8,1
Граб	1170	5,3 ± 1,5	81,1	4,4	63,1	13,6
Вяз	826	3,7 ± 1,3	81,5	30,8	43,7	6,9
Клен	1134	5,1 ± 1,5	66,1	29,2	30,4	6,5
Лещина	119	0,5 ± 0,5	68,9	5,9	39,5	23,5
Крушина	365	1,6 ± 0,8	62,7	2,2	36,4	24,1
Рябина	232	1,0 ± 0,7	94,4	52,7	59,5	2,2
Липа	3	0,01	0,01			
Другие породы	1074	4,9	49,1	18,9	22,6	7,6

дуктивности пострадавших деревьев [2], а также питательной ценности самих растений [15].

Таким образом, в последние годы условия существования диких копытных в Беловежской пушце, особенно в зимнее время, резко ухудшились. Одновременно нанесен существенный вред интересам ведения лесного хозяйства: из подроста и подлеска исчезли одни породы, сократилась численность и ухудшилось состояние других. Все это, очевидно, может наложить соответствующий отпечаток на характер и темпы лесовозобновления и в какой-то мере изменить в будущем облик пушчанских лесов.

**Влияние состояния естественной кормовой базы
на размножение и поведение зубров**

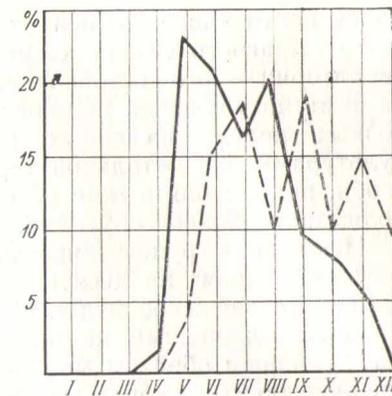
В литературе за последнее время появились многочисленные сведения о влиянии запасов естественных кормов на состояние популяций некоторых животных, что, очевидно, связано с заметным увеличением численности многих видов копытных. Все данные сводятся к одному: при перенаселении угодий снижается интенсивность размножения, уменьшаются размеры и вес новорожденных, замедляется темп роста молодняка, увеличивается смертность, преимущественно среди молодых животных, повышается вероятность инфекционных заболеваний, сокращаются размеры кормовых участков, идет интенсивное расселение животных за пределы обычных районов обитания. Дальнейшее ухудшение условий существования, что обычно связано с погодными явлениями, может резко сократить численность многих животных [5, 16, 17, 18,

22]. Короче говоря, при повышении плотности населения вступают в действие механизмы физиологической регуляции, действующей по принципу обратной связи.

Плотность населения зубров в Беловежской пуце невелика: на воле выпасается немногим более 60 особей. Но животные введены в экосистему с уже подорванной кормовой базой вследствие перенаселенности другими копытными (олень, косуля, кабан), имеющими с зубрами весьма существенные территориальные и пищевые конкурентные взаимоотношения [9]. Как показывают наблюдения, зубры в настоящее время не обеспечены в полной мере естественными кормами главным образом в летний сезон, когда их пищу составляет только подножный корм. Недостаток ощущается не только в древесных кормах, но и травянистых, являющихся основой рациона этих животных летом. В Беловежской пуце, характеризующейся старовозрастными высокополнотными насаждениями, хорошо развитая травянистая растительность приурочена в основном к «окнам» в пологе леса, просекам (особенно уширенным) и рединам, образовавшимся в результате вырубки короедных очагов. Но вследствие высокой плотности оленей и косуль, в питании которых летом трава играет основную роль, уже к августу травяной покров оказывается стравленным нацело. Почти все звери начинают концентрироваться около различного рода кормовых полей, особенно засеянных многолетними травами. Несмотря на то, что площадь полей относительно большая (435 га), они не могут удовлетворить потребностей животных. В результате в вопросах разведения и введения зубров в биоценоз Беловежской пуцы наблюдается некоторое неблагополучие. В последнее время заметно снизилась интенсивность размножения. Зубрицы, выпасающиеся в естественных условиях 1954—1963 гг., давали приплод хотя и не ежегодно, но достаточно регулярно. Яловость в среднем за эти годы составила 22,1%. В последнее время число не дающих приплода взрослых зубриц сильно возросло: в 1967 г. не принесли телят 37,4, в 1968 г. — 41,7, а в 1969 г. — уже 56,7%.

История восстановления численности зубров в Советском Союзе и за границей наглядно показывает, что интенсивность размножения во многом определяется уровнем кормления животных. Причем наряду с правильно организованной подкормкой большое значение имеет и естественная кормовая база. Особое влияние на общее состояние организма (нормализация пищеварения) и размножение оказывает древесный корм [4, 19]. При разведении животных на воле и постепенном сокращении уровня подкормки темп размножения зубров определяется в основном естественной кормовой базой, особенно в предшествующий яру период и во время его. Плохое питание задерживает сроки наступления половозрелости у молодых зубриц и ведет к прохолостанию взрослых, так как последние приходят к яру неподготовленными. Подтверждением этому может служить сравнение интенсивности размножения вольноживущих зубров в советской и польской частях пуцы. Состав

Рис. 2. Сроки отелов вольных зубриц: — за 1953—1963 гг., - - - за 1967—1969 гг.



стада (качественная характеристика маточного поголовья) и уровень искусственной подкормки в зимний сезон и там, и здесь примерно одинаков. Существенное различие наблюдается в состоянии естественной кормовой базы, что зависит от структуры лесонасаждений. В польской части пуцы последние более благоприятна для существования зубров: имеются обширные площади широколиственных, хвойных и смешанных насаждений I—II классов возраста, многочисленные естественные кормовые поляны и редины, в изобилии обеспечивающие животных как травянистым, так и древесным кормом. Интенсивность размножения, очевидно, вследствие этого, более высокая у зубров, выпасающихся на польской территории: ежегодно дают приплод 70—76% самок [21—23].

Одновременно со снижением плодовитости отмечено смещение сроков отелов на более поздние осенние и даже зимние месяцы (рис. 2). При этом основная масса зубриц дает приплод в летние месяцы (преимущественно самки, не давшие телят в прошлом году и вследствие этого физиологически подготовленные ко времени яра) или в ранние осенние (зубрицы, которые смогли подготовиться к спариванию через определенный срок после начала осенне-зимней подкормки). Естественно, родившиеся в осенние и особенно в зимние месяцы телята оказываются слабыми, плохо переносят неблагоприятные условия среды. Часть из них погибает в первые месяцы жизни, сохранившиеся медленно развиваются, в результате чего популяция насыщается слабыми неполноценными особями.

Величина отхода среди телят за последние годы заметно возросла. Так, если в 1954—1963 гг. из 60 родившихся зубрят пал один, или 1,7%, то в 1967—1969 гг. из 21 теленка пало три, или 19,1%. В польской части пуцы отход родившихся на воле телят составил 2,29% [20]. Наблюдается тенденция к возрастанию отхода и среди взрослых животных.

Существенным показателем неудовлетворительного состояния естественной кормовой базы является также интенсивное расселение зубров и других копытных за пределы Беловежской пуцы. В начале 60-х годов численность вольного стада зубров была примерно такой же. Но кормовые участки отдельных стад и общий район их обитания имели гораздо меньшие размеры и не выходили за пределы пуцы. В настоящее время район обитания увели-

чился почти вдвое, но основная масса животных в течение почти всего выпасного сезона концентрируется на весьма ограниченной территории — юго-восточной части, где естественная кормовая база заметно улучшена наличием кормовых полей хозяйства и колхозных полей, засеянных различными сельскохозяйственными культурами. На остальной территории держатся лишь отдельные особи, причем опять-таки обычно вблизи искусственных кормовых полей или сенокосных угодий.

Небольшие группы животных, состоящие в основном из самцов 2—4 лет, уходят на десятки, а иногда и на сотни километров от границ Беловежской пуши. Они обосновываются в районах, отличающихся хорошими кормовыми условиями: небольшие участки леса, главным образом молодняки с обилием подроста и подлеска предпочитаемых зубрами пород, исчезнувших или исчезающих в границах пуши (ива, рябина, бересклет и др.) и окруженных полями, засеянными различными сельскохозяйственными культурами (клевер, кукуруза, овес, свекла, картофель и т. д.). Иногда зубры остаются здесь и на зиму. Основным естественным кормом их в это время служат всходы озимых культур и древесно-веточный корм. Отмечено интенсивное поедание животными кустарничков (черника, вереск), которые в обычных условиях при интенсивной зимней подкормке зубры почти не употребляют. Кроме того, они используют сено и солому из оставленных в поле стогов, иногда разрывают бурты картофеля, хорошо едят свежий незамерзший силос.

Как видим, ухудшение естественной кормовой базы, связанное с перенаселенностью копытными лесов Беловежской пуши, отрицательно сказывается на состоянии и поведении зубров. А это может влиять на результаты их реакклиматизации, задержать ее. Поэтому вопросам регулирования численности древесноядных животных должно быть уделено очень серьезное внимание.

Немаловажную роль должны сыграть различного рода мероприятия по улучшению состояния естественной кормовой базы [10]. Некоторый эффект может дать увеличение интенсивности зимней искусственной подкормки, но к ней следует подходить несколько осторожно. Дело в том, что основное назначение подкормки состоит в том, чтобы помочь животным перенести наиболее неблагоприятное время (глубокий снег, гололед, сильный наст, резкое понижение температуры и т. д.), особенно в малокормные годы (неурожаи желудей). Но основу питания и в зимнее время должны составлять все же естественные корма. Обильная и регулярная подкормка в течение всего зимнего периода может неблагоприятно отразиться на состоянии животных, особенно при почти полном отсутствии естественной селекции (наличие хищников), привести к ослаблению и даже потере ряда присущих диким животным инстинктов, а у зубров заметно задержать процесс натурализации.

Выводы

1. В конце 60-х годов численность всех видов копытных Беловежской пуши заметно возросла, что оказало существенное влияние на подрост и подлесок древесно-кустарниковой растительности. Число поврежденных растений составляет 53,4%, в том числе 24,7% усохли.

2. Степень воздействия копытных на лесовозобновление хотя и определяется плотностью их населения, но возрастает в значительно больших размерах: при увеличении численности животных в 2 раза влияние на растительность возрастает в 3, а отпад в 15 раз.

3. Наиболее сильный вред наносится породам, предпочитаемым в кормовом отношении (ива, рябина, ясень, вяз), которые постепенно выпадают из состава подроста и подлеска. Показателем перенаселенности угодий является интенсивное использование пород (ель, береза), обычно имеющих небольшое значение в питании многих копытных.

4. Ухудшение состояния естественной кормовой базы существенно повлияло на состояние популяции зубров:

а) снизилась интенсивность размножения. Яловость зубриц с 21% (средняя многолетняя) возросла к 1969 г. до 56,7%;

б) сроки рождения зубрят сместились на осенние и даже зимние месяцы;

в) увеличился отход животных, особенно среди телят возрастом до 1 года;

г) началось интенсивное расселение животных за пределы Беловежской пуши.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банников А. Г., Лебедева Л. С. О значении оленя в лесах Беловежской пуши. Бюллетень МОИП, отд. биологии, т. 64, вып. 4, 1956.

2. Динесман Л. Г., Шмальгаузен В. И. Роль лосей в круговороте и превращении веществ в лесном биогеоценозе. Сообщение лаборатории лесоведения, вып. 5, М., 1961.

3. Заблоцкая Л. В. Питание и естественные корма зубров. Труды Приокско-Террасного заповедника, вып. 1, М., 1957.

4. Заблоцкий М. А. Некоторые биологические особенности зубра и их изменения в условиях загонного содержания. Труды Приокско-Террасного заповедника, т. 1, 1957.

5. Зыкова Л. Ю. Движение численности и некоторые сведения по экологии лосей в Окском заповеднике. Сб. «Биология и промысел лосей», вып. 1, М., 1964.

6. Исаков Ю. А. Некоторые общие закономерности воздействия населения животных на среду их обитания. Структура и функционально-биогенетическая роль животного населения суши. М., 1967.

7. Корочкина Л. Н. Древесная растительность в питании зубров Беловежской пуши. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.

8. Корочкина Л. Н. Влияние зубров на подрост древесно-кустарниковой растительности в Беловежской пуше. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.

9. Корочкина Л. Н. Взаимоотношение зубров и других копытных Беловежской пуши. «Беловежская пуши». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971.

10. Рамлав Е. А. Влияние оленя европейского на древесно-кустарниковую растительность Беловежской пуши. «Беловежская пуши». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.

11. Русанов Я. С. Учет копытных в Беловежской пуше. «Охота и охотничье хозяйство», 1961, № 2.

12. Саблина Т. Б. Прошлое и настоящее лося в заповеднике Беловежская пуши. Труды института морфологии животных им. А. Н. Северцова, вып. 9, 1953.

13. Саблина Т. Б. Копытные Беловежской пуши. Труды института морфологии животных, вып. 15, М., 1955.

14. Смирнов В. С. О механизмах, регулирующих численность естественных популяций животных. Труды МОИП, отдел биологии, 1967, 25.

15. Ханисламов М. Г., Вешкина Р. С. Зависимость затухания очагов непарного шелкопряда от физиологического состояния деревьев. Научная конференция по вопросам массового размножения вредителей леса. Уфа, 1962.

16. Шилов И. А. О механизмах популяционного гомеостаза у животных. Успехи современной биологии, т. 64, вып. 2 (5), 1967.

17. Christian John, Davis David E. Eudocrines, behavior and population. „Science“, 146, № 3651, 1964.

18. Dasmann William P., Hjermsman Henry A. Deer survival and range forage trends on Eastern California winter ranges. Calif. Fish and Game, 44, № 1, 1958.

19. Krasinski Zb. O zubrach na wolnosci w Puszczy Bialowieskiej. Chronmy przyr. ojcz., № 5, 1963.

20. Krasinski Zb. Free living European Bisons. Acta theriologica vol. XII, 28, Bialowieza, 1967.

21. Raczynski Jan. The reproduction biology of European Bison, living in reserves and in freedom. Acta theriologica, vol. XII, 29, Bialowieza, 1967.

22. Myers K. The effects of density on sociality and health in mammals. Proc. Ecol. Soc. Austral., vol 1, Canberra 1966.

23. Scibor Julian. Zubry w Puszczy Bialowieskiej. Chronmy przyr. ojcz., № 3, 1961.

24. Wroblewski K. Zubr. Puszczy Bialowieskiej. Posen, 1927.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЗУБРОВ С ДРУГИМИ КОПЫТНЫМИ

Л. Н. КОРОЧКИНА

В последнее время зубры акклиматизируются в различных районах Советского Союза и за границей. Они, как правило, вводятся в уже сложившиеся биоценозы нередко с высокой плотностью населения аборигенных или ранее акклиматизированных животных, с которыми должны вступать в те или иные отношения. Поэтому для успеха акклиматизации необходимо выяснить уровень предполагаемой конкуренции (особенно территориальной и пищевой) их с другими видами животных.

Реакклиматизацию зубров в Беловежской пуше начали с 50-х годов нынешнего века путем выпуска в естественные условия семи животных кавказско-беловежского происхождения. В середине 60-х годов все зубры кавказско-беловежского происхождения из пуши были вывезены и работы по реакклиматизации продолжены

на основе чисто беловежских животных, исконных обитателей пушанских лесов. К концу 1969 г. их насчитывалось 63 особи. Плотность населения других копытных была довольно высокой. Так, к началу 1970 г. в пуше обитало 2650 оленей, 1930 косуль, 40 лосей и 1900 кабанов.

Наиболее многочисленны здесь олени. Как показали исследования С. А. Северцова и Т. Б. Саблиной [7, 8, 9], эти животные во все сезоны года особо предпочитают сосновые молодняки (I—II классов возраста) и смешанные сосново-елово-дубовые насаждения. Ольшаники они интенсивно используют в засушливое время лета и осенью, припойменные луга — обычные места кормежек весной.

Все эти станции посещают и зубры. Сходен и характер использования их в различные сезоны года. Так, на припойменных лугах, в ольшаниках и сосновых молодняках мы часто наблюдали одновременно пасущихся животных обоих видов.

Т. Б. Саблина приводит 74 вида растений, используемых оленями в пищу в условиях Беловежской пуши [8]. При сравнении этого списка с естественным кормом зубров оказалось, что большинство растений (66 видов) являются общими для зубров и оленей (табл. 1, 2). А если принять во внимание, что данные Т. Б. Саблиной, как признает и сам автор, далеко не полные, то становится вполне очевидным, что сходство в питании окажется еще большим.

Среди травянистой растительности встречаются виды, которые составляют основу питания, а также относятся к предпочитаемым и зубрами, и оленями. Это различные виды клевера, некоторые злаки (ежа, молиния, вейники, мятлики), бодяг, осоки и т. д. Сходен и характер использования: почти все растения лучше поедаются в ранние стадии вегетации, до цветения. В более поздние сроки идут в корм лишь вегетирующие побеги и отава [3].

Зимой олени в основном питаются древесным кормом. Большую часть кормового рациона зубров в это время составляет искусственная подкормка. Но в остальные периоды зубры и олени используют много общих видов древесных, кустарниковых и кустарничковых растений (табл. 2). Наиболее предпочитают они различные виды ив (особенно козью), рябину, ясень, дуб, сосну и др. Имеются, правда, и некоторые различия. Так, по сведениям Т. Б. Саблиной, олени неохотно поедают побеги и листву осины, предпочитая кору. У зубров же идет в корм и кора, и побеги, и листва, но в отдельные сезоны меняется лишь степень использования отдельных частей. По данным Е. А. Рамлава [6], олени достаточно интенсивно питаются побегами и листвой осины, преимущественно летом.

