

УДК 630*443.3

ЕСТЕСТВЕННОЕ СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ДРЕВОСТОЯХ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2024 г. Б. П. Чураков^{а, *}, Р. А. Чураков^а

^аУльяновский государственный университет, ул. Л. Толстого, д. 42, Ульяновск, 432017 Россия

*E-mail: churakovbp@yandex.ru

Поступила в редакцию 07.02.2023 г.

После доработки 29.07.2024 г.

Принята к публикации 29.08.2024 г.

Одним из важнейших факторов устойчивости и стабильности лесов является наличие в них естественного возобновления. В дубовых лесах отсутствие естественного семенного возобновления коренной породы — одна из главных причин катастрофического сокращения площади. Поэтому очень актуальными и своевременными являются исследования процессов возобновления дуба в различных лесорастительных условиях и влияния на них разных факторов окружающей среды. Изучение семенного возобновления дуба в древостоях с разными типами леса, полнотой и составом в Ульяновской области проведено впервые. Целью данной работы является изучение естественного семенного возобновления дуба черешчатого в древостоях Ульяновской области в разных типах леса, с различной полнотой и долей участия дуба в составе древостоя. В статье приводятся результаты изучения возобновления дуба черешчатого в дубравах Ульяновской области в зависимости от некоторых таксационных характеристик дубовых древостоев (тип леса, полнота и породный состав). Установлено, что тип леса, породный состав и полнота древостоев оказывают влияние на количество самосева дуба. Наибольшее его количество выявлено в дубняках снытьево-ясменниковых, в дубняках с полнотой 0.6 и в древостоях с участием дуба не менее 10 единиц.

Ключевые слова: тип леса, полнота, породный состав древостоев, естественное лесовозобновление, таксационные характеристики, дуб черешчатый.

DOI: 10.31857/S0024114824050042 **EDN:** OXNBXS

Периодические процессы деградации и усыхания дубовых насаждений приводят к катастрофическому снижению площади этих ценнейших во всех отношениях лесных экосистем (Delatour, 1983; Oleksyn, Przybyl, 1987; Tomiczek, 1987; Foster, Boose, 1992; Ragazzi et al., 1998; Яковлев, Яковлев, 1999; Рубцов, Уткина, 2008; и др.). Одним из важнейших факторов устойчивости и сохранности лесов является наличие в них естественного лесовозобновления (Енькова, 1976; Осипов, Гопиус, 2001; Ерусалимский, 2009; Михно и др., 2010; Селочник, 2015; Стороженко и др., 2018; Чеботарев и др., 2019; и др.).

Естественное семенное возобновление леса имеет определенные преимущества с точки зрения конкурентности и повышенной устойчивости к неблагоприятным факторам среды по сравнению с лесными культурами (Зленко, Головина, 2018). Отсутствие естественного семенного возобновления,

наряду с долговременным и многократным порослевым возобновлением, является одной из причин сокращения площади дубовых лесов (Чураков, Алеева, 2001; Царалунга, Харченко, 2003; Селочник, 2008). Это связано как со снижением репродуктивной способности порослевых деревьев, так и с отсутствием соответствующего ухода за появляющимся самосевом дуба (Большевцев, 1965; Шаталов, 1991; Корчагин, Рыжков, 2001; Селочник, 2015; Ярыш, 2018; Чураков, Чураков, 2021; и др.). Михно с соавторами (2010) считают, что основным фактором, определяющим деградацию дубрав, является неспособность дуба восстанавливаться естественным путем под пологом материнского насаждения. Однако, по нашим данным (Чураков, Чураков, 2021), в древостоях с участием 7–8 единиц дуба количество самосева было больше, чем в сосняках с участием 1–2 единиц дуба. Но это может быть связано с недостаточным количеством желудей в сосняках.

В связи с вышеизложенным очень актуальными и своевременными являются исследования процессов естественного семенного возобновления дуба в разных лесорастительных условиях и влияния на эти процессы различных факторов.