Некоторые различия наблюдаются в использовании можжевельника: его хорошо поедают олени, особенно в зимний период [6]. В питании зубров роль можжевельника еще полностью не выяснена. Дело в том, что летом зубры и олени не поедают его почти совсем, а зимой основу питания зубров составляет искусственная

Таблица 1

Травянистый корм, общий для зубра, оленя и косули, в Беловежской пуще
(по данным автора и Т. Б. Саблиной, 1955)

Номер	Вид растений	Используют в корм		
		зубры	олени	косули
1	Астрагал солодколистный <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	+		+
2	Белокрыльник болотный <i>Calla palustris</i> L.	+	+	
3	Бодяг речной <i>Cirsium rivulare</i> (Jacq.) All.	+	+	+
4	Бор развесистый <i>Milium effusum</i> L.	+		+
5	Борщевник сибирский <i>Heracleum sibiricum</i> L.	+	+	
6	Вахта трехлистная <i>Menyanthes trifoliata</i> L.	+	+	+
7	Вейники <i>Calamagrostis</i>	+	+	+
8	Ветреница дубравная <i>Anemone nemorosa</i> L.	+	+	
9	Ветреница лютичная <i>Anemone ranunculoides</i> L.	+	+	
10	Водосбор обыкновенный <i>Aquilegia vulgaris</i> L.	+	+	
11	Герань Роберта <i>Geranium Robertianum</i> L.	+	+	
12	Герань луговая <i>Geranium pratense</i> L.	+	+	
13	Герань <i>Geranium</i>	+	+	
14	Гладыш <i>Laserpitium latifolium</i> L.	+		+
15	Горичнев <i>Coronaria flos-cuculi</i> (L.) A. Br.	+	+	
16	Горичник болотный <i>Peucedanum palustris</i> (L.) Moench.	+	+	
17	Горная петрушка <i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench.	+	+	
18	Горошек заборный <i>Vicia sepium</i> L.	+		+
19	Горошек лесной <i>Vicia silvatica</i> L.	+		+
20	Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i> L.	+		+
21	Девясил иволистный <i>Inula salicina</i> L.	+		+
22	Дудник лесной <i>Angelica silvestris</i> L.	+	+	
23	Душистый колосок <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+		+
24	Душица обыкновенная <i>Origanum vulgare</i> L.	+		+
25	Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+	+

Номер	Вид растений	Используют в корм		
		зубры	олени	косули
26	Зверобой <i>Hypericum</i>	+		+
27	Золотая розга <i>Solidago virga-aurea</i> L.	+		+
28	Иван-чай <i>Chamaenerium angustifolium</i> (L.) Scop.	+	+	
29	Калужница болотная <i>Caltha palustris</i> L.	+	+	+
30	Клевер <i>Trifolium</i>	+	+	+
31	Касатик <i>Iris sibirica</i> L.	+	+	+
32	Камыш лесной <i>Scirpus silvaticus</i> L.	+	+	
33	Колосок пахучий <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+	+	
34	Костяника <i>Rubus saxatilis</i> L.	+	+	
35	Костер <i>Bromus mollis</i> L.	+		+
36	Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i> L.	+	+	
37	Ландыш майский <i>Convallaria majalis</i> L.	+		+
38	Лапчатка белая <i>Potentilla alba</i> L.	+	+	+
39	Лапчатка гусиная <i>Potentilla anserina</i> L.	+	+	
40	Лапчатка прямостоячая <i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.	+		+
41	Лапчатка <i>Potentilla</i>			+
42	Латук настенный <i>Lactuca muralis</i> (L.) Fresen.	+		+
43	Лютик едкий <i>Ranunculus acer</i> L.	+		+
44	Лютик <i>Ranunculus</i>	+		+
45	Мать-и-мачеха <i>Tussilago farfara</i> L.	+		+
46	Молиния голубая <i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench.	+	+	+
47	Мятлик болотный <i>Poa serotina</i> Ehrh.	+		+
48	Мятлики <i>Poa</i>	+	+	
49	Наперстянка <i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	+	+	
50	Недотрога <i>Impatiens noli-tangere</i> L.	+	+	
51	Овсяница <i>Festuca pratensis</i> Huds.	+	+	+
52	Осоки <i>Carex</i>	+	+	+

Номер	Вид растений	Используют в корм		
		зубры	олени	косули
53	Подбел лекарственный <i>Petasites officinalis</i> Moench.	+	+	
54	Полынь горькая <i>Artemisia absinthium</i> L.	+	+	
55	Пижма обыкновенная <i>Tanacetum fulgare</i> L.	+	+	
56	Подмаренник болотный <i>Galium palustre</i> L.	+		+
57	Перловник поникший <i>Melica nutans</i> L.	+		+
58	Сныть обыкновенная <i>Aegrodium podagraria</i> L.	+		+
59	Сабельник болотный <i>Comarum palustre</i> L.	+		+
60	Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	+	+	+
61	Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i> L.	+		+
62	Чистец <i>Stachys palustris</i> L.	+		+
63	Чина лесная <i>Lathyrus silvester</i> L.	+	+	+
64	Шлемник <i>Scutellaria galericulata</i> L.	+		+
65	Ясменник душистый <i>Asperula odorata</i> L.	+		+
66	Ястребинка <i>Hieracium umbellatum</i> L.	+	+	

Таблица 2

Древесный, кустарниковый и кустарничковый корм,
общий для зубра, оленя и косули, в Беловежской пушце
(по данным автора и Т. Б. Саблиной, 1955)

Номер	Вид растений	Используют в корм		
		зубры	олени	косули
1	Береза бородавчатая <i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	+	+	+
2	Береза пушистая <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	+	+	+
3	Бересклет бородавчатый <i>Evonymus verrucosa</i> Scop.	+	+	
4	Бересклет европейский <i>Evonymus europaea</i> L.	+	+	
5	Бузина <i>Sambucus</i> L.		+	+
6	Брусника <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	+	+	+
7	Вереск <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hill.	+	+	+

Номер	Вид растений	Используют в корм		
		зубры	олени	косули
8	Волчье лыко <i>Daphne mesereum</i> L.	+	+	
9	Граб <i>Carpinus betulus</i> L.	+	+	+
10	Дрок красильный <i>Genista tinctoria</i> L.	+	+	
11	Дуб черешчатый <i>Quercus robur</i> L.	+	+	+
12	Ежевика <i>Rubus caesius</i> L.	+	+	+
13	Ель <i>Picea excelsa</i> Link.	+	+	+
14	Ива козья <i>Salix caprea</i> L.	+	+	+
15	Ивы <i>Salix</i> L.	+	+	+
16	Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i> L.	+	+	
17	Клен остролистный <i>Acer platanoides</i> L.	+	+	+
18	Крушина ломкая <i>Rhamnus frangula</i> L.	+	+	
19	Крушина слабительная <i>Rhamnus cathartica</i> L.	+	+	
20	Лещина <i>Corylus avellana</i> L.	+	+	+
21	Липа <i>Tilia cordata</i> Mill.	+		+
22	Малина <i>Rubus idaeus</i> L.	+	+	+
23	Осина <i>Populus tremula</i> L.	+	+	+
24	Ракитник русский <i>Cytisus ruthenicus</i> Fisch.	+	+	+
25	Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	+	+
26	Смородина черная <i>Ribes nigrum</i> L.	+	+	+
27	Сосна обыкновенная <i>Pinus silvestris</i> L.	+	+	+
28	Черемуха <i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilib.	+	+	
29	Черника <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+	+	+
30	Ясень обыкновенный <i>Fraxinus excelsior</i> L.	+	+	+

подкормка, в местах проведения которой можжевельника нет. Сходное можно сказать и об использовании побегов сосны.

Неодинаковую роль в питании животных зимой играют ягодники и вереск. Если они составляют заметную часть рациона оленей, то при условии интенсивной искусственной подкормки неохот-

но поедаются зубрами. Но в случае заметного снижения уровня подкормки или при отходе от подкормочных пунктов на значительные расстояния зубры начинают поедать эти виды растений более интенсивно, особенно чернику. Значит, основные различия в использовании зубрами и оленями отдельных видов древесно-кустарниковой и кустарничковой растительности отмечены для зимнего периода. При постепенном переводе зубров в естественные условия обитания и сокращения зимней искусственной подкормки, вероятно, эти различия будут сглаживаться.

Другим довольно многочисленным видом копытных в Беловежской пуше является косуля. Местообитания ее тоже имеют много общего с зубрами. Так, по сведениям Т. Б. Саблиной [8], косули постоянно обитают в спелых сосново-дубово-еловых насаждениях, основных молодняках, грабово-дубовых лесах. Эти станции и для зубров имеют большое кормовое значение. По данным этого же автора, список поедаемых косулей растений включает 63 вида, из них 60 используют в корм зубры (табл. 1, 2). Из травянистой растительности оба вида животных отдают предпочтение злакам и бобовым. Наибольшее сходство наблюдается в использовании древесной растительности: косули употребляют в корм все виды, которые поедают зубры, за исключением ольхи. Довольно существенные различия отмечаются в отношении кустарников: косуля не поедает бересклеты, калину, крушину, черемуху. В питании зубра основная масса перечисленных растений, за исключением бересклетов, тоже не играет большой роли. Но бересклеты занимают далеко не последнее место, особенно европейский [4].

В питании всех трех видов животных оказывается тоже много общего. Так, из травянистых кормов 16, древесных — 13, кустарников и кустарничков—7 видов поедают и косули, и олени, и зубры. Без сомнения, при более детальном изучении питания оленя и косули и постепенном снижении искусственной подкормки зимой для вольных зубров сходство в их питании еще больше возрастет.

Лосей в Беловежской пуше мало. Данные о размещении их по станциям и питанию очень невелики [8] и основываются на кратковременных наблюдениях за несколькими экземплярами. Но, по сведениям Л. В. Заблоцкой [1], в условиях Приокско-Террасного заповедника список общих для зубров и лосей кормов включает более 100 видов. Наиболее сходен характер питания этих животных зимой и весной.

Численность кабана в пуше достигает больших размеров, но в значительной мере лимитируется урожаями желудей. В неурожайные годы кабаны наносят сильный вред возобновлению леса: они роют корни молодых дубов, ясеня и граба высотой до 30—50 см. По сведениям Т. Б. Саблиной [8], одному взрослому кабану, чтобы наполнить желудок, надо вырыть не менее 300 шт. подростка ясеня, или 450 дубков, или 700 шт. подростка граба. Отсюда ясно, что кабаны заметно могут подорвать кормовую базу всех других копытных, в частности, и зубра.

Таблица 3
Урожайность дуба в Беловежской пуше по годам
(данные Е. А. Рамлава)

Год	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Оценка урожайности по шкале Каппера	0	3	0	1	2	3	3	3	1	2	5	3	1	4	3	4	1

Желуди занимают особое место в осеннем и зимнем питании всех копытных пуши (табл. 3). В годы высоких урожаев они поедаются довольно интенсивно не только осенью и зимой, но даже и весной. В период опада (октябрь — ноябрь) в смешанных насаждениях со значительным участием дуба концентрируется основная масса копытных Беловежской пуши. По нашим наблюдениям, здесь дуб плодоносит несколько лучше, нежели в дубняках или дубово-грабовых лесах. Нам нередко приходилось наблюдать в непосредственной близости одновременно жирующих зубров, оленей и кабанов. Но если олени держатся несколько в стороне от зубрового стада, то кабаны пасутся непосредственно среди зубров, которые расходятся при кормежке довольно широко, особенно на разреженных участках. Сходное размещение оленей и кабанов по Беловежской пуше в урожайные на желуди годы отмечают Т. Б. Саблина [7], Л. С. Лебедева [5], П. Г. Козло [2]. Но, по сведениям С. И. Чернявской [9], в условиях Кавказского заповедника размещение оленя определяется не урожаем желудей, а высотой снежного покрова. Очевидно, здесь решающее значение имеют физико-географические условия районов исследований.

Следовательно, в размещении по станциям и питании копытных Беловежской пуши имеется много общего, особенно для таких видов, как зубр, олень и косуля. Последние могут явиться существенными пищевыми и территориальными конкурентами при дальнейшем расселении зубров как по самой пуше, так и другим лесным массивам, главным образом в тяжелый для всех копытных период — зимой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заблоцкая Л. В. Питание и естественные корма зубров. Труды Приокско-Террасного заповедника, вып. 1, М., 1957.
2. Козло П. Г. Питание кабана и сезонная смена его корма. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.
3. Корочкина Л. Н. Видовой состав лесной травянистой растительности в питании зубров Беловежской пуши. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.
4. Корочкина Л. Н. Древесная растительность в питании зубров Беловежской пуши. «Беловежская пуша». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.
5. Лебедева Л. С. Экологические особенности кабана Беловежской пуши. Ученые записки Московского городского педагогического института, вып. 4—5, М., 1956.

6. Рамлав Е. А. Влияние оленя европейского на древесно-кустарниковую растительность Беловежской пуши. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 3, Минск, «Урожай», 1969.

7. Саблина Т. Б. Перспектива разведения копытных в широколиственных и смешанных лесах европейской части СССР. Труды Института морфологии животных АН СССР, вып. 9, М., 1953.

8. Саблина Т. Б. Копытные Беловежской пуши. Труды Института морфологии животных АН СССР, вып. 15, М., 1955.

9. Северцов С. А., Саблина Т. Б. Олень, косуля и кабан в заповеднике «Беловежская пуца». Труды института морфологии животных АН СССР, вып. 9, М., 1953.

10. Чернявская С. И. Сезонное размещение и кочевки диких копытных и медведя в районе Кавказского заповедника в связи с распределением урожая плодов фруктарников и орехоносов. Бюллетень МОИП, отд. биологии, вып. 4, 1956.

ОРНИТОФАУНА БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ И ЕЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ

В. А. ДАЦКЕВИЧ

Предлагаемый обзор содержит новые материалы и наблюдения, накопленные за последние 12 лет. В первом систематическом списке, опубликованном в 1958 г., было представлено 204 вида оседлых, перелетных, пролетных, зимующих и залетных птиц, без информации характера их пребывания в Беловежской пуще.

В предлагаемом обзоре список увеличился до 212 видов и дана краткая характеристика каждого из них. Кроме того, из 204 видов прежнего списка 5 исключены по следующим причинам:

1. Сизый голубь — *Columba livia* Gmelin.

Обитающие в ближайших к пуще городах и других населенных пунктах особи являются полудомашними, а не дикими. Окраска оперения как результат случайных скрещиваний только близка, а не тождественна окраске их дикого предка — сизого голубя, обитающего на сравнительно небольшой территории СССР — в Крыму, низовьях рек Днепра и Дона, северных склонах Кавказа, но не в Белоруссии.

2. Дрофа — *Otis tarda* Linnaeus.

Последние упоминания о дрофе как о редко гнездящейся птице в районе г. Высокое относятся к 1921 г. Данные о добыче в районе г. Пружаны в 1935—1937 гг. связаны с устными рассказами, поэтому весьма сомнительны. Все названные пункты встреч не являются окрестностями пуши, поскольку лежат не ближе 40—50 км от ее границ. Кроме того, все встречи 50-летней давности. В современном ландшафте ближайших окрестностей пуши надеяться на появление дрофы очень трудно, тем более, что численность птицы в коренных местах обитания в настоящее время весьма небольшая.

3. Кречетка — *Chettusia gregaria* Pall.

Гнездовая область птицы более или менее совпадает с областью поlynных степей. В смежных с Белоруссией областях Украины считалась случайно залетной до 1951 г., а за последующие годы нет данных о ней по этой республике. В. Ф. Гаврин, внесший кречетку в список пушанских птиц, ссылается на данные первой половины прошлого века по району г. Люблина и наблюдений 1951 г. за «крайне похожими на кречеток птицами». В перспективе нет почти никаких предпосылок на встречу данной птицы в районе пуши.

4. Малый веретенник — *Limosa lapponica* Linnaeus.

Внесен в список на основании нескольких встреч в довольно удаленных окрестностях более полувека тому назад (1915—1918 гг.). В последующее время как в пуще, так и вообще в Белоруссии больше не обнаружен. Южнее полярного круга не гнездится и на пролете в пределах БССР встречается редко.

5. Длиннохвостая неясыть — *Strix uralensis* Pall.

Внесена в список на основании якобы факта хранения чучел этого вида в музее г. Беловеж (Польша) и устных сообщений о добыче в период до 1939 г. в Свислочском лесничестве. Чучела птиц, хранящиеся в музее Беловежской пуши, являются бородачатыми неясытями *Strix nebulosa*, а не длиннохвостыми *Strix uralensis*, которые как на польской, так и на советской стороне пуши никогда не встречались.

Оставшиеся виды объединены в 20 отрядов:

I. Отряд Куриные	— <i>Galliformes</i>	— 6 видов
II. Отряд Голуби	— <i>Columbiformes</i>	— 4 вида
III. Отряд Пастушки	— <i>Ralliformes</i>	— 6 видов
IV. Отряд Журавли	— <i>Gruiformes</i>	— 1 вид
V. Отряд Кулики	— <i>Sharadriiformes</i>	— 16 видов
VI. Отряд Чайки	— <i>Zariiformes</i>	— 6 видов
VII. Отряд Гагары	— <i>Saviiformes</i>	— 1 вид
VIII. Отряд Поганки	— <i>Columbiformes</i>	— 4 вида
IX. Отряд Гусиные	— <i>Anseriformes</i>	— 20 видов
X. Отряд Веслоногие	— <i>Pelecaniformes</i>	— 1 вид
XI. Отряд Голенастые	— <i>Ciconiiformes</i>	— 7 видов
XII. Отряд Хищные	— <i>Falconiformes</i>	— 20 видов
XIII. Отряд Сова	— <i>Strigiformes</i>	— 11 видов
XIV. Отряд Кукушки	— <i>Cuculiformes</i>	— 1 вид
XV. Отряд Козодои	— <i>Caprimulgiformes</i>	— 1 вид
XVI. Отряд Ракши	— <i>Coraciiformes</i>	— 2 вида

XVII. Отряд Удоды	— <i>Upupiformes</i>	— 1 вид
XVIII. Отряд Дятлы	— <i>Piciformes</i>	— 9 видов
XIX. Отряд Длиннокрылые	— <i>Micropodiformes</i>	— 1 вид
XX. Отряд Воробьиные	— <i>Passeriformes</i>	— 94 вида

I. ОТРЯД КУРИНЫЕ

1. Тетерев — *Lururus tetrix* Linnaeus.

Обычный оседлый вид. В лесном массиве пуши встречался примерно до 1952 г. в молодняках по вырубкам площадью 100—150 га и в сосняках по болоту. В настоящее время можно увидеть только весной единичных самцов на местах глухариных токов по окраинам пушанского массива. Основным местом обитания, как и в прошлом, является березовое мелколесье по болоту, среди открытых травянистых низин. Кроме того, начиная с ноября по март тетеревиные стаи встречаются и в островных хвойных лесах среди полей. За последнее десятилетие угодья этого основного типа местообитания тетерева усиленно осушали и распахивали, поэтому к настоящему моменту площадь их сократилась примерно на 90%. Естественно, уменьшилась и численность тетерева. Если в 1951 г. было учтено 39 мест токования с сотнями, то в 1969 г. учтено только 5 токовищ с несколькими десятками токующих самцов.

2. Глухарь — *Tetrao urogallus* Linnaeus.

Обычный оседлый вид. На территории пуши обитает в отдельных районах, полностью совпадающих с основными массивами сосновых древостоев, и почти не встречается в широколиственных лесах и на открытых безлесных пространствах. Общая площадь, охваченная популяцией глухаря, составляет в весенне-летний период — 23, в осенне-зимний — 27 тыс. га (34—37% лесопокрытой площади). Основные места обитания и размножения — сосновые леса по болоту (60% мест токования) и сосновые боры. В сосново-еловых лесах токовищ нет, но в летний период встречаются выводки и старые самцы после линьки, особенно часто на богатых черничкой участках. Количество мест токования за последние 15 лет колебалось от 20 до 34, с общей тенденцией к постепенному уменьшению. Главной причиной их затухания и дробления на временные является, на наш взгляд, зарастание тростником, багульником и ивняком. Численность токующих самцов не всегда пропорциональна количеству мест токования, колеблется от 100 до 200 птиц, в зависимости от характера летних месяцев, т. е. выживаемости молодняка предыдущего года. Обе указанные выше причины требуют детального изучения в ближайшее время, тем более, что численность глухаря в 1969 году резко сократилась — до 16 токовищ и 62 токующих самцов.

3. Рябчик — *Tetrastes bonasia* Linnaeus.

Обычный оседлый вид. Встречается на всей территории пуши, за исключением речных пойм, сенокосных угодий и усадеб человека. Молодняки по вырубкам (особенно смешанные) — лучшие

места укрытия и размножения рябчика. Здесь встречается основная масса кладок яиц и выводков. Богатые насекомыми смешанные елово-дубово-грабовые насаждения с их ягодниками (черника, костяника) и травянистым покровом (ветреница, кислица, перелеска и др.) являются кормовой базой в весенне-летний период. Осенью и зимой, когда рябчик почти полностью переходит на питание сережками и почками ольхи и лещины, основной кормовой базой служат ольсы и частично смешанные дубово-грабовые насаждения с лещиной. Расположенные вблизи них молодняки по вырубкам продолжают играть роль защитного типа угодий. В чистых и смешанных сосняках рябчик встречается чаще по пониженным местам или в сосняках с густым подростом ели и на участках с черничником. В чистых ельниках и сосняках по болоту (причем только в зарослях ивняка) он редок. По данным учета 1952—



Токующий глухарь.

1959 г. общая численность рябчика в пуще составляла 5—7 тыс. штук весной и 13—16 тыс. в летне-осенний период. В последующие годы специальных учетов не проводилось, но, судя по визуальным наблюдениям, начиная примерно с 1964 г. и по настоящее время, рябчика в пуще стало несравненно меньше. Можно предположить, что здесь важную роль сыграла необычно высокая численность куницы в 1963—1965 гг. и интенсивные рубки ухода в молодняках, проводимые с 1962 г. по настоящее время, и частичный переход их в класс старшего возраста.

4. Перепел — *Coturnix coturnix* Linnaeus.

Перелетный вид. Гнездится на суходольных обширных травянистых болотах с редким кустарником и луговых участках в поймах рек, иногда в посевах хлебов, примыкающих к болотам и пойменным лугам. Прилетает на место гнездования между 7 и 15 мая. Период размножения сильно растянут. Об этом свидетельствуют кладки яиц и токование самцов в начале августа. Крайне немногочисленный вид — на 10 км маршрута в лучших угодьях не более 4—5 токующих самцов. Малая численность и растянутость сроков размножения объясняется частым уничтожением перепелиных гнезд, так как места гнездования весьма обжиты человеком и в них выпасается большое количество скота. Отлет протекает в течение сентября. Отдельные особи встречаются до середины октября.

5. Серая куропатка — *Perdix perdix* Linnaeus.

Оседлый вид. Гнездовый биотоп — чередующиеся с посевами ржи и клевера островки кустарника, заброшенные пашни и перепоги на опушках леса. Осенью и зимой концентрируется вблизи полевых озимой ржи, залетая в усадьбы человека. В глубине лесного массива пущи, на дорогах и полянах в апреле и сентябре нередко встречаются кочующие пары и выводки. До 1940 г. серая куропатка была многочисленным видом в окрестностях пущи. В необычайно многоснежную и морозную зиму 1939—1940 гг. в массе погибла. До 1949 г. встречалась чрезвычайно редко и только в последующие годы (особенно в 1968—1969 гг.) численность ее медленно начала возрастать, не достигая, однако, уровня 1939 г.

6. Фазан — *Phasianus colchicus* Linnaeus.

С целью разведения 500 охотничьих фазанов завезены из Чехословакии в марте 1958 г. Содержатся в вольерах фазанария. В течение ряда последующих лет их выпускали на лучшие участки (опушки пущи) по несколько сотен птиц одновременно, но во всех случаях успех вольного разведения не был достигнут.

II. ОТРЯД ГОЛУБИ

7. Клинтух — *Columba oenas* Linnaeus.

Обычный, в пуще гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — чистые и смешанные высокоствольные, разреженные сос-

новые насаждения. Хотя встречается на всей территории лесного массива, но заметно тяготеет к его опушкам. Большинство гнезд устраивается в дуплах сосен (после черных дятлов). Прилетает во второй половине марта. На весеннем пролете держится чаще парами, реже в одиночку. Немногочислен. В типичных для него стациях на 10 км маршрута — 1—2 пары. Лесной массив покидает начиная с августа, исчезает из окрестностей пущи в конце сентября, хотя отдельных птиц можно встретить еще и в октябре. Осенью собирается в стаи по 3—5 особей обособленно или совместно с горлицами и вяхирями.

8. Вяхирь — *Columba palumbus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — сосново-еловые и сосново-дубовые насаждения, преимущественно на окраинах лесного массива. В большем количестве гнездится в окрестностях пущи: островные леса со смешанным насаждением, нередко даже чистые приспевающие сосняки. На гнездовье прилетает во второй половине марта, парами или в одиночку. В этот период многочисленная птица. Небольшие стаи местных птиц появляются на окрестных полях с конца июля. Начиная с середины августа регулярно на опушках задерживаются значительные количества стай (по 100 штук) пролетных вяхирей и держатся они здесь до середины сентября. Пролет заканчивается в первой половине октября.

9. Обыкновенная горлица — *Streptopelia turtur* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездится по опушкам леса в поймах рек и болот, проникая в глубь пушанского массива, предпочитает ольховые, ольхово-еловые и приспевающие сосновые насаждения. Гнездится также в островных лесах в окрестностях пущи. Большинство гнезд размещается на небольших соснах и елях. На гнездовье прилетает между 24 апреля и 5 мая в одиночку, парами и крайне редко небольшими стайками по 5—7 птиц. В гнездовый период многочисленнее клинтуха и вяхиря. Кочующие стайки горлинок по 8—10 штук начинают встречаться на окрестных полях с конца июля, держатся обособленно или в стаях других голубей до конца сентября. Отдельных особей можно видеть еще в первых числах октября.

10. Кольчатая горлица — *Streptopelia decaocto* Frivaldscy.

Самым ближайшим к пуще местом обитания является г. Брест, где она появилась весной 1960 г. В настоящее время там гнездится более 100 пар. В дер. Каменюки, в километре от пушанского лесного массива, кольчатую горлицу наблюдали весной 1968 г. Две пары этих птиц устроили гнезда на ясенях высотой 7—10 м. Взрослые с выводками держались в районе гнездования до конца ноября. Весной 1969 г. в этом же месте гнездилась только одна пара и улетела на зимний период в те же сроки.

III. ОТРЯД ПАСТУШКИ

11. Пастушок — *Rallus aquaticus* Linnaeus.

Чрезвычайно редкая гнездящаяся, перелетная птица. Гнездовый биотоп — мокрые тростниковые болота, поросшие ивняком, с участками чистой воды, а также тростником и густым ивняком, старицы рек. На гнездовье прилетает в середине апреля. После осушения болот вокруг пуши пастушка в гнездовый период можно встретить только в северо-восточной части, по реке Нарев, и в верховьях, на болоте «Дики».

12. Погоныш — *Porzana porzana* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Место обитания — болотистые поймы рек и мокрые осоковые болота с зарослями ивняка. Прилетает в конце апреля. Более многочисленная птица по сравнению с пастушком, но за 1960—1969 гг. границы местообитания ее сократились и ограничались поймой реки Нарев и болотом «Дики». Отлет в конце августа до начала октября. Отдельные особи встречаются еще в ноябре.

13. Малый погоныш — *Porzana parva* Scopoli.

На гнездовье не обнаружен, хотя Беловежская пуца и лежит в границах ареала обитания этого вида. Изредка встречается на осеннем пролете, что подтверждено добычей одной особи 10 сентября 1965 г. в старице р. Лесная Правая, в окрестностях деревни Чернаки.

14. Коростель — *Crex crex* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Место обитания — поймы рек и поросшие ивняком травянистые болота. Сильно увлажненных участков избегает. Распространен равномерно и широко. На места гнездования прилетает между 4—19 мая. Наиболее многочисленный вид из пастушковых птиц — в лучших местах обитания на 1 км 1—3 особи. Отлет с середины августа до конца сентября. Отдельные особи встречаются еще во второй половине октября.

15. Камышница — *Gallinula chloropus* Linnaeus.

Пролетный вид. На гнездовье не найдена. Встречается не часто и в незначительном количестве на весеннем пролете в течение всего апреля и еще реже осенью в сентябре и начале октября на реках Нарев и Лесная Правая.

16. Лысуха — *Fulica atra* Linnaeus.

Гнездящийся и перелетный вид. Место гнездования — искусственные водоемы «Переров» и «Ляцкие». Прилетает в первой половине апреля. На обоих водоемах не более двух десятков пар. Отлет с середины августа до половины сентября.

IV. ОТРЯД ЖУРАВЛИ

17. Серый журавль — *Grus grus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — березовые и сосновые леса по сфагновому болоту, с обязательным наличием

открытых участков воды. На гнездовье прилетает во второй половине марта, парами. Отлет в конце августа. Если до 1960 г. в пуце насчитывалось до 20 гнездящихся пар, то в 1969 г. здесь обнаружено не более 2—3 пар. Причиной этому является почти сплошное осушение окрестных болот и как следствие — понижение грунтовых вод и зарастание журавлиных стадий ивняком, тростником и багульником. Уменьшилось также количество пролетных журавлей. Если в апреле 1946—1954 гг. на полях в окрестностях пуши собирались на отдых стаи в 400—800 особей, то в 1969 г. их там совершенно не стало. Если в сентябре тех же лет над пушей пролетали сотни стай, то к 1969 г. только десятки.

V. ОТРЯД КУЛИКИ

18. Авдотка — *Burhinus oedipnemus* Linnaeus.

Чрезвычайно редкий залетный вид. В настоящее время в Белоруссии считается исчезающим реликтовым. Последняя встреча пары авдоток в ближайших окрестностях пуши относится к 4 мая 1950 г. В пушанском музее хранится чучело авдотки, добытой 25 августа 1948 г. в Волковыском районе Гродненской области, в 20 км к северо-востоку от пуши. В современных условиях перспектив расселения этого вида, очевидно, нет. Если в ближайшее время существование авдотки не подтвердится встречами или добычей, то в перспективе она будет исключена из списка пушанских видов птиц.

19. Золотистая ржанка — *Charadrius apricarius* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. В окрестностях пуши встречается на обширных открытых пространствах, чаще осенью в течение сентября и половины октября, реже весной (23 апреля 1966 г. добыт молодой самец на осушенном болоте «Дикий Никор»).

20. Малый зуек — *Charadrius dubius* Scopoli.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Место гнездования — песчаные бугры, примыкающие к обширным травянистым низменностям. У берегов пушанских рек не встречается. Прилетает во второй половине апреля. Отлет в течение августа.

21. Чибис — *Vanellus vanellus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Место гнездования — травянистые болота вблизи рек, ручьев, канав. Предпочитает более высокие участки с наличием кочкарника с невысокой травой. Прилет на гнездовье зависит от хода весны (с 27 февраля по 4 апреля). Особенно многочислен на весеннем пролете в конце марта. В лучших гнездовых условиях численность сравнительно невелика: на 10 км маршрута 5—6 пар (1965 г.). Особенно заметно она уменьшилась после осушения болот. К концу июля выводки чибисов сбиваются в стаи, и начинается их откочевка, которая заканчивается к концу августа. В течение всего сентября летят изредка стаи чибисов, а отдельные особи встречаются еще в первых числах октября.

22. Чернозобик — *Calidris alpina* Linnaeus.

Крайне редкий пролетный вид. Наблюдался на пролете в пойме реки Лесная 27 апреля 1951 г. (стая из 50—70 птиц) и 2 мая 1966 г. (20—30 птиц).

23. Турухтан — *Philomachus pugnax* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Место гнездования — обширные топкие, кочковатые, осоковые болота в окрестностях пуши. Прилет с 7 по 16 апреля. В недалеком прошлом довольно многочисленный гнездящийся вид. К 1969 г., после крупных мелиоративных работ в ближайших окрестностях пуши, обитает только в двух пунктах: район деревни Мыльниски и болото «Дики». Отлет, в основном, начинается в конце августа — начале сентября.

24. Травник — *Tringa totanus* Linnaeus.

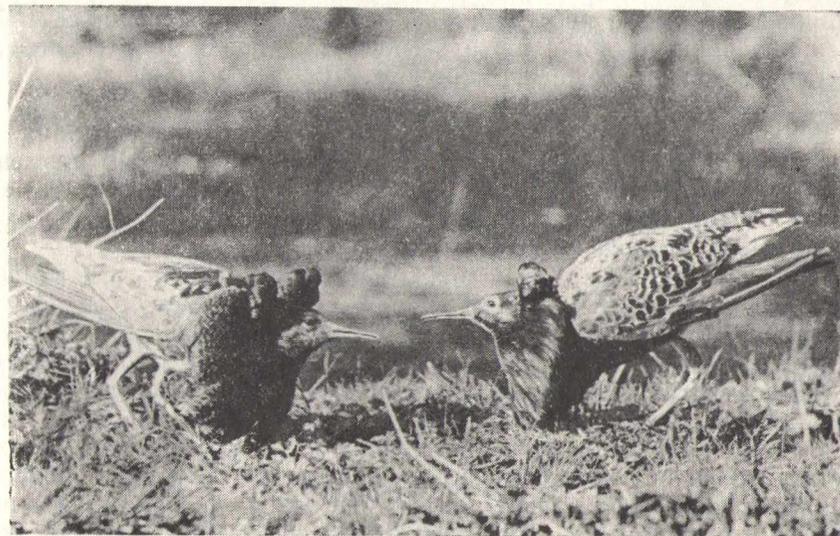
Редкий гнездящийся, перелетный вид. Место гнездования — открытые топкие, травянистые болота и заболоченные поймы рек. В лучших стациях не более 1 пары на 10 км маршрута. В последние годы (до 1970) только на болоте «Дики» и в пойме реки Нарев.

25. Большой улит — *Tringa nebularia* Gunnerus.

Редкий пролетный вид. Чаще встречается весной, с 29 марта по 14 апреля, в пойме реки Лесная, реже — осенью, в течение августа, но во всех случаях не ежегодно. Добычей не подтвержден.

26. Черныш — *Tringa ochropus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — елово-ольховые леса вблизи ручьев, канав, больших луж, чаще на опушках лесного массива и реже в глубине его. Внегнездовое время проводит



Токующие турухтаны.

в открытых поймах, по берегам рек. Прилет с 21 марта по 8 апреля. Черныш — одна из самых обычных птиц в Беловежской пуще, встречается несравненно чаще, чем прочие дневные виды этого отряда. Отлет с конца июля по первые числа сентября.

27. Фифи — *Tringa glareola* Linnaeus.

Пролетный вид. Встречается по берегам рек, ручьев, канав, у открытых травянистых болот весной (в мае) и летом (с августа до начала сентября). В прежние времена встречался не часто, а начиная с 1963—1965 гг. чрезвычайно редок.

28. Перевозчик — *Tringa hypoleucos* Linnaeus.

Пролетный и возможно гнездящийся вид. Встречается преимущественно вдоль русел рек на участках с песчаными отмелями и высокими берегами начиная с середины апреля, в течение всего лета и кончая первыми числами сентября. Добывался во все указанные выше месяцы, но кладок яиц и птенцов не найдено. Примерно с 1963—1965 гг. почти не встречается.

29. Большой веретенник — *Limosa limosa* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. Место гнездования — обширные открытые травянистые болота. Прилетает в середине апреля. В настоящее время на гнездовании встречается только несколько пар (болото «Дики»). Отлет в течение августа.

30. Большой кроншнеп — *Numenius arguata* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — обширные травянистые болота. Прилет в конце марта до середины апреля. Примерно до 1960 г. встречался на гнездовье в нескольких пунктах ближайших окрестностей пуши (4—5 пар). В последующие десять лет гнездование его возможно только на болоте «Дики». Отлет в течение сентября.

31. Вальдшнеп — *Scolopax rusticola* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Место гнездования — елово-ольховые, елово-дубово-грабовые леса, березняки по болоту. Широко распространен по всему лесному массиву пуши. Прилетает весной, с 20 марта по 15 апреля. До конца апреля на лучших местах тяги в течение вечерней зори можно наблюдать до 15—20 птиц. В начале мая количество их уменьшается более чем наполовину за счет убытия пролетных особей. После 1964—1965 гг. количество вальдшнепов в пуще значительно уменьшилось. Осенний отлет и пролет проходит почти незаметно. Сроки пролета растянуты с сентября до первых чисел декабря.

32. Бекас — *Capella gallinago* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — поймы рек и травяные болота с наличием непересыхающих топей, ключей, старых канав. Прилет с 25 марта по 15 апреля. Численность до 1958 г. составляла в лучших стациях 10—15 гнездящихся пар на 10 км маршрута. В последующие годы, после мелиорации болот, количество бекасов на гнездовье катастрофически уменьшилось. Примерно на 60—70% площади прежних мест обитания он уже

не встречается. Осенний отлет и пролет — с сентября до середины октября.

33. Дупель — *Capella media* Latham.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Место гнездования — старые, кочковатые участки болот, заросшие редким ивняком, березой и ольхой. Прилет во второй половине апреля. В небольшом количестве гнездится в пойме реки Лесная, в районе деревни Шишово и несколько больше на болоте «Дики», но всюду малочислен. Отлет и пролет начинаются в конце июля и полностью заканчиваются в конце августа. В этот период встречается «высыпками» на чистых сенокосных лугах и кочковатых выгонах.

VI. ОТРЯД ЧАЙКИ

34. Клуша — *Larus fuscus* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. В отдельные годы с половины апреля до середины мая наблюдаются пролетные стаи в 15—20 птиц вдоль поймы реки Лесная. Реже встречаются осенью в сентябре — октябре. Подтверждена фактом добычи 18 апреля 1951 г. и 24 апреля 1962 г.

35. Серебристая чайка — *Larus argentatus* Pontoppidan.

Редкий пролетный вид. Как и клуша, встречается только в отдельные годы и примерно в те же сроки весной, иногда задерживаясь в мае на обширных болотах на довольно значительное время (с 1 по 16 мая 1949 г.). 2 апреля 1950 г. найдены клюв, лапы, крылья серебристой чайки, убитой пернатым хищником. Пролет осенью не отмечен.

36. Обыкновенная чайка — *Larus ridibundus* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. Встречается в отдельные годы стаями, мелкими группами и одиночно в пойме реки Лесная с конца марта до середины мая. На осеннем пролете не встречалась. Подтверждена неоднократной добычей.

37. Черная крачка — *Chlidonias nigra* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. В отдельные годы встречаются изредка небольшие стайки вдоль всех пущанских рек с конца апреля и в течение мая. После перерыва черную крачку вновь можно встретить с конца июля и в августе. Подтверждена неоднократной добычей.

38. Белокрылая крачка — *Chlidonias leucoptera* Temminck.

Очень редко гнездящийся вид. На пролете не встречалась. В список вносится на основании факта гнездования двух пар в районе дер. Дмитровичи, в 7 км от опушки пуши, на старом заиленном искусственном пруду, где добыт самец 17 июня 1965 г.

39. Обыкновенная крачка — *Sterna hirundo* Linnaeus.

Возможно гнездящийся, перелетный вид. С 1966 по 1969 г. на реке Лесная, в районе дер. Шишово и Пашуки, ежегодно, начиная с первых чисел мая, постоянно держится 1—2 пары, а к августу

число их увеличивается. К середине сентября крачки исчезают в этом районе. На основании вышеизложенного вполне можно предположить гнездование обыкновенных крачек на топких, редко посещаемых старицах реки Лесная, в районе дер. Новицковичи — Шишово — Чернаки.

VII. ОТРЯД ГАГАРЫ

40. Чернозобая гагара — *Gavia arctica* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. На пролете встречается нерегулярно. Чаще в весенние периоды со значительным разливом рек (апрель — май) и реже осенью (октябрь — ноябрь). В обоих случаях подтверждена добычей.

VIII. ОТРЯД ПОГАНКИ

41. Чомга — *Colymbus cristatus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. На гнездовье появилась с 1967 г. (искусственный водоем «Ляцкие» площадью 350 га). До этого встречалась нерегулярно, только на пролете весной и реже осенью. Прилетает в апреле. На водоеме ежегодно гнездятся 3—5 пар. Отлет в августе — сентябре. Отдельные пролетные особи встречаются еще в течение октября.

42. Красношейная поганка — *Colymbus auritus* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. Встречается в одиночку или парами на реках Нарев, Лесная и искусственных водоемах «Ляцкие» и «Переров» чаще весной в мае и реже осенью в августе — октябре. Факт пролета подтвержден неоднократной добычей.

43. Черношейная поганка — *Colymbus nigricollis* Chr. L. Brehm.

Редкий пролетный вид. Встречается в тех же местах и примерно в те же сроки, что и красношейная. Также подтверждена неоднократной добычей.

44. Малая поганка — *Colymbus ruficollis* Pallas.

Возможно гнездящийся, перелетный вид. До вступления в действие искусственного водоема «Ляцкие» (1966 г.) малая поганка встречалась только в отдельные годы. В последнее время она встречается более регулярно, в том числе и в летние месяцы. Неоднократно добывалась. Вполне возможно гнездование на водоеме «Ляцкие», где в течение лета наблюдаются 1—2 пары этого вида, но гнезд и выводков пока обнаружить не удалось.

IX. ОТРЯД ГУСИНЫЕ

45. Лебедь-кликун — *Cygnus cygnus* Linnaeus.

Весьма редкий пролетный вид. Наблюдались три особи на реке Колонке со 2 по 20 февраля 1948 г.; две, пролетающие над



Лебедь-шипун.

поймой реки Нарев 31 марта 1949 г. В последующие 20 лет не отмечались.

46. Лебедь-шипун — *Cygnus olor* Gmelin.