Целью данной работы является изучение естественного семенного возобновления дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в древостоях Ульяновской области в разных типах леса, с различной полнотой и долей участия дуба в составе насаждения.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА

Изучение влияния некоторых таксационных характеристик (тип леса, состав и полнота древостоя) на естественное семенное возобновление дуба проводили в насаждениях Славкинского участкового лесничества Ульяновской области в трех типах леса: дубняках мелкотравных (МТР), злаково-мелкотравных (ЗМТР) и снытьево-ясменниковых (СНЯС). По классификации В.В. Благовещенского (2005) все изученные типы дубняков относятся к ассоциации дубовые леса травяные (*Querceta herbosa*).

Мелкотравные дубняки расположены на серых лесных суглинистых почвах. Древостой в основном дубовый, невысокого бонитета (III, IV, V). К дубу могут примешиваться клен платановидный (*Acer platanoides* L.) и липа мелколистная (*Tilia cordata* L.). Подлесок обычно средней густоты и состоит из бересклета бородавчатого (*Euonymus verrucosa* Scop.), рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и вишни степной (*Cerasus fruticosa* (Pall.) Woronow). В травяном ярусе встречаются звездчатка злаковидная (*Stellaria graminea* L.), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.), мятлик дубравный (*Poa nemoralis* L.), фиалка трехцветная (*Viola tricolor* L.) и др.

Злаково-мелкотравные дубняки чаще всего расположены на серых лесных супесчаных почвах. Насаждения представлены в основном порослевым дубом низкого бонитета с полнотой 0.5–0.6. Подлесок состоит из бересклета бородавчатого, лещины обыкновенной (*Corylus avellana* L.), ракитника русского (*Cytisus ruthenicus* Fisch. ex Woloszcz.). В травяном покрове преобладают злаки.

Снытьево-ясменниковые дубняки занимают темно-серые лесные, легкосуглинистые или тяжелосупесчаные почвы и характеризуются простой структурой фитоценоза. В составе древостоя наряду с низкостебельным дубом встречается осина (*Populus tremula* L.) и единично сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Порослевые древостои дуба III–IV классов бонитета с полнотой 0.7. Ярус подлеска четко не выражен, единично встречаются бересклет бородавчатый, крушина ломкая

(*Frangula alnus* Mill.), лещина обыкновенная, рябина обыкновенная. В напочвенном покрове преобладает сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.) и ясменник пахучий (*Asperula odorata* L.).

Таксационная характеристика этих насаждений представлена в табл. 1.

В каждом типе дубняков (МТР, ЗМТР, СНЯС) для каждого состава (10Д, 9ДН) и полноты древостоя (0.4, 0.5, 0.6) закладывали по 6 пробных площадей размером 20 x 20 м, на которых проводили учет естественного возобновления дуба в возрасте до 3 лет. Всего было заложено 108 проб. На этих же пробных площадях проводили учет пораженных мучнистой росой (*Microsphaera alphitoides* Gr.) дубков, т.е. подсчитывали количество пораженных экземпляров от общего числа самосева. Результаты учета обрабатывали с использованием компьютерной программы Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Учет естественного возобновления дуба, в зависимости от некоторых таксационных характеристик материнского древостоя, проводили в сентябре 2022 г. В табл. 2 представлены данные по количеству учетного естественного семенного возобновления дуба в древостое IV класса бонитета и VIII класса возраста.

Анализ данных табл. 2 показывает, что в обследованных дубовых древостоях наибольшее количество самосева дуба отмечено в дубняках снытьево-ясменниковых (392 шт./га), наименьшее – в дубняках злаково-мелкотравных (229 шт./га). Это согласуется с результатами исследований В.В. Благовещенского (2005), в которых отмечается, что в дубняках и липняках со снытью и осокой волосистой (*Carex pilosa* Scop.), где разрежен травяной покров, создаются более благоприятные условия для естественного возобновления дуба. В среднем по всем типам дубняков наибольшее количество естественного возобновления дуба наблюдается в древостоях с полнотой 0.6 (346 шт./га), наименьшее – в древостоях с полнотой 0.4 (271 шт./га). Одной из причин отсутствия семенного подраста дуба в Казанских нагорных дубравах еще А.А. Хитрово (1909) считал чрезвычайную густоту второго древесного яруса и подлеска. Что касается состава древостоя, то в основном во всех типах леса наибольшее количество самосева наблюдается в древостоях с участием дуба в составе не менее 10 единиц. На важнейшую роль исходного состава древостоя и типа леса в появлении и судьбе естественного возобновления леса указывают Б.А. Монгуш и др. (2018).