Гнездящийся пролетный и частично зимующий вид. До 1920 г. шипун указывался для пушчи как редкая пролетная птица, а в последующие, до 1963 г., совершенно не отмечался. В 1963 г. сюда были завезены четыре полуприрученные птицы, которые содержались на водоеме «Переров» до 1966 г. и успешно размножились. В 1966 г. осенью у птиц не подрезали крылья и 16 лебедей улетели в район нового водоема «Ляцкие», зиму провели на реке Муховец возле г. Бреста и незамерзающей пушчанской реке Лесная. После этого 1—2 пары шипунов регулярно гнездятся в окрестностях водоема «Ляцкие», улетая на зимовку уже куда-то дальше, но нередко 3—4 птицы остаются в прежнем районе зимовок.

47. Серый гусь — *Anser anser* Linnaeus.

Пролетный вид. Обычен на пролете, но немногочислен. В зависимости от сроков наступления весны и ее хода пролет начинается с конца февраля до начала апреля, оканчивается в первых числах мая. Осенний пролет с конца сентября до начала ноября.

48. Белолобый гусь — *Anser albifrons* Scopoli.

Пролетный вид. Обычен ежегодно на пролете, но малочислен. Сроки пролета те же, что и у серого гуся, но осенью встречается реже, чем весной.

49. Гуменник — *Anser fabalis* Latham.

Пролетный вид. Обычен на пролете и самый многочисленный вид по сравнению с другими гусями. Сроки пролета те же.

50. Обыкновенная кряква — *Anas platyrhynchos* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный и зимующий вид. Гнездовый биотоп — искусственные водоемы «Ляцкие» и «Переров», реки и старицы, открытые болота с канавами, временные весенние водоемы среди лесного массива, иногда удаленные на 2—4 и более километров от рек и больших водоемов. Прилетает в течение марта — в начале апреля, в зависимости от хода весны. С 1963 г. потеряли значение гнездового биотопа реки Белая, Наревка, частично Лесная, болота «Свинёво» и «Дикий Никор» после мелиоративных работ и спрямления русел. В основном кряквы скапливаются на водоемах «Ляцкие» и «Переров», где в июле — августе численность их достигает 1—1,5 тыс. Отлет местных птиц с конца августа до начала октября. Пролет — до ледостава в ноябре. Сроки прилета и отлета местных птиц и пролеты птиц из других районов страны накладываются друг на друга так, что размежевание их почти невозможно, особенно весной. На зимовке кряква ежегодно встречается почти исключительно только на незамерзающем участке реки Лесная, от дер. Селище до Пашуки. Стаи зимующих особей состоят преимущественно из самцов (до 80—90% общего числа птиц в стае).



Пара утки-кряквы.

51. Серая утка — *Anas strepera* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. Встречается как весной, так и осенью, причем не ежегодно и довольно редко. Возможно гнездование на искусственном водоеме «Ляцкие», где добывалась в августе и первой половине октября.

52. Обыкновенная свиязь — *Anas penelope* Linnaeus.

Пролетный вид. Обычна на пролете, но не многочисленна, а в отдельные годы даже редка. Встречается на реках Лесная и Нарев. Пролетает с конца марта до половины апреля, осенью — с конца сентября до начала ноября.

53. Шилохвость — *Anas acuta* Linnaeus.

Пролетный вид. Встречается только на весеннем пролете с конца марта и в течение всего апреля, причем не ежегодно и в весьма небольшом количестве.

54. Чирок-свистун — *Anas crecca* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — старицы рек с зарослями ивняка и ольхи по берегам, искусственный водоем «Ляцкие», лесные болота среди елово-ольховых лесов. 15 мая 1968 г. была найдена кладка из 7 яиц на берегу искусственного водоема в старом дубовом насаждении (квартал № 779 Г), на расстоянии 4 км от ближайшего водоема «Ляцкие». Как в период гнездования, так и на пролете немногочислен. Прилет — с конца марта до середины апреля. Отлет — в сентябре. Пролетные особи в небольшом количестве встречаются до конца октября.

55. Чирок-трескунок — *Anas guerguedula* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — открытые травянистые болота с канавами или даже невысыхающие лужи, старицы в поймах рек, заросшие рогозом, тростником и камышом. Во внегнездовое время встречается по рекам Лесная, Нарев, на водоемах «Ляцкие» и «Переров». Прилетает с середины марта по начало апреля. Довольно многочисленный вид в пуще и ее окрестностях, уступающий по численности только кряковой утке. Отлет с конца августа до середины октября.

56. Широконоска — *Anas clypeata* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. До 1960 г. зарегистрирован факт гнездования двух пар в окрестностях пущи на болоте у деревень Столповиски и Свиново (в последующие годы осушено) и одной пары в глубине пущи на водоеме «Переров». С 1968 по 1970 г. возможно гнездование широконоски на водоеме «Ляцкие», где в эти годы добыто несколько экземпляров.

57. Гоголь — *Clangula clangula* Linnaeus.

Пролетный вид. Обычен на пролете весной и осенью. Весенний прилет с 20 марта по 5 апреля. Первыми на пролете появляются одиночные самцы, а несколькими днями позже — небольшие стайки в 8—10 птиц обоего пола. Число пролетных гоголей зависит от уровня весенних разливов рек Лесная и Нарев. При низком уровне воды их значительно меньше. На осеннем пролете появляется с середины октября до ледостава в ноябре. В отдельные годы не-

большое количество зимует на незамерзающей реке Лесная с начала декабря до начала февраля.

58. Красноголовый нырок — *Nyroca ferina* Linnaeus.

Пролетный вид. До 1968 г. в пуще и ее окрестностях не встречался. После устройства искусственного водоема «Ляцкие» в 1965 г. начиная с 1968 г. и регулярно до 1970 г. встречается в течение всех летних месяцев. Весной появляется с середины апреля (до 30—50 особей). К концу месяца остается в незначительном количестве и летом наблюдается не более 2—3 выводков.

59. Белоглазый нырок — *Nyroca nyroca* Gueldenstaedt.

Залетный вид. Встречается и добывается только в отдельные годы, причем все случаи встреч приходится на август (реки Лесная и Нарев). Несколько чаще стал встречаться после устройства водоема «Ляцкие», где в перспективе возможно его гнездование, поскольку пуща лежит в области распространения этого вида.

60. Хохлатая чернеть — *Aythya fuligula* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. В отдельные годы встречается только на весеннем пролете в апреле. В будущем возможно гнездование на водоеме «Ляцкие», поскольку чернеть на гнездовье находят в районе Бреста и на озере Выгоновское.

61. Морская чернеть — *Nyroca marila* Linnaeus.

Очень редкий залетный вид. В список вносится на основании единственного случая встречи и добычи молодой самки 8 ноября 1953 г.

62. Турпан — *Oidemia fusca* Linnaeus.

Очень редкий залетный вид. Единственный случай встречи и добычи молодой самки 26 ноября 1953 г.

63. Луток — *Mergus albellus* Linnaeus.

Залетный на зимовку вид. Встречался и добывался только зимой на незамерзающей реке Лесная 11 февраля 1947 г., в январе — феврале 1954 и 1955 гг. Птицы держались стайками в 8—15 особей, в основном молодых.

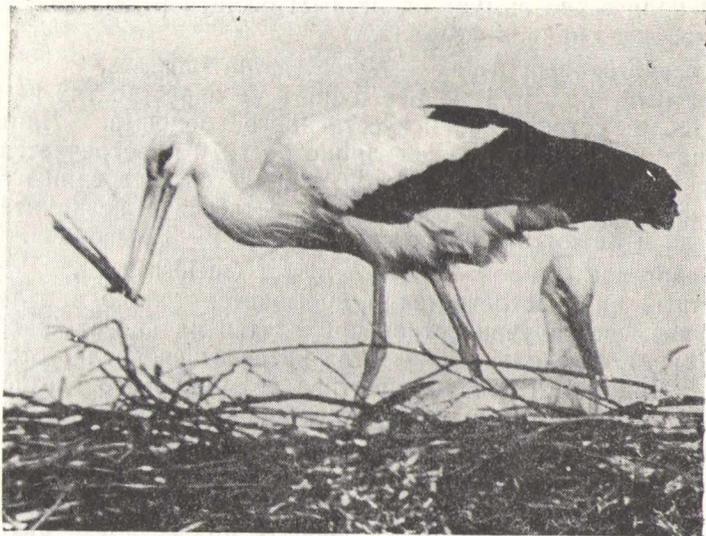
64. Большой крохаль — *Mergus merganser* Linnaeus.

Пролетный и зимующий вид. Довольно часто, но не регулярно встречается одиночками или парами в январе — феврале на незамерзающей реке Лесная. На весеннем пролете довольно редок. Осенью не встречен.

Х. ОТРЯД ВЕСЛОНОГИЕ

65. Большой баклан — *Phalacrocorax carbo* Linnaeus.

Очень редкий залетный вид. Встречался в двух случаях: 10 апреля 1955 г. одиночная птица на большом весеннем разливе реки Лесная в районе деревень Бородичи и Пашуки держалась в течение 5 дней. 26 апреля 1967 г. добыта одиночная молодая птица на водоеме «Ляцкие», где держалась в течение трех дней.



Белые аисты за постройкой гнезда.

XI. ОТРЯД ГОЛЕНАСТЫЕ

66. Белый аист — *Ciconia ciconia* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — усадьбы человека по соседству с поймами рек и открытых болот в окрестностях лесного массива пуши. Прилет с середины марта по первые числа апреля. Численность весьма значительная. В каждом населенном пункте от 4 до 10 гнездящихся пар. После осушения болот и спрямления русел рек, примерно с 1963 г., численность заметно падает. Отлет регулярно заканчивается к 25 августа. Позже встречаются только одиночные больные особи.

67. Черный аист — *Ciconia nigra* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — глухие, малопосещаемые человеком участки старого елово-дубово-грабового, соснового или елово-ольхового леса, неподалеку от заболоченных речных пойм и травянистых болот. Прилет — с 20 марта по первые числа апреля. Численность черных аистов в пушке до 1950 г. была сравнительно высокой (насчитывалось до 20 гнездящихся пар), позже количество их заметно уменьшилось в результате ряда засушливых летних периодов. Еще больше положение усугубилось после мелиоративных работ в шестидесятых годах. К 1969 г. в пушке стали гнездиться не более 5 пар. Отлет в конце августа и заканчивается к середине сентября.

68. Серая цапля — *Ardea cinerea* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. В массиве пушанского леса не селится. До 1956 г. на окраинах пушки встречались одиночные

гнездовья в островных группах старых высоких сосен у болот и речных пойм в окрестностях дер. Ровбицк, Пашуки, Плянта и в двух колониях (до 15—20 гнезд в каждой) у деревень Тарасовка и Вишня. В последующие годы исчезли одиночные гнездовья и к концу шестидесятых годов — колонии. В настоящее время возможно гнездование небольшого количества в районе болота «Дикий», где встречаются одиночки в течение летнего периода. Прилет во второй половине марта. Осенью интенсивный пролет в сентябре, а отдельные особи — даже в первых числах октября.

69. Рыжая цапля — *Ardea purpurea* Linnaeus.

Редкий залетный вид. Встречена дважды: 18 августа 1962 г. добыта, вторично встречена 27 августа 1968 г. в заросших тростником старицах реки Лесная в окрестностях дер. Шишово и Чернаки.

70. Кваква — *Nycticorax nycticorax* Linnaeus.

Случайно залетный вид. Вносится в список на основании добычи единственного экземпляра летом 1950 г. на болотах в окрестностях поселка Шерешево, в 13 км от окраины пуши.

71. Малая выпь — *Ixobrychus minutus* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли ивняка, среди тростника и осоки по болотистым берегам рек, ручьев и прудов. Прилетает во второй половине апреля. Известно несколько случаев гнездования на реках Белая, Лесная, Нарев и водоемах «Переров» и «Ляцкие». Отлет с конца августа до последних чисел сентября.

72. Выпь — *Botaurus stellaris* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. Все встречи относятся только к окрестностям и опушкам пуши, причем не наблюдалось регулярности и сезонности пролета. Встречалась и добывалась 30 марта 1948 г., 26 октября 1950 г., в январе 1954 г., 26 февраля 1954 г. В перспективе возможно гнездование на водоеме «Ляцкие».

XII. ОТРЯД ХИЩНЫЕ

73. Сокол сапсан — *Falco peregrinus* Tunst.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — разреженные сосновые боры на окраинах лесного массива и по соседству с обширными болотами и поймами рек. Прилетает во второй половине марта. Численность на гнездовье небольшая, не более 4—5 пар. Отлет в августе — начале сентября. Кочующие особи встречаются до декабря.

74. Чеглок — *Falco subbuteo* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — высокоствольные разреженные сосновые боры как на опушках, так и внутри лесного массива. Прилетает в конце апреля — начале мая. До 1960 г. ежегодно гнездились 8—9 пар, к 1970 г. — не более 3—4. Отлет с августа до начала сентября.

75. Дербник — *Falco columbarius* Linnaeus.

Пролетный вид. В отдельные годы с конца октября по первые числа марта встречаются одиночные, кочующие особи.

76. Пустельга — *Falco tinnunculus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — опушки островных хвойных и лиственных лесов среди полей в окрестностях пуши. Прилетает в первой половине апреля. Численность сравнительно невысокая. Отлет с конца августа до половины октября.

77. Кобчик — *Falco vespertinus* Linnaeus.

Редкий пролетный вид. Встречается нерегулярно в отдельные годы на осеннем пролете с августа по сентябрь, причем одиночными особями. Отдельно следует отметить пролет стаи в 50—60 птиц на восточной опушке пуши, в окрестностях дер. Белый Лесок, которая держалась здесь с 5 по 12 сентября 1968 г.

78. Ястреб-тетеревятник — *Accipiter gentilis* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный и зимующий вид. Гнездовый биотоп — наиболее глухие участки старых хвойно-широколиственных насаждений. Гнездовые участки занимают в марте. Численность до 1957 г. была высокой (гнездились до 45 пар). В последующие годы тетеревятник в пуше интенсивно истреблялся, и к 1969 г. здесь гнездится не более 10—15 пар. Осенью гнездовые участки покидают в конце августа. С сентября по февраль отдельные кочующие особи, очевидно, не только местные, но из других районов страны чаще встречаются среди островных лесов и у населенных пунктов.

79. Ястреб-перепелятник — *Accipiter nisus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный и зимующий вид. Гнездовый биотоп — елово-ольховые насаждения, сосновые молодняки в возрасте 25—40 лет, молодые ельники вблизи пойм рек или небольших открытых пространств. Гнездовые участки занимает во второй половине апреля. Численность небольшая — ежегодно не более 10 пар. Осенью гнездовые покидают в конце августа. Поздней осенью и зимой встречается в островных лесах и у населенных пунктов более часто, чем тетеревятник; кроме местных, очевидно, встречаются также птицы из других районов страны.

80. Полевой лунь — *Circus cyaneus* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, перелетный и пролетный зимой вид. Гнездовый биотоп — обширные луга и поля с мелкими перелесками в окрестностях пуши. Прилетает с конца марта до половины апреля. Численность низкая — не более 2—3 пар. Отлет с середины августа до конца сентября. Отдельные кочующие экземпляры, причем только самцы, встречались и добывались на пролете поздней осенью и зимой — в ноябре, январе, феврале.

81. Луговой лунь — *Circus pygargus* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — обширные болота и заболоченные поймы рек с ивняком и березовым мелколесьем в окрестностях пуши. Прилетает в первой поло-

вине апреля. Численность низкая — не более 2—3 пар на болоте «Дики» и в районе деревень Дедовка и Хидры. До 1960 г. луговых луней было несколько больше. Отлет с середины августа до конца сентября.

82. Болотный лунь — *Circus aeruginosus* Linnaeus.

Редкий залетный вид. Встречался только в трех случаях: 5 августа, 26 сентября 1951 г. и 20 августа 1967 г.

83. Черный коршун — *Milvus korschun* Gmelin.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — высокоствольные сосновые боры вблизи речных пойм и болот. Прилетает с конца марта до середины апреля. Численность низкая — не более 2—3 гнездящихся пар. До 1960 г. черных коршунов было несколько больше. Отлет с середины августа до первых чисел сентября.

84. Красный коршун — *Milvus milvus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — разреженные высокоствольные сосновые боры (опушки и лесной массив). Прилетает в первых числах марта до первых чисел апреля. Численность низкая — не более 2—4 пар. Отлет с конца августа до конца сентября.

85. Орел-беркут — *Aquila chrysaetus* Linnaeus.

Пролетный вид. Редко, но регулярно встречаются одиночные кочующие особи с начала октября до конца марта. С 1967 по 1969 г. на водоеме «Ляцкие» ежегодно появляются одна или две птицы с первых чисел октября и держатся до ледостава в ноябре.

86. Малый подорлик — *Aquila pomarina* Brehm.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — лиственные и смешанные увлажненные леса (главным образом елово-ольховые) вблизи открытых болот и речных пойм. Прилетает в первой половине апреля. Численность до 1953 г. — 50—60 пар. После осушения болот и спрямления русел рек к 1969 г. не более — 10—15 гнездящихся пар. Отлет с конца августа до первых чисел октября.

87. Орел-карлик — *Aquila pennata* Gmelin.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — высокоствольные смешанные хвойно-широколиственные дровостои. Сроки прилета и отлета не выяснены. Известны три случая гнездования. В трех разных пунктах южной части пуши найдены гнездящиеся пары в 1951, 1952 и 1956 гг. Очень скрытный образ жизни орла-карлика и отсутствие специальных наблюдений могут объяснить причину отсутствия данных о его гнездовании в последующие годы.

88. Сарыч, или канюк, — *Buteo buteo* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный и отчасти зимующий вид. Гнездовый биотоп — елово-ольховые леса вокруг открытых болот и речных пойм, но селится нередко в сосново-еловых и чистых сосновых лесах. Прилетает в начале или конце марта, в зависимости от хода весны. Численность высокая — до 1953 г. 65—75, после осушения болот к 1969 г. — не более 20—30 пар. Гнездовые участки покидают в середине августа. Пролет длится до конца сентября. Зи-



Орел-карлик.

мой, с декабря по февраль, встречаются единичные особи, очевидно, как местные, так и из других районов. В отдельные зимы почти совсем отсутствует, что, видимо, объясняется скудностью кормов.

89. Мохноногий канюк — *Buteo lagopus* Brunnichi.

Пролетный вид. Встречаются только кочующие особи зимой, с первых чисел октября по конец марта, отдельные изредка еще в первой половине апреля. Появляются в окрестностях пуши чаще, чем в ее лесном массиве: прилетают ежегодно, но не всегда в одинаковом количестве, что объясняется численностью здесь мышевидных грызунов и высотой снежного покрова.

90. Орел-змееяд — *Circaetus ferox* Smelin.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — высокоствольные сосновые боры вблизи осоково-сфагновых болот. Прилетает в конце апреля — начале мая. Численность низкая — не более 2—3 гнездящихся пар. Отлет с конца августа до середины сентября.

91. Обыкновенный осоед — *Pernis apivorus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — небольшие разреженные хвойно-лиственные леса островного типа среди травянистых болот или по окраинам речных пойм. Прилетает во второй половине апреля. Численность низкая — не более 8—10 гнездящихся пар. Отлет с конца августа до середины сентября.

92. Скопа — *Pandion haliaetus* Linnaeus.

Пролетный вид. Ежегодно встречается только на весеннем пролете в апреле и только в период разлива рек.

ХIII. ОТРЯД СОВЫ

93. Белая сова — *Nyctea scandiaca* Linnaeus.

Крайне редкий залетный вид. В Беловежской пуше известны два случая встречи и добычи: в зиму 1929/30 г. в районе ст. Гайновка (польская сторона пуши) и в 1962 г. на восточной опушке пуши в районе хутора Бабицеи.

94. Филин — *Bubo bubo* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся вид. С 1930 по 1960 г. в пуше и ее окрестностях не найден. В марте 1960 г. на восточной опушке пуши, между дер. Ровбицк и Белый Лесок добыта взрослая самка. В конце мая 1962 г. найдено гнездо с двумя птенцами в окрестностях дер. Дедовка и Вишня, в 5—7 км от южной опушки пуши. В марте — апреле 1965—1966 гг. слышали брачные крики в районе водоема «Ляцкие».

95. Ушастая сова — *Asio otus* Linnaeus.

Редкий гнездящийся оседлый вид. Гнездовый биотоп — смешанные крупноствольные сосново-еловые леса с прогалинами и полянами. Численность на гнездовье очень низкая.

96. Болотная сова — *Asio flammeus* Pontoppidan.

Редкий гнездящийся, перелетный и частично зимующий вид. Гнездовый биотоп — редкие березовые леса по травянистому болоту с кочками и кустарниками ивняка. Численность на гнездовье очень низкая. После осушения основной части болот в настоящее время возможно гнездование только на болоте «Дикие», а также небольших болотах в районе дер. Мыльниски, Дедовка и Хидры.

97. Мохноногий сыч — *Aegolius funereus* Linnaeus.

Очень редкий, возможно гнездящийся вид. Известны три факта добычи: 19 февраля 1947 г., 2 сентября 1948 г. и 6 ноября 1952 г. Добытая 2 сентября 1948 г. птица оказалась молодой, что может служить предположением гнездования ее в пуше.

98. Домовый сыч — *Athene noctua* Scopoli.

Редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — усадьбы человека в окрестностях пуши и некоторых лесничеств. Численность очень низкая. С 1964 по 1969 г. вообще не встречался.

99. Воробьиный сыч — *Glaucidium passerinum* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старые елово-ольховые и смешанные сосновые насаждения. В окрестностях пуши — в островных ольховых лесах. Численность невысокая: с 1946 по 1969 г. ограничена десятками случаев встреч с шестью добытыми птицами.

100. Ястребиная сова — *Surnia ulula* Linnaeus.

Очень редкий залетный зимой вид. В список вносится на основании нескольких добытых экземпляров и хранящихся в музее Беловежа (Польша) чучел. С 1945 по 1970 г. в советской части пуши не встречалась.

101. Обыкновенная неясыть — *Strix aluco* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старые ело-



Бородатая неясыть.

во-ольховые и елово-дубово-грабовые насаждения по опушкам болот, речным поймам. В глубь лесного массива — всегда вблизи лесных полян. Иногда на усадьбах человека. Численность высокая — до 1953 г. 50—60 гнездящихся пар. С 1965 по 1970 г. численность неясыти заметно уменьшилась.

102. Бородатая неясыть — *Strix nebulosa* Ferster.

Очень редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — заболоченные сосновые и елово-ольховые леса. Начиная с 1954 г. в северо-восточной части пуши (Ощепское и Новоселковское лесничества) ежегодно весной (апрель) слышали брачные крики этой совы. Птицы добыты в декабре 1956 г., в апреле 1957 г., в феврале 1960 г. (всего шесть экземпляров и только в Ощепском лесничестве). Факт гнездования находками кладок яиц и птенцов до сих пор не подтвержден.

103. Сипуха — *Tyto alba* Scopoli.

Очень редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — усадьбы человека с обязательным наличием старых дуплистых деревьев. Встречалась и добывалась только до 1963 г. Гнездование подтверждается двумя фактами находок выводков в июне 1950 и августе 1951 г. в дер. Подбела 1-я и Пашуки.

XIV. ОТРЯД КУКУШКИ

104. Обыкновенная кукушка — *Cuculus canorus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Встречается в самых разнообразных биотопах, вплоть до усадеб человека, но чаще на окраинах

полян, болот и речных пойм. Прилет с середины до конца апреля. Численность стабильно высокая ежегодно. В условиях пуши подкладывает яйца чаще всего в гнезда белых трясогузок, реже зорянок, крапивников и серых мухоловок. Отлет с августа до конца сентября.

XV. ОТРЯД КОЗОДОИ

105. Обыкновенный козодой — *Caprimulgus europaeus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — разреженные молодняки естественного происхождения, окраины полян и вырубок среди чистых сосновых и сосново-еловых древостоев. Прилетает с середины апреля до половины мая, в зависимости от хода весны. Численность постоянно высокая. Отлет с начала августа по конец сентября.

XVI. ОТРЯД РАКШИ

106. Сизоворонка — *Coracias garrulus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — только чистые сосновые и смешанные сосновые насаждения по окраинам пуши. Прилет с конца апреля до середины мая. Численность на гнездовье невысокая. Многочисленна на пролете в августе — начале сентября. Отлет с первых чисел августа до половины сентября.

107. Обыкновенный зимородок — *Alcedo atthis* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся, перелетный, частично зимующий вид. Гнездовый биотоп — обрывистые берега рек с зарослями ивняка и опушки примыкающего непосредственно к берегам водоемов старолесья с «выворотами» буреломных деревьев. Прилетает в первой половине апреля. Численность на гнездовье очень низкая (3—5 пар), чаще встречается на пролете поздней осенью и зимой. Известно два факта гнездования: найдены кладки яиц (7 штук) в норе, устроенной в «вывороте» буреломной ели, в мае 1955 г. на реке Наревка и выводок (5 птенцов) у норы в крутом берегу реки Лесная у дер. Бородичи 3 июля 1958 г. Отлет с середины августа по начало октября. Зимой можно встретить отдельных особей в каждом месяце этого периода.

XVII. ОТРЯД УДОДЫ

108. Удод — *Upupa epops* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — исключительно опушки сырых участков различных типов леса, усадьбы человека у мокрых выгонов или речных пойм. Гнезда устраивают в дуплах, кучах камней, стальных нишах различных хозяйственных

построек, искусственных дуплянок. Прилетает в первой половине апреля. Численность на гнездовье не велика. Отлет с последних чисел июля до конца августа.

XVIII. ОТРЯД ДЯТЛЫ

109. Черный дятел — *Dryocopus martius* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старые сосново-еловые, реже чистые сосновые и хвойно-широколиственные древостой. Численность не велика — 40—50 гнездящихся пар. В зимнее время усадеб человека избегает.

110. Зеленый дятел — *Picus viridis* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старые широколиственные и сосново-дубово-грабовые древостой. Численность низкая. В зимнее время в усадьбах человека бывает, но очень редко.

111. Седой дятел — *Picus canus* Smelin.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старые широколиственные и сосново-дубово-грабовые древостой. Численность средняя, гораздо многочисленнее черного и зеленого дятлов. Во время зимних кочевок обычен в усадьбах человека, в садах и парках.

112. Трехпалый дятел — *Picoides tridactylus* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — глухие заболоченные елово-ольховые леса. Численность очень низкая. Гораздо реже зеленого дятла. Вблизи усадеб человека не встречается.

113. Большой пестрый дятел — *Dryobates major* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — все типы старых насаждений, за исключением сосняков и березняков по болоту. Численность высокая, доминирует над всеми остальными видами дятлов. В зимнее время обычен в усадьбах человека.

114. Белоспинный дятел — *Dryobates leucotos* Bechstein.

Редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — преимущественно старые широколиственные леса. Численность низкая, примерно как и зеленого дятла. В усадьбах человека встречается очень редко.

115. Средний пестрый дятел — *Dryobates medius* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старые чистые и смешанные дубовые насаждения. Численность очень низкая, как и трехпалого дятла.

116. Малый пестрый дятел — *Dryobates minor* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — заболоченные ольшаники, сосняки и березняки на опушках и в глубине лесного массива, а нередко в непосредственной близости человеческого жилья. Численность низкая, как и зеленого и белоспинного дятлов. В усадьбах человека обычен.

117. Вертишейка — *Jynx torquilla* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — перелески и опушки разнообразных разреженных насаждений, парки, сады и усадьбы человека. Прилетает во второй половине апреля. Численность средняя. Отлет с начала августа до первых чисел сентября.

XIX. ОТРЯД ДЛИННОКРЫЛЫЕ

118. Черный стриж — *Apus apus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — опушки старых высокоствольных чистых и смешанных сосновых насаждений. Прилетает в первой половине мая. Численность невысокая. Отлет в первой половине августа.

XX. ОТРЯД ВОРОБЬИНЫЕ

119. Ворон — *Corvus corax* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — высокоствольные сосновые боры в большей части на окраинах лесного массива. Численность средняя — около 20 гнездящихся пар.

120. Ворона — *Corvus corone* Linnaeus.

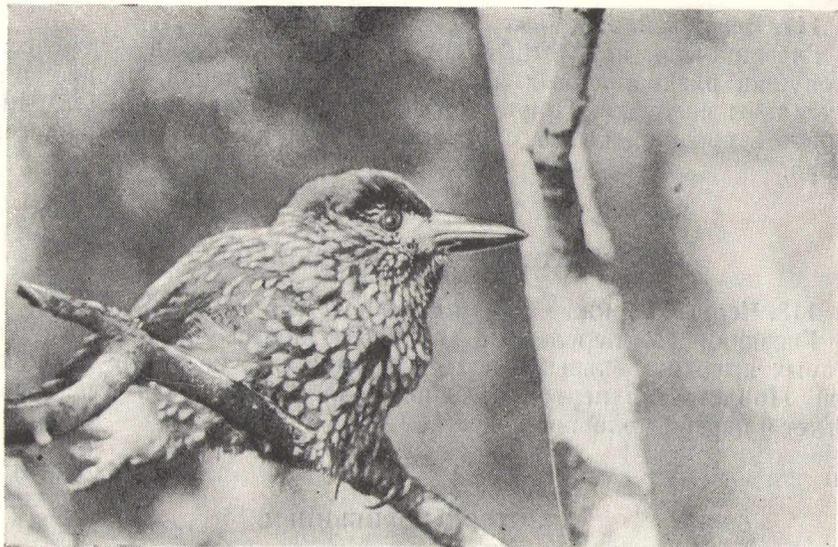
Редкий гнездящийся, но обычный на пролетах и зимовке вид. Гнездовый биотоп — островные леса среди полей и речных пойм в окрестностях пуши. Численность на гнездовье очень низкая — не более 10—15 пар. Пролет осенью и зимние кочевки с середины сентября до половины апреля. Самая большая численность (до 100 штук в стае) на пролете, в октябре и марте. Зимой встречается в течение всего периода, но в небольшом количестве.

121. Грач — *Corvus frugilegus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный и частично зимующий вид. Гнездовый биотоп — населенные пункты и их ближайшие окрестности с наличием высокоствольных деревьев. Самая близкая колония грачей в 8 км от опушки пуши. Всего известно в ее окрестностях 7 колоний, самая крупная из них состоит из 50—60 гнездящихся пар. Осенний пролет с конца сентября до первых чисел ноября. На зимовке в населенных пунктах встречаются отдельные особи или группы в 3—6 птиц. Весенний пролет с середины февраля до половины апреля, в зависимости от сроков наступления весны.

122. Галка — *Corvus monedula* Linnaeus.

Гнездящийся, частично оседлый вид. Гнездовый биотоп — различные строения и дуплистые деревья в усадьбах человека. Лесного массива избегает. Численность на гнездовье в ближайших окрестностях пуши низкая. Гнездится отдельными парами без образования колоний. Осенний пролет с начала октября до первых чисел ноября. На зимовке в населенных пунктах встречаются толь-



Ореховка.

ко отдельные особи или группы из 2—3 птиц. Весенний пролет с начала февраля до конца марта.

123. Сорока — *Pica pica* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — заросли ивняка в поймах рек Лесная и Нарев. Численность на гнездовье низкая — не более 10—15 пар. Зимует в населенных пунктах и ближайших окрестностях с середины октября до половины марта.

124. Сойка — *Garrulus glandarius* Linnaeus.

Гнездящийся, частично оседлый и перелетный вид. Гнездовый биотоп — сосново-еловые, сосново-дубовые, елово-ольховые густые древостой разного возраста с обильным подлеском. Численность на гнездовье высокая. Заметный перелет из пуши отмечается в годы плохого урожая или полного неурожая желудей дуба, с середины сентября до половины октября. Весной сойки возвращаются — с конца апреля до половины мая. Окольцованные в пуще, они были добыты зимой в Германии, в районе г. Дрездена.

125. Ореховка — *Nucifraga caryocatactes* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся и перелетный вид. Гнездовый биотоп — старые елово-ольховые насаждения. Численность на гнездовье очень низкая. Известно только два случая гнездования: 13 июня 1955 г. в Язвинском лесничестве было найдено гнездо с 4 птенцами и в мае 1958 г. — гнездо с кладкой яиц. Встречалась и добывалась в единичных случаях почти во все весенние и летние месяцы, но самая большая численность ореховки бывает в сентябре—ноябре, в годы урожая семян ели. Зимой встречается реже.

126. Скворец — *Sturnus vulgaris* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — опушечные елово-ольховые насаждения на окраинах лесного массива и усадьбы человека. Прилетает с конца февраля до конца марта, в зависимости от сроков наступления весны. Численность на гнездовье в населенных пунктах высокая, на опушках лесного массива — очень низкая. В первой половине июня, после вывода птенцов, скворцы откочевывают из окрестностей пуши в безлесные районы и возвращаются обратно в сентябре, вслед за первыми заморозками. С этого времени начинается их отлет, который длится до начала ноября.

127. Иволга — *Oriolus oriolus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — опушечные елово-дубово-грабовые, елово-ольховые насаждения, сады и парки в усадьбах человека. Прилет с конца апреля до половины мая. Численность невысокая. Отлет с конца июля до последних чисел августа.

128. Дубонос — *Coccothraustes coccothraustes* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный и частично зимующий вид. Гнездовый биотоп — елово-дубово-грабовые насаждения. Прилетает в конце марта — первой половине апреля. Численность низкая. Местные птицы улетают в августе. На зимовке остается в небольшом количестве, в годы хорошего урожая семян граба, в декабре — январе.

129. Зеленушка — *Chloris chloris* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный, частично зимующий вид. Гнездовый биотоп — опушечные лиственные насаждения по окраинам лесного массива, заросли в поймах рек, старые сады и парки в усадьбах человека. Прилетает с конца февраля до последних чисел марта. Численность на гнездовье довольно высокая. Размножается — два раза в лето. Отлет протекает медленно и растянут с августа до конца октября. На зимовке немногочисленна, а в отдельные годы почти не встречается. Многочисленнее в первой половине зимы, чем во второй.

130. Щегол — *Carduelis carduelis* Linnaeus.

Гнездящийся и зимующий вид. Гнездовый биотоп — сады, парки, отдельные группы деревьев в усадьбах человека и ближайших окрестностей. Численность на гнездовье низкая, в зимний период — с конца октября до марта — высокая.

131. Чиж — *Spinus spinus* Linnaeus.

Пролетный и зимующий вид. Пролет и зимовка с конца августа до начала марта. Стаи в несколько сотен птиц наблюдаются в ноябре — феврале. Возможно гнездование небольшого количества пар, поскольку были наблюдения их летом.

132. Коноплянка — *Acanthis cannabina* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — сады и парки в усадьбах человека, опушки островных лесов среди полей. Прилет с половины марта до первых чисел апреля. Численность

на гнездовые невысокая и несколько больше на осеннем пролете. Обычно две кладки яиц за лето. Отлет с конца августа по первые числа октября.

133. Горная чечетка — *Acanthis flavirostris* Linnaeus.

Крайне редкий залетный вид. Подтверждается добычей двух экземпляров в окрестностях дер. Каменюки 13 февраля 1953 г. и 16 февраля 1956 г.

134. Чечетка — *Acanthis flammea* Linnaeus.

Пролетный и зимующий вид. Пролет и зимовка с начала ноября до середины марта. Численность средняя, увеличивающаяся к концу зимы (стаи в 100—150 птиц).

135. Канареечный вьюрок — *Serinus canaria* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — сады, парки, аллеи с высокоствольными деревьями. Впервые найден у дер. Каменюки в июне 1950 г. В последующие годы численность возрастала, и к 1969 г. во многих населенных пунктах ближайших окрестностей пуши гнездились по 2—5 пар. Достоверный факт, гнездования доказан в 1966 г.

136. Снегирь — *Pyrrhula pyrrhula* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся, перелетный и зимующий вид. Гнездовый биотоп — сосново-еловые и елово-дубово-грабовые леса. На гнездовые численность очень низкая и только в отдельные годы наблюдалось по несколько пар. Обычен и довольно многочислен в отдельные годы на осеннем пролете и зимовке с начала октября по первые числа апреля.

137. Чечевица — *Erythrura erythrura* Pallas.

Залетный вид. Почти ежегодно появляется одиночными особями в садах и парках населенных пунктов окрестностей пуши, в промежутке с середины мая до половины июня.

138. Щур — *Pinicola enucleator* Linnaeus.

Очень редкий залетный вид. Единственный случай встречи и добычи 28 января 1958 г. в окрестностях дер. Большие Селищи в молодом разреженном сосняке и можжевельнике по песчаным буграм, в 2 км от опушки пуши.

139. Клест-еловик — *Loxia curvirostra* Linnaeus.

Редкий кочующий и возможно чрезвычайно редко гнездящийся вид. Прилет клестов-еловиков в пушу тесно связан с урожаем шишек ели и сосны. Появляются только в отдельные годы в небольшом количестве. Встречаются чаще летом и осенью, реже зимой и весной. На гнездовые отмечен только 50 лет тому назад.

140. Клест-сосновик — *Loxia pytyopsittacus* Borkhausen.

Очень редкий залетный вид. Известен факт добычи единственного экземпляра (самка) 29 сентября 1950 г. в дер. Каменюки, в 1 км от опушки пуши.

141. Зяблик — *Fringilla coelebs* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — разреженные участки различных типов леса, кроме сосняков и березняков по болоту. В несколько меньшем количестве гнездится в остров-

ных лесах и усадьбах человека. Прилетает во второй половине марта. Численность на гнездовые очень высокая. Две кладки в лето. Отлет с начала августа до половины октября. В некоторые годы единичные экземпляры встречаются в декабре — феврале.

142. Юрок — *Fringilla montifringilla* Linnaeus.

Пролетный вид. Весенний пролет с середины февраля до конца марта, осенний — с начала октября до начала декабря. На обоих пролетах обычен, но особенно многочислен (стаи в 100—150 птиц) на осеннем. В отдельные легкие зимние периоды единичные особи встречаются в декабре и январе.

143. Домовый воробей — *Passer domesticus* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — усадьбы человека. Численность средняя. За лето две кладки.

144. Полевой воробей — *Passer montanus* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — сады, парки, аллеи, островки леса в окрестностях населенных пунктов. Численность средняя, местами высокая. Две кладки за лето.

145. Просянка — *Emberiza calandra* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — поля и сухие луга с кустарником в окрестностях пуши, причем только с ее юго-западной стороны. Прилет с середины марта до половины апреля. Численность на гнездовые очень низкая. Известно только несколько случаев гнездования. Две кладки за лето. В 20 км к югу и юго-западу от пуши встречается часто. Отлет с середины августа до конца сентября.

146. Обыкновенная овсянка — *Emberiza citrinella* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный и частично зимующий вид. Гнездовый биотоп — опушки полей и разреженные молодняки на них, редкие кустарники на сухих участках пойм рек, перелески среди полей, парки в населенных пунктах. На гнездовые прилетает с конца февраля по начало апреля. Численность небольшая, но на пролете с августа по начало ноября высокая. На зимовье сравнительно многочисленная, а в суровые зимы овсянка отсутствует.

147. Садовая овсянка — *Emberiza hortulana* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — открытые ландшафты с разреженными насаждениями вблизи усадеб человека. Прилетает во второй половине апреля. Численность на гнездовые очень низкая. Две кладки за лето. Отлет с конца августа до начала октября.

148. Камышевая овсянка — *Emberiza schoeniclus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли тростников и ивняков в поймах рек и топких болот. Прилет с начала марта до половины апреля. Численность на гнездовые низкая. Две кладки яиц за лето. Отлет с половины августа до середины сентября.

149. Лапландский подорожник — *Calcarius lapponicus* Linnaeus.

Весьма редкий залетный зимой вид. В список вносится на основании факта добычи в окрестностях польской стороны пуши. Чу-

чело хранится в музее Беловежи. С 1945 по 1970 г. в окрестностях советской части пуши не найдена.

150. Пуночка — *Plectrophenax nivalis* Linnaeus.

Пролетный зимой вид. Встречается в незначительном количестве не ежегодно, с конца ноября до последних чисел февраля.

151. Полевой жаворонок — *Alauda arvensis* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — поля и сухие луга. Прилет с конца февраля до начала марта. Численность на гнездовье небольшая, на пролете — высокая. Две кладки за лето. Отлет и пролет с конца августа до конца октября.

152. Лесной жаворонок — *Lullula arborea* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — сильно разреженные сосновые насаждения, поляны, разреженные островные сосновые леса по песчаным буграм. Прилет с середины марта до первых чисел апреля. Численность на гнездовье низкая. Две кладки в году. Отлет с конца августа до половины октября.

153. Хохлатый жаворонок — *Galerida cristata* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — открытые поля, часто вблизи жилья человека. Численность на гнездовье и зимовке низкая. С наступлением холодов перемещается к хозяйственным строениям и жилью человека.

154. Рогатый жаворонок — *Eremophila alpestris* Linnaeus.

Редкий пролетный зимой вид. Стайки в несколько десятков птиц появляются только в отдельные годы в январе — феврале и один случай в конце октября 1954 г.

155. Белая трясогузка — *Motacilla alba* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — всегда недалеко от воды на полянах, речных поймах, усадьбах человека. Гнезда устраиваются в обрывистых берегах, дуплах, под мостами, в нишах жилых строений и ряде других мест. Прилет во второй половине марта. Численность на гнездовье средняя. Несколько меньше — в глубине лесного массива. Две кладки яиц за лето. Отлет с конца августа до середины октября.

156. Желтая трясогузка — *Motacilla flava* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заболоченные луга с редким кустарником. Прилетает во второй половине апреля. Численность на гнездовье низкая. Отлет с середины августа до половины октября.

157. Полевой конек — *Anthus campestris* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заброшенные участки полей, разреженные сосновые насаждения на песчаных буграх. Прилетает во второй половине апреля. Численность на гнездовье низкая. Отлет с половины августа до середины сентября.

158. Луговой конек — *Anthus pratensis* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — сырые кочковатые болота. Прилетает в первой половине апреля. Численность на гнездовье небольшая, многочислен на весеннем и осеннем

пролетах. Две кладки яиц за лето. Отлет с конца августа до середины октября.

159. Лесной конек — *Anthus trivialis* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — поляны, опушки и разреженные сосновые насаждения. Прилетает в первой половине апреля. Численность высокая. Две кладки яиц за лето. Отлет с середины августа до первых чисел октября.

160. Пищуха — *Certhia familiaris* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старые елово-сосновые и елово-ольховые насаждения. Зимой вылетает за пределы лесного массива, в островные леса и даже усадьбы человека. Численность низкая.

161. Поползень — *Sitta europaea* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старолесье при наличии дуплистых деревьев. Иногда в искусственных дуплянках. Численность средняя. Зимой часто встречается в усадьбах человека.

162. Большая синица — *Parus major* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый и частично перелетный вид. Гнездовый биотоп — старолесье при наличии дуплистых деревьев. Часто в искусственных дуплянках и в этом случае даже в сосновых молодняках. Иногда сады, группы деревьев в усадьбах человека. Численность высокая. Две кладки яиц за лето. Зимой на опушках лесного массива и в населенных пунктах. Часть синиц на зиму откочевывает на запад, что подтверждено результатом кольцевания. Окольцованных в пуше больших синиц добывали в Польше, ГДР и ФРГ.

163. Лазоревка — *Parus coeruleus* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старолесье при наличии дуплистых деревьев. Численность как на гнездовье, так и при зимних кочевках очень низкая. Зимой встречается одиночками или небольшими группами (2—4 птицы) на опушках лесного массива и у жилья человека в стаях других синиц.

164. Черная синица, или московка, — *Parus ater* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старолесье с наличием дуплистых деревьев. Численность на гнездовье и зимой очень низкая. Зимой встречается часто в стаях корольков.

165. Пухляк, или северная гайчка, — *Parus atricapillus* Linnaeus.

Редкий пролетный зимой вид. Появляется в отдельные годы с конца сентября по февраль. Пролет в эти месяцы доказан фактом добычи.

166. Болотная гайчка — *Parus palustris* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старые ольховые и березовые древостой. Численность невысокая. Две кладки яиц за лето. Зимой встречается на опушках и у населенных пунктов в стаях других синиц и корольков.

167. Хохлатая синица — *Parus cristatus* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — старолесье

при наличии дуплистых деревьев. Иногда в садах, парках и усадьбах человека. Изредка в искусственных дуплянках. Численность средняя. Две кладки за год.

168. Длиннохвостая синица — *Aegithalos caudatus* Linnaeus.

Гнездящийся, оседлый вид. Гнездовый биотоп — заболоченные участки ольхово-березовых насаждений, ольшаники в поймах рек, иногда неподалеку от жилья человека. Численность невысокая. Две кладки яиц в год.

169. Желтоголовый королек — *Regulus regulus* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, оседлый и пролетный вид. Гнездовый биотоп — старые сосново-еловые и елово-ольховые насаждения. Численность на гнездовье низкая. Две кладки яиц в год. Зимой численность значительно увеличивается за счет прикочевавших из других районов птиц.

170. Красноголовый королек — *Regulus ignicapillus* Temminck.

Возможно очень редко гнездящийся, оседлый и пролетный вид. На гнездовье не найден. Изредка встречается на зимовке в окрестностях юго-западной части пуши в островных сосновых лесах.

171. Серый сорокопут — *Lanius excubitor* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, оседлый и пролетный вид. Гнездовый биотоп — островные сосновые леса в окрестностях южной и юго-западной части пуши. Найдено шесть гнезд, которые располагались, в основном, на соснах и высоких можжевельниках. Численность на гнездовье очень низкая. Зимой встречается чаще, но в отдельные годы почти отсутствует, очевидно, в зависимости от количества и условий добывания мышевидных грызунов.

172. Чернолобый сорокопут — *Lanius minor* Gmelin.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — отдельные или группами высокоствольные деревья среди полей и у дорог. Регулярно гнездящиеся чернолобые сорокопуты встречаются с 1951 по 1969 г. в окрестностях Бородичи и Шишово, где устраивают гнезда в кронах высоких сосен, растущих вдоль дорог. Численность на гнездовье низкая. Прилетает с конца апреля до половины мая. Отлет с половины августа до середины сентября.

173. Жулан — *Lanius cristatus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — опушки припойменных лугов, поймы рек и болота с кустарниковой порослью, поляны с редким естественным возобновлением, сады и парки. Прилет с конца апреля до половины мая. Численность на гнездовье средняя. Отлет с середины августа до половины сентября.

174. Свиристель — *Bombycilla garrulus* Linnaeus.

Пролетный зимой вид. Ежегодно встречается с начала октября до конца апреля, но не всегда многочислен.

175. Серая мухоловка — *Muscicapa striata* Pallas.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — сады, парки, человеческое жилье, гораздо реже в лесу по опушкам, на полянах, в различных насаждениях. Прилет с конца апреля до середины

мая. Численность на гнездовье средняя, а в отдельных населенных пунктах даже высокая. Две кладки яиц в год. Отлет с конца августа до последних чисел сентября.

176. Мухоловка-пеструшка — *Muscicapa hypoleuca* Pallas.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — различные типы леса с наличием дуплистых деревьев. Очень часто заселяет искусственные дуплянки. Прилетает во второй половине апреля. Численность средняя. Две кладки яиц в год. Отлет с середины августа до половины сентября.

177. Мухоловка-белошейка — *Muscicapa albicollis* Temminck.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — дубово-грабовые, грабово-ясеновые старые древостои. Прилетает в конце апреля и первой половине мая. Численность на гнездовье очень низкая.

178. Малая мухоловка — *Muscicapa parva* Bechstein.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — разреженные дубово-грабовые и елово-грабовые старые древостои. Прилетает в середине мая. Численность очень низкая.

179. Пеночка-кузнечик, или теньковка, — *Phylloscopus collybitus* Vieillot.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — различные смешанные лиственные древостои. Прилетает в первой половине апреля. Численность на гнездовье средняя. Две кладки яиц за лето. Отлет с середины августа до начала октября.

180. Пеночка-весничка — *Phylloscopus trochilus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — различные лесные насаждения, парки и островки леса вблизи усадеб человека. Прилетает в середине апреля. Численность на гнездовье средняя. Две кладки яиц за сезон. Отлет с середины августа по конец сентября.

181. Пеночка-трещотка — *Phylloscopus sibilator* Bechstein.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — смешанные хвойные насаждения с преобладанием ели. Прилетает во второй половине апреля. Численность на гнездовье очень высокая. Две кладки яиц за лето. Отлет с начала августа до половины сентября.

182. Обыкновенный сверчок — *Locustella naevia* Boddart.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — густые заросли ивняка и молодых ольшаников в поймах рек. Прилетает в середине мая. Численность на гнездовье очень низкая.

183. Речной сверчок — *Locustella fluviatilis* Wolf.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли ивняка и ольшаника в поймах рек и болот. Прилетает в середине мая. Численность на гнездовье низкая.

184. Дроздовидная камышевка — *Acrocephalus arundinaceus* L.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — густые и обширные заросли тростника, камыша и ивняка на всех реках пуши и особенно на водоемах «Ляцкие» и «Переров». Прилетает в

первой половине мая. Численность на гнездовье невысокая. Отлет с конца июля до середины августа.

185. Тростниковая камышевка — *Acrocephalus scirpaceus* Herm.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли ивняка, тростника и осок на болотах, в поймах рек и по берегам различных водоемов. Прилетает в первой половине мая. Численность на гнездовье очень низкая.

186. Кустарниковая камышевка — *Acrocephalus palustris* Bechstein.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли ивняка и осок на открытых обширных болотах и в поймах рек. Прилетает в первой половине мая. Численность на гнездовье низкая.

187. Камышевка-барсучок — *Acrocephalus schoenobaenus* L.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — открытые болота и поймы рек с зарослями тростника и осок и редкими кустиками ивняка. Прилетает в конце апреля — начале мая. Численность на гнездовье невысокая. Отлет с начала августа до середины сентября.

188. Вертлявая камышевка — *Acrocephalus paludicola* Vieillot.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли тростника, осок и ивняка на открытых обширных болотах и поймах рек. Прилетает в первой половине мая. Численность на гнездовье низкая. Отлет с начала августа до половины сентября.

189. Малиновка-пересмешка — *Hippolais icterina* Vieillot.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — разреженные листовые древостои, особенно березняки, по опушкам лесного массива, но в основном группы листовых деревьев в парках и садах населенных пунктов в окрестностях пуши. Прилетает в первой половине мая. Численность на опушках лесного массива низкая, а в отдельных населенных пунктах высокая. Отлет с конца июля до последних чисел августа.

190. Ястребиная славка — *Sylvia nisoria* Bechstein.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли ивняка и других кустарников в поймах рек и на открытых болотах по окраинам и в окрестностях лесного массива пуши. Прилетает в первой половине мая. Численность невысокая. Отлет с начала августа до середины сентября.

191. Садовая славка — *Sylvia borin* Boddaert.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли различных кустарников по опушкам черно-ольховых насаждений, а также кустарники в парках и садах. Прилетает в первой половине мая. Численность невысокая. Отлет с конца июля по последние числа августа.

192. Славка-черноголовка — *Sylvia atricapilla* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли различных кустарников в елово-ольховых и ольховых древостоях. Островки кустарников в поймах рек, парках и садах. Прилетает в

конце апреля — начале мая. Численность на гнездовье высокая. Две кладки яиц за лето. Отлет с конца августа до начала октября.

193. Серая славка — *Sylvia communis* Latham.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли кустарников в поймах рек, на болотах, опушках черно-ольховых насаждений, вдоль дорог, в садах и парках. Прилетает в конце апреля — начале мая. Численность на гнездовье невысокая. Две кладки яиц за лето. Отлет с середины августа до конца сентября.

194. Славка-завирушка — *Sylvia curruca* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — островные сосновые насаждения по песчаным буграм с обязательным наличием можжевельника. Прилетает в конце апреля — начале мая. Численность на гнездовье низкая. Отлет с середины августа до конца сентября.

195. Рябинник — *Turdus pilaris* Linnaeus.

Очень редкий на гнездовье, перелетный и зимующий вид. Гнездовый биотоп — чистые сосновые насаждения вблизи сфагновых болот. За период с 1945 по 1970 г. отмечено только 5 случаев гнездования. Более или менее многочислен в зависимости от характера зимы и кормовой базы в период с половины октября до начала апреля.

196. Деряба — *Turdus viscivorus* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный и изредка зимующий вид. Гнездовый биотоп — смешанные сосново-еловые и чистые сосновые насаждения по опушкам сфагновых болот. Прилетает во второй половине марта. Численность на гнездовье невысокая. Две кладки яиц за лето. Отлет с половины августа по начало октября. Зимой в отдельные годы группы в 3—5 птиц встречаются в сосновых перелесках окрестностей пуши.

197. Певчий дрозд — *Turdus ericetorum* Turton.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — разнообразные хвойные и смешанные хвойно-лиственные насаждения с обязательным подростом ели, где преимущественно и устраивает гнезда. Прилетает во второй половине марта. Численность на гнездовье высокая. Две кладки яиц за лето. Отлет с середины августа до половины октября.

198. Дрозд-белобровик — *Turdus musicus* Linnaeus.

Пролетный и возможно очень редко гнездящийся вид. На гнездовье в пуще и ее окрестностях не найден, но на польской стороне пушанского массива отмечается как гнездящийся вид. В массе пролетает весной, с конца марта до середины апреля. На осеннем пролете немногочислен и мало заметен.

199. Черный дрозд — *Turdus merula* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заболоченные елово-ольховые и чисто ольховые леса с густым подлеском. Реже сосново-еловые древостои, но обязательно вблизи воды. Прилетает в середине марта. Численность на гнездовье средняя. Две кладки яиц за лето. Отлет с середины августа по начало октября.

Одиночные особи встречаются иногда зимой у родников и незамерзающих ручьев.

200. Обыкновенная каменка — *Oenanthe oenanthe* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — вдоль дорог на открытых пространствах, вблизи и в самих населенных пунктах. Гнезда в кучах камней, углублениях кирпичных стен, штабелях досок и дров. Прилетает в первой половине апреля. Численность невысокая. Отлет с начала августа по первые числа сентября.

201. Луговой чекан — *Saxicola rubetra* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — болота и старые луга с редким кустарником и высокими травами. Прилетает во второй половине апреля. Численность низкая. Две кладки яиц за лето. Отлет с середины августа до половины сентября.

202. Обыкновенная горихвостка — *Phoenicurus phoenicurus* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. Найдена на гнездовье только в трех случаях: два факта гнездования в искусственных дуплянках, размещенных в старом чистом сосновом древостое в глубине лесного массива (квартал № 805), и один на островке старого ольшаника в дер. Каменюки.

203. Горихвостка-чернушка — *Phoenicurus ochruros* Gmelin.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — различные ниши и углубления в хозяйственных строениях человека. Прилетает в первой половине апреля. Численность на гнездовье невысокая. В каждой деревне как в окрестностях, так и в глубине пуши 1—5 гнездящихся пар. Две кладки яиц за лето. Отлет с конца августа до середины октября.

204. Восточный соловей — *Luscinia luscinia* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — заросли различных видов кустарников в садах, парках, ольховых и елово-ольховых древостоях по опушкам болот и в поймах рек. Реже в ольшаниках, в глубине лесного массива. Прилетает в конце апреля — начале мая. Численность на гнездовье, особенно у населенных пунктов и по окраинам пуши, высокая.

205. Варакушка — *Luscinia svecica* Linnaeus.

Редкий гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — густые заросли ивняка по берегам рек, стариц, канав и других водоемов. Прилет растянут в течение всего апреля и зависит от хода весны. Численность на гнездовье низкая. Отлет с середины августа до первых чисел октября.

206. Зарянка — *Erithacus rubecula* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — сырые участки елово-ольховых древостоев с густым подлеском. Реже другие хвойно-лиственные леса, но всегда при наличии увлажненности и густого подлеска. Прилетает во второй половине марта. Численность на гнездовье средняя. Две кладки за лето. Отлет с конца августа до последних чисел октября. Отдельные особи иногда встречаются зимой у родников и незамерзающих ручьев.

207. Лесная завирушка — *Prunella modularis* Linnaeus.

Очень редкий гнездящийся, перелетный вид. За период с 1945 по 1970 г. известны два факта гнездования. В обоих случаях гнезда были обнаружены на низких елочках (50—70 см от земли), в густых куртинах елового подроста на границе сырого ольшаника и старого сосново-елового леса. Во время пролета также встречается очень редко, но весной несколько чаще, чем осенью.

208. Крапивник — *Troglodytes troglodytes* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный и частично зимующий вид. Гнездовый биотоп — преимущественно старые и влажные, захламленные буреломом елово-ольховые древостои. Реже старые елово-сосновые леса. Прилетает во второй половине марта. Численность на гнездовье средняя. Две кладки яиц за лето. Отлет с конца августа до последних чисел октября. Отдельные особи иногда зимуют.

209. Оляпка — *Cinclus cinclus* Linnaeus.

Редкий залетный вид. Впервые в пуше была отмечена в ноябре 1968 г. на незамерзающей реке Лесная возле дер. Каменюки, где кормилась и ночевала в старом гнезде деревенской ласточки под сводом бетонного моста. Здесь же появился одиночный экземпляр в октябре 1969 г. Птица держалась с начала февраля по первые числа марта 1970 г. Факт залета оляпки подтвержден добычей.

210. Деревенская ласточка — *Hirundo rustica* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — различные хозяйственные строения и жилье человека. Прилетает во второй половине апреля. Численность на гнездовье высокая. Две кладки яиц за лето. Отлет с середины августа до половины октября.

211. Городская ласточка — *Delichon urbica* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — хозяйственные строения и жилье человека. Прилетает во второй половине апреля, но несколько позже деревенской ласточки. Численность на гнездовье средняя. Две кладки яиц за лето. Отлет с середины августа до последних чисел сентября.

212. Береговая ласточка — *Riparia riparia* Linnaeus.

Гнездящийся, перелетный вид. Гнездовый биотоп — обрывистые берега рек, обрывистые стенки песчаных и глинистых карьеров, даже вдали от воды. Прилетает в конце апреля — начале мая. Численность низкая. Отлет с начала августа до середины сентября.

Настоящий обзор не претендует на абсолютную и исчерпывающую информацию о состоянии орнитофауны Беловежской пуши и ее окрестностей, поскольку в последнее пятилетие (1965—1970 гг.) мелиоративные работы на больших площадях и создание искусственного водоема «Ляцкие» площадью 350 га, безусловно, повлияли и в дальнейшем будут влиять на изменение видового состава птиц. Кроме того, для более полного и точного составления систематического списка птиц необходимо настоящие данные скорректировать с данными польских ученых [5], которые для Беловежской пуши приводят 228 видов, т. е. на 16 видов больше.

1. Дементьев Г. П. и др. Птицы Советского Союза, т. I—IV, М., 1970.
2. Шнитников В. Н. Птицы Минской губернии. М., 1913.
3. Федюшин А. В., Долбик М. С. Птицы Белоруссии, Минск, 1967.
4. Труды заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пуца». Исследования, вып. 1, Минск, «Звязда», 1958.
5. Park Narodowy w Puszczy Bialowieskiej. Warszawa, Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1968.

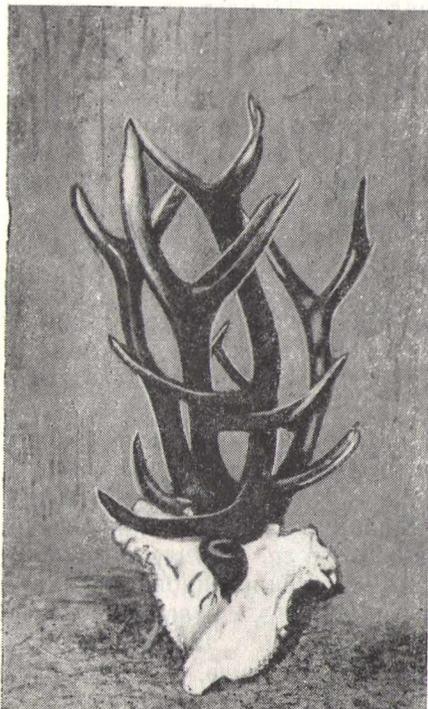
СЛУЧАИ ГИБЕЛИ САМЦОВ ЕВРОПЕЙСКОГО БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ ПРИ ТУРНИРНЫХ БОЯХ В ПЕРИОД РЕВА

С. В. ШОСТАК

Рога самцов оленей являются основным орудием в борьбе за самку, о чем свидетельствуют поединки между сильными соперниками, зарегистрированные для всех видов этих животных [6].

В Беловежской пуце смертельные поединки между самцами оленя в прошлом не отмечались [1, 3, 4, 5]. Такое положение Т. Б. Саблина справедливо считает результатом небольшой плотности населения животных в период исследований [3].

В 60-е годы, когда плотность оленя значительно увеличилась (1960 г. — 14,6, 1967 — 36,4 головы на 1000 га при численности соответственно 1100 и 2880 голов), начали отмечаться случаи гибели самцов при турнирных боях в период рева. В 1963 г. (Пашуковское лесничество) зарегистрирован факт гибели самца из-за того, что соперник рогом проломил ему череп, поразив мозг. В 1965 г. (Бровское лесничество) найдены два скелета оленей со сцепленными рогами [2]. Особый интерес представляет случай сплетения самцов рогами в 1969 г. Отростки рогов с одной стороны в трех местах заклинились за ствол рогов противника, с другой, — были свободны (см. рисунок). Образовавшие сцепления отростки прочно противостояли усилиям, которые несколько дней



Намертво сцепились рогами и погибли в схватке самцы-олени.

прилагали оба зверя для своего освобождения. В такой напряженной борьбе за жизнь один из них, оказавшись, очевидно, в худшем положении, потерпел поражение, после чего шло постепенное угасание его сил и наступила смерть. Все попытки оставшегося в живых оленя освободиться от трупа бывшего соперника были напрасны: передвигаясь, он тащил его за собой. 27 октября, т. е. уже после окончания рева в пуце, в квартале № 379 Хвойнинского лесничества этот олень был убит. По степени разложения висевшего на нем трупа, по сломанным вокруг молодым деревьям, изрытой земле на протяжении более 500 м, можно заключить, что оставшийся в живых самец таскал погибшего собрата не менее недели. За это время брюшная полость разлагающегося трупа разорвалась, потерялись желудок, кишечник и другие внутренние органы, частично оголились до костей задние конечности и таз.

Таблица 1

Размер тела отстрелянного самца

Показатели	Промер, см	Показатели	Промер, см кг
Общая длина тела	225,0	Обхват шеи около ушей	86,0
Длина головы	52,0	Обхват груди за лопатками	144,0
Длина шеи	55,0	Глубина груди за лопатками	52,0
Длина собственно спины	61,5	Ширина груди за лопатками	27,0
Высота в холке	142,0	Вес с головой и рогами противника	198,6
Высота в крестце	142,5	Вес обеих голов (с рогами)	32,0

Таблица 2

Размер черепа отстрелянного и погибшего самцов

Показатели	Промер оленей, см	
	отстрелянного	погибшего
Наибольшая длина	42,5	43,0
Основная длина	37,5	38,5
Кондилобазальная длина	39,5	41,0
Наибольшая ширина (у глазниц)	17,9	18,1
Межглазничная ширина	12,3	12,4
Затылочная (мастоидная) ширина	12,0	12,7
Длина лицевой части	26,9	27,3
Длина мозговой части	15,3	17,5
Ширина носового отдела (над клыками)	7,1	7,7
Ширина наружного носового отверстия	5,0	5,2
Длина нижней челюсти	32,2	33,0
Ширина нижней челюсти	12,3	13,5
Высота ветви нижней челюсти	17,0	17,2

Размер рогов отстрелянного и погибшего самцов

Показатели	Длина измерения	Олени			
		отстрелянный		погибший	
		правый рог	левый рог	правый рог	левый рог
Длина:					
ствола	см	84,5	79,5	88,5	87,5
очника	»	33,5	28,0*	27,0	8,0**
надочника	»	Нет	Нет	25,0	Нет
подкоронника	»	30,5	27,0	25,0	23,0
Расстояние от:					
очника до надочника	»	—	—	7,5	—
очника до подкоронника	»	24,0	22,5	26,0	20,5
Обхват между:					
очником и надочником	»	—	—	17,0	—
очником и подкоронником	»	14,0	14,0	16,0	15,0
подкоронником и короной	»	12,0	12,0	14,5	14,5
Окружность венчика	»	21,0 ;	21,0	21,5	22,5
Высота «пенька»	»	3,5	3,5	3,5	3,5
Обхват «пенька»	»	15,0	15,0	14,5	14,5
Общее число отростков на роге	шт.	6	6	6	5***

15 Заказ 785

Продолжение

Показатели	Длина измерения	Олени			
		отстрелянный		погибший	
		правый рог	левый рог	правый рог	левый рог
Форма короны		Простая, дважды разветвленная	Неразветвленная, чашеобразная	Простая, раз- ветвленная	Простая, нераз- ветвленная
Число отростков короны	шт.	4	4	3	3
Длина отростков короны (с указанием обхвата по середине)	см	25,5(10,5)+ +30,0(12,5) 18,0(7,5)13,5(10,5) 8,5(5,5)2,0	18,5(7,5)+ +13,5(8,5)+ +18,5(8,0)+ +17,5(7,0)	34,0(11,0)+ +25,0(15,5) 19,0(9,0)16,5(9,0)	28,0(10,5)+ +18,5(9,5)+ +21,5(10,5)
Развал между: стволами	см	62	62	69	69
«пеньками» у розеток	»	7,7	7,7	7,9	7,9
Цвет рогов		Темно-коричневые	Темно-коричневые	Темно-коричневые	Темно-коричневые
Чешуйчатость и ребристость рогов		Средняя	Средняя	Средняя	Средняя
Цвет концов отростков		Темный	Темный	Темный	Темный
Вес обеих пар рогов с черепом (без нижних челюстей)	кг		11200		

Примечание. Одной звездочкой отмечен чуть приломанный рог, двумя — сильно сломанный, тремя — рог со сломанным очником.

Исследования отстрелянного самца показали, что он имел крупные размеры (табл. 1), был еще достаточно упитан и весил 183 кг. Павший соперник, как свидетельствует сравнение размеров черепов и рогов (табл. 2 и 3), был еще крупнее, и судя по зубам, — старше по возрасту. Не лишено интереса и то, что отстрелянный олень, имея на рогах тяжелую ношу, продолжал питаться, о чем говорят свежие остатки пищи в желудке. Содержимое его желудка весило около 15 кг. Учитывая этот факт и удивительную упитанность оленя, можно с твердой уверенностью сказать, что он мог активно бороться за жизнь еще длительное время. У разлагающегося трупа уже была потеряна примерно $\frac{1}{5}$ часть веса. Увеличивающиеся с каждым днем потери улучшали бы положение победителя. От остальной части туши олень путем стряхивания избавился бы быстро. Оставшийся на его голове череп противника он сбросил бы ранней весной вместе со своими рогами. Как видим, животное имело все возможности выжить.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карцов Г. П. Беловежская пуца. СПб, 1903.
2. Кестер Б. В., Шостак С. В. Прошлое и настоящее Беловежской пуши. М., «Лесная промышленность», 1968.
3. Саблина Т. Б. Копытные Беловежской пуши. Труды Института морфологии животных им. А. Н. Северцова, вып. 15, М., АН СССР, 1953.
4. Саблина Т. Б. О различии поведения разных видов оленей в зависимости от условий обитания. Сб.: «Поведение животных и проблема одомашнивания», М., «Наука», 1969.
5. Северцов С. А., Саблина Т. Б. Олень, косуля и кабан в заповеднике «Беловежская пуца». Труды Института морфологии животных им. А. Н. Северцова, вып. 9, М., АН СССР, 1953.
6. Ф. В. Фон Нотц. Рога в поединках (из журнала «Вильд унд Хунд», ФРГ). «Охота и охотничье хозяйство», 1967, № 10.

ОТЛОВ ЗУБРОВ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Л. Н. КОРОЧКИНА,
В. А. ВАКУЛА

В настоящее время в широких масштабах проводится расселение зубров с целью их акклиматизации в различных районах Советского Союза. Вполне понятно, что в недалеком будущем для регулирования численности наряду с селекционным отстрелом большое значение будет иметь и хорошо налаженный отлов животных.

До сих пор отлов зубров проводился только в питомниках с помощью довольно сложных сооружений — струнки, устройство которой достаточно подробно описано М. А. Заблоцким [1]. Но эта система мало пригодна для отлова животных в естественных условиях.

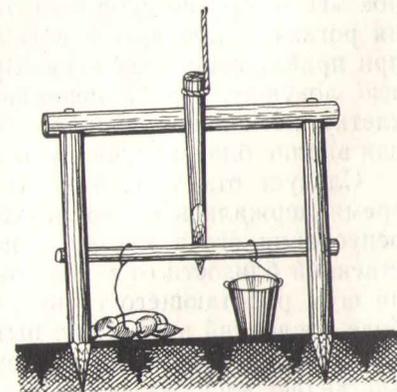
Мы сделали попытку применить для отлова зубров передвижную малогабаритную ловушку, сконструированную нами на осно-

ве оленьей, которая действует по принципу живоловушки для мышевидных грызунов [2]. Она представляет собою клетку прямоугольной формы, сделанную из жердей диаметром 10—15 см. Размеры ее определяются размерами крупного взрослого самца с небольшим припуском: длина 3, высота 2 м, ширина 80 см (внутренние промеры). Относительно небольшие размеры ловушки не позволяют делать пойманному зверю больших движений, что предотвращает ее поломы.

Ловушка монтируется на полозьях — хорошо обструганных и заостренных на концах бревнах, толщиной 30—35 см. Это позволяет легко перевозить ее в нужное место в любое время года. Жерди крепятся на стойках диаметром 15—20 см на расстоянии не более 10—12 см (ширина жерди) в горизонтальном направлении с внутренней стороны ловушки. Их хорошо обтесывают, чтобы предотвратить возможные травмы животных. Потолок делают из жердей или досок, которые прибивают поперек ловушки, что увеличивает ее прочность и позволяет обслуживающему персоналу легко и быстро передвигаться по ловушке при насторожке двери, перегонах животного в клетку и т. д. Дверь, сбитую из плотно подогнанных досок, устраивают в любой узкой стенке ловушки, во всю ее ширину. Открывается она вверх, двигаясь по специально устроенным пазам. В верхней части прибивают специальную планку для удобного и быстрого подъема двери, что очень важно, особенно при перегоне зубра в транспортную клетку. В самой нижней части делают круглое отверстие для крепления веревки или проволоки, ведущей к насторожке.

Пола ловушка не имеет, так как настил из досок, как правило, отпугивает животных. Для увеличения прочности ловушку оклеивают по углам полосовым железом, кроме того, стягивают в поперечном направлении болтами. Внутри монтируют специальное приспособление (сторожок) для самозакрывания двери.

Имеется несколько видов насторожек, но наиболее простой мы считаем изображенную на рисунке. У передней стенки ловушки, вдоль продольных стен вбивают в землю 2 стойки диаметром 15 и высотой около 60 см. Наверху прочно укрепляют перекладину, соединяющую обе стойки. Под ней с помощью небольшого сторожка удерживают вторую перекладину, посредством которой через веревку или проволоку, соединенную с дверью, фиксируют последнюю в открытом положении. К незакрепленной перекладине привязывают различного рода



Насторожка ловушки.

корм. Мы использовали ведро с овсом и корни свеклы. Вошедший в ловушку зверь при первой же попытке взять корм неизбежно задевает сторожок, и дверь автоматически закрывается.

Перед отловом животных прикармливают на заранее выбранном месте. Это может быть небольшая поляна, расположенная вдоль одной из наиболее часто используемых троп, места постоянных кормежек зубров естественным кормом или лежек и т. п. Здесь дают им наиболее излюбленный ими корм. При этом стремятся, чтобы зубры ежедневно кормились только здесь. Прикармливая животных, сюда завозят ловушку и настораживают ее. Около ловушки и дорожками внутрь ее насыпают зерно или корнеплоды. Корм помещают и в самой ловушке, но небольшими кучками. Наибольшее его количество размещают около дальней стенки, а часть его присоединяют к настораживающему устройству. После насторожки ловушки ее регулярно проверяют.

Пойманное животное перепускают в обычную транспортную зубровую клетку, в которой перевозят на любое расстояние.

Такого типа ловушку мы испытывали ранней весной для отлова трех взрослых зубров-самцов, ушедших за пределы Беловежской пуши на расстояние свыше 40 км от ее границ. Все зубры были пойманы в течение 5 дней, из которых 2 дня ушли на прикормку животных и установку ловушки. Очевидно, отлов можно было бы произвести и в более короткие сроки. Дело осложнялось бездорожьем (начало таяния необычайно глубокого для этих мест снега) и значительной отдаленностью от управления хозяйства.

Животные попадали у нас в ловушку во всех случаях вечером, через 1,5—2 часа после ее насторожки, но перепускались в клетку уже утром следующего дня.

Зубры, закрытые в ловушке, вели себя неодинаково. Два из них сильно гребли ногами, в результате к утру оказались стоящими в глубокой, доходящей до коленного сустава яме, наполненной грязью. Для перепуска одного из них в клетку мы вынуждены были передвинуть ловушку с зубром на более сухое и ровное место. Третий зубр был относительно спокоен. Но все они били рогами в лобовую и ногами в заднюю стенку-дверь, особенно при приближении человека. Временами пытались даже поднимать всю ловушку. После перемещения в транспортную полутемную клетку несколько успокоились. Последующую перевозку перенесли вполне благополучно, травм не наблюдалось.

Следует отметить, что находящиеся на свободе животные все время держались около ловушки с отловленным зверем, при перепускании его в клетку и последующей погрузке — в непосредственной близости от места отлова. Их не пугали ни голоса людей, ни шум работающего трактора. Добавим, что оставшийся на свободе последний зубр даже пытался бросаться на работающих людей. Но при попадании в ловушку и последующем пребывании в клетке оказался самым спокойным.

Результаты испытания показали, что отлов зубров в вольных условиях описанными ловушками при отсутствии обилия естественного корма вполне возможен. Конструкция и насторожка ловушки несложны. Стоимость ее невелика, тем более, что ее можно легко перевозить и делать неоднократные отловы в разных местах. Мы полагаем, что такого типа ловушку можно применять и при отлове зубров в условиях загонного содержания вместо чрезвычайно сложной и дорогостоящей струнки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заблочкий М. А. Загонное содержание, кормление и транспортировка зубров. М., 1957.
2. Янушко П. А. Об отлове оленей ловушками. Труды Крымского государственного заповедника, т. IV, Симферополь, Крымиздат, 1957.

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОВОДСТВЕННО-БОТАНИЧЕСКОЙ СЕКЦИИ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

А. П. УТЕНКОВА

Лесоводственно-ботаническая секция Белорусского отделения Всесоюзного ботанического общества была создана при Государственном заповедно-охотничьем хозяйстве «Беловежская пуца» в конце 1962 г.

В составе секции — научные работники (ботаники, лесоводы, почвовед) и практики лесного хозяйства (лесничие).

Основное направление в работе секции — организационно-научная деятельность.

На заседаниях секции за 8-летний период работы было сделано 43 научных докладов, сообщений и информации, посвященных результатам научно-исследовательских работ, проводившихся в Беловежской пуце, а также различным вопросам организационно-научных и общественно-научных проблем: «В. И. Ленин и заповедное дело» (В. П. Романовский); «Положение о государственном заповедно-охотничьем хозяйстве «Беловежская пуца» (В. П. Романовский, С. Б. Кочановский); «Влияние мелиорации на природные комплексы Беловежской пуцы» (С. Б. Кочановский, Е. А. Рамлав); «О флористических исследованиях в Беловежской пуце» (В. М. Николаева); «Редкие виды растений в Беловежской пуце» (О. М. Грушевская); «О периодичности плодоношения граба обыкновенного» (Е. А. Рамлав); «Предварительное сообщение по вопросу о типологии лесов Беловежской пуцы» (Н. С. Смирнов); «Геоботанический обзор лесов Беловежской пуцы» (Н. С. Смирнов); «Типы леса и закономерности распределения их по территории Беловежской пуцы» (Н. С. Смирнов); «Вопросы классификации растительности Беловежской пуцы» (Н. С. Смирнов); «Главнейшие грибные болезни сосново-еловых древостоев Беловежской пуцы» (П. К. Михалевич); «Изучение споруляции трутовых грибов в Беловежской пуце» (П. К. Михалевич); «Трутовики-паразиты в дубравах Беловежской пуцы и их влияние на фитомассу» (П. К. Михалевич, А. П. Утенкова, А. З. Стрелков); «Дикорастущие многолетники в зеленом строительстве» (О. М. Грушевская);

«Влияние влажности и температуры почвы на динамику появления и развития всходов ели и сосны в основных типах сосновых лесов Беловежской пуцы» (В. В. Татаринov); «Возобновительный процесс сосновых лесов Беловежской пуцы в зависимости от главнейших факторов фитосреды сообщества» (В. В. Татаринov); «Экспериментальный анализ факторов, регулирующих численность и рост подростa сосны в сложных сосняках Беловежской пуцы» (В. В. Татаринov); «Значение конкуренции между древостоем и подростом в возобновлении сосняков-черничников» (В. В. Татаринov); «О состоянии ельников Беловежской пуцы и разработке мероприятий по ликвидации дальнейшего усыхания ели» (С. Б. Кочановский); «К характеристике условий кальциевого питания в разных типах леса Беловежской пуцы» (А. П. Утенкова); «О влиянии рубок ухода на свойства почвы»; «Результаты дискуссий на почвенных разрезах по вопросам буроземообразования, лессиважа, псевдоподзоливания и подзолообразования в Беловежской пуце»; «Изучение лесорастительных свойств и производительности почв в еловых лесах Беловежской пуцы»; «Лесорастительные свойства и производительность почв сосняков Беловежской пуцы» (А. П. Утенкова); «Влагообеспеченность сосновых лесов и ее роль в возобновительном процессе» (А. П. Утенкова, В. В. Татаринov); «Материалы по определению фитомассы дубового леса» (А. П. Утенкова, А. З. Стрелков) и др.

Члены секции систематически публикуют результаты своих научных исследований. Всего за 8 лет вышло в свет около 80 научных статей и сообщений. Следует отметить, что исключительно членами секции была проведена большая работа по подготовке к публикации ежегодных выпусков сборника научно-исследовательских работ «Беловежская пуца» (исследования). За истекший период было подготовлено 4 выпуска (второй — вышел из печати в 1968 г., третий — в 1969 г., четвертый — в 1971 г., пятый — на-стоящий сборник).

Одной из сторон научно-организационной деятельности секции является также осуществление связей с другими научными учреждениями страны. Члены секции участвовали в ряде республиканских и всесоюзных совещаний с докладами: «Трутовые грибы, собранные в Беловежской пуце» (П. К. Михалевич) — на V симпозиуме по вопросам исследований мико- и лишенофлоры Прибалтийских республик в г. Вильнюсе; «Грибные болезни черноольховых насаждений Беловежской пуцы» (П. К. Михалевич) — на XI научной конференции Брестского пединститута в г. Бресте; «Грибные гнили древесных пород в лесах Беловежской пуцы» (П. К. Михалевич) — на республиканской научно-технической конференции молодых ученых и лесоводов-опытников в Гомеле; «О споруляции трутовых грибов в Беловежской пуце» (П. К. Михалевич) — на научно-технической конференции лесотехнической ака-

демии им. С. М. Кирова в г. Ленинграде; «Некоторые данные о трутовике Швейнитца» (П. К. Михалевич) — на I конференции по низшим растениям Украины в г. Киеве; «Производительность почв под еловыми лесами различного фитоценоотического состава в Беловежской пушке» (А. П. Утенкова) — на научной конференции Белорусского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии, посвященной 50-летию Советской Белоруссии и Компартии Белоруссии в г. Минске; «Результаты биогеоценоотического исследования почв в некоторых типах сосновых, еловых и дубовых лесов Беловежской пушки» (А. П. Утенкова) — на семинаре-экскурсии по изучению производительных сил Белорусского Полесья в Беловежской пушке; «Биотехнические мероприятия и динамика численности копытных Беловежской пушки» (В. П. Романовский, С. Б. Кочановский) — на IX Международном конгрессе биологов-охотоведов в г. Москве; «В. И. Ленин об охране природы» (В. П. Романовский) — на республиканском съезде по охране природы в г. Минске; «Характер повреждений подроста в сосняках Беловежской пушки» (В. В. Татаринов) — на республиканской научно-технической конференции молодых ученых и лесоводов-опытников в Гомеле.

Другой формой общения с научными учреждениями страны (а также с зарубежными учеными) является организация в Беловежской пушке (иногда по инициативе членов нашей секции) научных экскурсий, симпозиумов, совещаний. Так, в июле 1966 г. Белорусским отделением ВБО и Научным советом АН БССР по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» в Беловежской пушке было созвано совещание по методике изучения растительных сообществ.

В 1967 г. П. К. Михалевич организовал в Беловежской пушке симпозиум по проблеме изучения споруляции трутовых грибов в лесных биоценозах. В симпозиуме приняли участие ряд микологов страны и проф. Варшавского института лесоводства (ПНР) Г. Ф. Орлось.

В 1967 г. В. П. Романовским и С. Б. Кочановским было организовано специализированное совещание по проблеме: «Состояние еловых насаждений и борьба с короедниками в Беловежской пушке». В совещании приняли участие видные специалисты, а также все участники упомянутого симпозиума.

В 1967 г. А. П. Утенкова организовала научную почвенную экскурсию по Беловежской пушке для группы ведущих почвоведов Литовской ССР.

В 1968 г. Беловежскую пушку посетили участники научной конференции Белорусского научно-исследовательского института почвоведения, посвященной 50-летию Советской Белоруссии и Коммунистической партии Белоруссии. В Беловежской пушке состоялось заключительное заседание и принятие резолюции совещания.

Значительное место в своей работе секция отводит популяризации научных знаний по различным вопросам ботаники, лесоводства, почвоведения. За 8 лет членами секции подготовлено около 40 лекций, которые были прочитаны участникам семинаров и совещаний в Беловежской пушке, делегациям, студентам-практикантам, школьникам дер. Каменюки, в лесничествах. Члены секции оказывают постоянную научно-методическую помощь в различных вопросах лесного хозяйства.

Членами секции ведется большая работа в области охраны природы, в частности, по проблеме сохранения в лесном массиве «Беловежская пушка» естественного гидрологического режима территории, ее флоры и фауны.

УДК 634.94

Ясеновые леса Беловежской пуши. Юркевич И. Д., Адериго В. С., Гельтман В. С. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 3—22.

По исследованиям на пробных площадях охарактеризованы флористический состав, почвенно-грунтовые условия, продуктивность древостоев снытевого, крапивного и болотно-разнотравного типов ясеневых лесов Беловежской пуши. Рассматривается вопрос о месте ясеневых лесов среди других лесных формаций.

Таблиц 5, иллюстраций 1, библиографических названий 20.

УДК 634.0.181.3

502.7 (47.60)

Б 43

Роль взаимных отношений между древостоем и подростом при развитии новых поколений древесных пород в сосняке вересково-зеленомошном. Татаринов В. В. «Беловежская пуца», Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 23—41.

Анализ энергии роста ювенильных форм сосны и ели в условиях различной обеспеченности светом, влагой и питательными веществами показывает, что возобновительный процесс материнский древостой в сосняке вересково-зеленомошном подавляет главным образом, путем иссушения корнеобитаемых горизонтов почвы и перехвата подвижных соединений азота, фосфора, магния корнями взрослых сосен. С устранением этой конкуренции резко возрастает рост поколений сосны и ели (высота, прирост, диаметр, длина хвои, протяженность главного и боковых корней) и темп накопления ими воздушносухого вещества. Перехват кронами взрослых деревьев лучистой энергии в этих условиях имеет второстепенное значение в отборе новых поколений.

Таблиц 14, иллюстраций 7, библиографических названий 23.

УДК 634.0.181.3

502.7 (47.60)

Б 43

Конкуренция из-за почвенной влаги между взрослыми деревьями и подростом. Абражко В. И. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 41—47.

Экспериментальными данными установлено, что взрослые деревья ели и березы в лесах южной тайги сильно снижают интенсивность водообмена у подростка ели и широколиственных пород. Показатели водного режима (интенсивность транспирации, сосущая сила листьев и хвои, осмотическое давление клеточного сока, сосущая сила корней и др.) фитосенотически зависят от степени и характера влияния надземных частей и корневых систем древостоев. Хотя в условиях фитосреды лесных сообществ южной тайги многие характеристики водного режима у новых поколений древесных растений и не достигают сублетальных значений, но тем не менее они часто находятся в тех пределах, когда уже можно ожидать существенного снижения скорости роста и нарушения многих физиологических процессов у подростка.

Таблиц 1, иллюстраций 2, библиографических названий 19.

УДК 634.928.5

Сравнительная продуктивность сосново-еловых и еловых насаждений при одинаковых лесорастительных условиях. Цай С. И., Цай В. В., Головачев А. С. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 47—60.

Характеризуются почвенно-грунтовые условия местопроизрастания сосново-еловых и еловых насаждений. Рассматриваются вопросы сравнительной продук-

тивности этих насаждений в связи с условиями их роста, даются сравнительная лесоводственно-экономическая оценка и рекомендации лесохозяйственному производству.

Таблиц 5, библиографических названий 6.

УДК 634.0.443.3:634.0.171.754

502.7 (47.60)

Б 43

Влияние сосновой губки на рост сосны Беловежской пуши. Романовский В. П., Кочановский С. Б., Михалевич П. К. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 60—74.

Приводятся данные о влиянии сосновой губки на прирост сосны. Исследования проведены на обширном экспериментальном материале, собранном в сосняках высокого возраста, которые не подвергались рубкам. Отмечается, что сосновая губка поражает деревья, которые вначале имеют более интенсивный рост и связанные с этим особенности анатомического строения. Пораженные деревья под влиянием развития болезни постепенно снижают прирост, так что «итоговые» показатели выравниваются или даже становятся несколько ниже, чем у деревьев умеренного роста, но не пораженных сосновой губкой. Проведенные исследования показывают существенное влияние сосновой губки на рост деревьев в высоту и по диаметру.

Таблиц 9, иллюстраций 8, библиографических названий 10.

УДК 634.0.443.3:634.0.176.322

502.7 (47.60)

Б 43

Фитомасса дубового леса и влияние на ее величину паразитных трутовых грибов. Утенкова А. П., Михалевич П. К., Стрелков А. З. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 75—96.

Детально изучены запасы и фракционный состав фитомассы высоковозрастной дубравы. Установлено, что 97% от всей надземной фитомассы приходится на дуб (исключительно в господствующем поколении, так как участие дубового подростка ничтожно) и лишь 2% на граб (половина — подрост). Клен и береза дают десятые доли процента, подлесок еще меньше, а травяной покров всего лишь около 0,03% (хотя последний полностью ежегодно отмирает). Величина стволовой древесины достигает 78% (только дуба 77%) от надземной фитомассы. Весьма низкое участие спутников дуба и типичного широколиственного биогенотического процессе беловежских дубрав на плакоре отражается на типе почвообразования (бурые лесные с переходными чертами).

Беловежские дубравы характеризуются хорошим санитарным состоянием: общая пораженность (рассчитана по плодовым телам) дуба трутовиками-паразитами в 45-летней дубраве (2 вида) — 7,5, в 140-летней (5 видов) — 23,2%; у граба (1 вид) — до 9,6%. В среднем на гниль у дуба (по 27 модельным деревьям, относящимся, как и здоровые, к I—II классам Крафта) приходится 18% от объема ствола, а абсолютная потеря его фитомассы в объеме, занимаемом гнилью, составляет 70%. У граба гниль в среднем занимает 12% от объема ствола, из которых 60% — абсолютная потеря стволовой древесины. Исследованные грибы снижают также фитомассу листьев, ветвей, корней.

Таблиц 16, иллюстраций 3, библиографических названий 31.

УДК 634.0.443.3:634.0176.322

502.7 (47.60)

Б 43

Трутовики-паразиты в дубравах Беловежской пуши. Михалевич П. К., Стрелков А. З. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 96—120.

Рассматривается зараженность трутовиками-паразитами дубовых древостоев Беловежской пуши. На основе анализа 10 пробных площадей, 155 модельных

деревьев дуба скального и его гибридов, 20 — граба обыкновенного приводятся данные о влиянии шести видов трутовиков на производительность дубрав. Указываются сроки споруляции трутовиков-паразитов в дубовых насаждениях. Отмечается паразитизм настоящего трутовика, ложного трутовика формы черной на дубе скальном. Сообщается о некоторых сапрофитных свойствах ложного дубового трутовика. Эти сведения являются новыми для лесной фитопатологии и представляют научный интерес.

Таблиц 10, иллюстраций 11, библиографических названий 17.

УДК 634.0.443.3:634.0174.754

7(47.60)
Б 43

Потери деловой древесины под влиянием сосновой губки. Романовский В. П., Кочановский С. Б., Михалевиц П. К. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 120—129.

Изложены результаты исследований по определению выхода деловой древесины и пиломатериалов под влиянием сосновой губки в сосновых древостоях 170-летнего возраста в Беловежской пуце. Приводится таблица выхода сортиментов в зависимости от степени пораженности древостоев сосновой губкой. Отмечается, что центральная стволовая гниль сосны, вызываемая грибом *Phellinus pini*, резко снижает выход деловой древесины (на 31%), повышает выход дров (на 34,5%).

Учитывая большую разницу в средних запасах спелых и перестойных древостоев пуцы и Гослесфонда БССР, выход деловой древесины (а следовательно, и пиломатериалов) в сосняках Беловежской пуцы значительно больший, чем в лесхозах БССР. В соответствии же с заповедным режимом необходимо принять все меры к сохранению сосняков Беловежской пуцы до возможно максимального возраста.

Таблиц 5, иллюстраций 1, библиографических названий 4.

УДК 634.0.237

Изменение водно-физических свойств и влажности почвы, а также хвои соснового подроста под влиянием многолетнего люпина и минеральных удобрений. Толкач В. Н. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 129—140.

Исследовалось влияние минеральных удобрений в сочетании с рыхлением почвы и многолетнего люпина на водно-физические свойства песчаных дерново-слабоподзолистых почв, влажность их и хвои соснового подроста в сосняке-брусничнике. Выяснено, что под влиянием изучаемых факторов в некоторой степени улучшаются водно-физические свойства песчаных почв, увеличиваются объемный вес, порозность, полная влагоемкость и другие их константы. Влажность почвы значительно изменяется в зависимости от сезона года, глубины залегания почвенных слоев и количества выпадающих осадков.

Тесной связи между влажностью почвы и хвои не установлено.

Таблиц 5, библиографических названий 24.

УДК 634.0.237

Влияние минеральных удобрений и многолетнего люпина на плодородие почвы и содержание элементов питания в вегетативных органах соснового подроста. Толкач В. Н. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, «Урожай», Минск, 1971, стр. 140—152.

Изучали влияние многолетнего люпина, внесения в почву и на ее поверхность $N_{60}P_{120}K_{60}$, $N_{30}P_{120}K_{60}$, $P_{120}K_{60}Ca$ (2,5 т молотого мела), многолетнего люпина в сочетании с внесением в почву $P_{120}K_{60}Ca$ (2,5 т молотого мела) на плодородие почвы и содержание основных элементов питания в вегетативных органах соснового подроста под пологом леса сосняка-брусничника. Установлено, что

азотные и фосфорно-калийные удобрения повышают содержание в почве общего азота, подвижного фосфора и калия, особенно в первый год опыта, а также гидролитическую кислотность. С продолжительностью опыта содержание этих элементов и кислотность постепенно уменьшаются. Под действием многолетнего люпина на третий год опыта несколько увеличивается содержание в почве гумуса, азота, фосфора и калия. Улучшается качество гумуса.

Увеличение или уменьшение содержания Ca и Mg от внесения минеральных удобрений и известкования почвы во всех вегетативных органах соснового подроста определенной закономерности не имеет.

Таблиц 6, библиографических названий 19.

УДК 634.114.441.3:634.0.176.322

502.7(47.60)
Б 43

Бурые лесные лессивированные песчаные почвы под дубовыми насаждениями. Вайчис М. В. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 153—163.

Исследования проводились в 135 летнем дубовом насаждении кисличного типа (Вильнюсский лесхоз), произрастающем на дренированных глубоких мелкозернистых песках. Наличие бурых псевдофибров и данные механического анализа показывают, что в указанной почве имеет место процесс лессивирования. Обнаружено кольцеобразное и пленочное микростроение поляризующей глины. Никакого выноса Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O и других элементов из верхней части профиля не наблюдается.

Молекулярное отношение SiO_2 и R_2O_3 распределяется по профилю почвы довольно равномерно. Учитывая распределение частиц физической глины и ила, равномерное уменьшение содержания гумуса с глубиной, реакцию почвы, высокую насыщенность основаниями, отношение C:N и распределение окислов SiO_2 , Al_2O_3 и Fe_2O_3 , данную почву целесообразно называть бурой лесной лессивированной, а не дерново-слабоподзолистой, как она именовалась до последнего времени.

Таблиц 7, иллюстраций 1, библиографических названий 43.

УДК 599.735.5

502.7(47.60)
Б 43

Кормовая база и некоторые итоги реакклиматизации зубров в Беловежской пуце. Корочкина Л. Н. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 164—176.

В конце 60-х годов численность всех видов копытных Беловежской пуцы заметно возросла. В зимний период 1968/69 г. на 1000 га в среднем насчитывалось 31,7 оленя, 27,3 косули и 20,8 кабана. Более 60 зубров. Высокая плотность копытных оказала существенное влияние на подрост и подлесок древесно-кустарниковой растительности. Число поврежденных растений составило 53,4%, в том числе 24,7% усохли. Наиболее сильный вред нанесен иве, бересклету, рябине, вязу, ясеню, клену.

Ухудшение состояния естественной кормовой базы снизило интенсивность размножения зубров, сместило сроки отелов на осенние и зимние месяцы, увеличило отход животных, особенно среди особей возрастом до 1 года, и расселение животных за пределы Беловежской пуцы.

Таблиц 3, иллюстраций 2, библиографических названий 24.

Взаимоотношения зубров с другими копытными. Корочкина Л. Н. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 176—184.

Показано, что в размещении по станциям и питанию зубр имеет много общего с другими копытными, особенно с оленями и косулями. Последние могут являться существенными пищевыми и территориальными конкурентами при расселении зубров как по самой Беловежской пуце, так и другим лесным массивам, главным образом в тяжелый для всех копытных период — зимой.

Таблиц 3, библиографических названий 10.

Орнитофауна Беловежской пуцы и ее окрестностей. Дацкевич В. А. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 184—222.

Приводится дополненный и измененный систематический список птиц Беловежской пуцы (1958 г. — 204, 1969 г. — 212 видов) с краткой характеристикой каждого вида. Из общего количества видов птиц 41 оседлый, 116 перелетных, 37 пролетных, 16 залетных.

Иллюстраций 5, библиографических названий 5.

Случаи гибели самцов европейского благородного оленя при турнирных боях в период рева. Шостак С. В. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 222—226.

В Беловежской пуце смертельные поединки между самцами ранее не отмечались. В 60-е годы, когда плотность оленя значительно увеличилась (1960 г. — 14,6; 1967 г. — 36,4 головы на 1000 га при численности соответственно 1100 и 2880 голов), начали отмечаться случаи гибели самцов при турнирных боях в период рева. Приводятся три таких случая. Подробно описывается бой самцов в 1969 г., когда они намертво сцепились рогами.

Таблиц 3, иллюстраций 1, библиографических названий 6.

Отлов зубров в естественных условиях. Корочкина Л. Н., Вакула В. А. «Беловежская пуца». Исследования, вып. 5, Минск, «Урожай», 1971, стр. 226—229.

Описана передвижная малогабаритная ловушка, действующая по принципу живоловушки для мышевидных грызунов и успешно применяемая для отлова зубров в естественных условиях.

Иллюстраций 1, библиографических названий 2.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть I

И. Д. Юркевич, В. С. Адериho, В. С. Гельтман. Ясеновые леса Беловежской пуцы	3
В. В. Татаринoв. Роль взаимных отношений между древостоем и подростом при развитии новых генераций древесных пород в сосняке вересково-зеленомошном	23
В. И. Абражко. Конкуренция из-за почвенной влаги между взрослыми деревьями и подростом	41
С. И. Цай, В. В. Цай, А. С. Головачев. Сравнительная продуктивность сосново-еловых и еловых насаждений при одинаковых лесорастительных условиях	47
В. П. Романовский, С. Б. Кочановский, П. К. Михалевич. Влияние сосновой губки на рост сосны Беловежской пуцы	60
А. П. Утенкова, П. К. Михалевич, А. З. Стрелков. Фитомасса дубового леса и влияние на ее величину паразитных трутовых грибов	75
П. К. Михалевич, А. З. Стрелков. Трутовики-паразиты в дубравах Беловежской пуцы	96
В. П. Романовский, С. Б. Кочановский, П. К. Михалевич. Потери деловой древесины под влиянием сосновой губки	120
В. Н. Толкач. Изменение водно-физических свойств и влажности почвы, а также хвои соснового подростка под влиянием многолетнего люпина и минеральных удобрений	129
В. Н. Толкач. Влияние минеральных удобрений и многолетнего люпина на плодородие почвы и содержание элементов питания в вегетативных органах соснового подростка	140
М. В. Вайчис. Бурные лесные лессивированные песчаные почвы под дубовыми насаждениями	153

Часть II

Л. Н. Корочкина. Кормовая база и некоторые итоги реакклиматизации зубров в Беловежской пуце	164
Л. Н. Корочкина. Взаимоотношения зубров с другими копытными	176
В. А. Дацкевич. Орнитофауна Беловежской пуцы и ее окрестностей	184
С. В. Шостак. Случаи гибели самцов европейского благородного оленя при турнирных боях в период рева	222
Л. Н. Корочкина, В. А. Вакула. Отлов зубров в естественных условиях	226

Хроника

А. П. Утенкова. О деятельности лесоводственно-ботанической секции «Беловежская пуца»	230
Рефераты	234

БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА

Редактор Е. Мишанова
Обложка художника А. Дубовицкой
Художественный редактор Е. Малышева
Технический редактор А. Шеметовец
Корректоры Н. Нелюбина, Е. Лысцова

АТ 07451. Сдано в набор 5/V-1971 г. Подписано к печати 23/XI-1971 г.
Формат 60×90 1/16. Физ. печ. л. 15,0. Уч.-изд. л. 15,96. Тираж 2 000 экз.
Заказ 785. Цена 1 р. 14 к. Бумага тип. № 1.

Издательство «Урожай» Государственного комитета Совета Министров
БССР по печати. Минск, Инструментальный пер., 11. Типография
«Красный печатник», Минск, пер. Калинина, 12.