Помимо естественного возобновления дуба, на пробных площадях присутствовал самосев и других лиственных пород, некоторые породы значительно

Таблица 1. Таксационная характеристика дубовых насаждений IV класса бонитета

№ кв.	№ выд.	Площ., га	Сос-тав	Воз-раст	Н _{ср.}	D _{ср.}	Тип леса	Полнота	Запас, м ³ /га
2	31	5.4	10ДН	80	15	28	МТР	0.5	100
3	20	4.5	10ДН	85	17	24	МТР	0.6	150
5	8	13.1	10ДН	80	15	24	МТР	0.4	70
Итого		23.0							
8	1	18.3	9ДН 1С	85 80	18 21	28 24	МТР	0.6	120 10
77	13	27.0	9ДН 1Ос	80 70	16 19	20 20	МТР	0.5	90 10
5	28	7.7	9ДН 1Кл	90 40	16 12	24 18	МТР	0.4	70 10
Итого		53.0							
92	24	3.2	10ДН	85	16	18	ЗМТР	0.4	80
93	9	6.1	10ДН	85	18	22	ЗМТР	0.5	110
90	23	5.2	10ДН	80	16	20	ЗМТР	0.6	110
Итого		14.5							
78	2	26.9	9ДН 1Ос	85 70	18 20	20 22	ЗМТР	0.4	100 10
90	26	2.2	9ДН 1Б	75 65	15 18	18 22	ЗМТР	0.5	40 10
93	19	5.7	9ДН 1Б	85 70	16 19	20 22	ЗМТР	0.6	100 10
Итого		34.8							
35	11	4.2	10ДН	85	18	22	СНЯС	0.4	130
76	9	5.1	10ДН	80	18	20	СНЯС	0.5	120
65	11	6.0	10ДН	85	18	22	СНЯС	0.6	120
Итого		15.3							
39	12	4.4	9ДН 1Ос	80 60	16 16	20 18	СНЯС	0.4	110 10
36	24	5.0	9ДН 1Б	80 75	18 21	20 22	СНЯС	0.5	130 20
36	26	3.6	9ДН 1Б	80 75	18 21	20 22	СНЯС	0.6	130 10
Итого		13.0							

Таблица 2. Количество естественного семенного возобновления дуба черешчатого

Тип леса	Состав	К-во самосева (шт.) при полноте $X \pm S_x$						Среднее, шт.	
		0.4		0.5		0.6		на пробе	на га
		на пробе	на га	на пробе	на га	на пробе	на га		
МТР	10ДН	10 ± 0.7	250	12 ± 0.9	300	14 ± 1.0	350	12	300
МТР	9ДН	11 ± 1.1	275	10 ± 0.9	250	15 ± 1.2	375	12	300
Среднее		10	262	11	275	15	362	12	300
ЗМТР	10ДН	6 ± 0.9	150	10 ± 0.8	250	12 ± 1.1	300	9	233
ЗМТР	9ДН	8 ± 1.1	200	9 ± 0.8	225	10 ± 0.9	250	9	225
Среднее		7	175	9	237	11	275	9	229
СНЯС	10ДН	16 ± 1.2	400	17 ± 1.2	425	18 ± 1.4	450	17	425
СНЯС	9ДН	14 ± 1.3	350	15 ± 0.9	375	14 ± 1.1	350	14	358
Среднее		15	375	16	400	16	400	16	392
Среднее	10ДН	11	267	13	325	15	367	13	320
Среднее	9ДН	11	275	11	283	13	325	12	294
Среднее		11	271	12	304	14	346	12	307

Таблица 3. Двухфакторный дисперсионный анализ зависимости количества самосева дуба от типа леса и полноты древостоя

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F- критическое
Строки	138.3	5	27.6	15.2	0.0002	3.3
Столбцы	27.1	2	13.6	7.4	0.0104	4.1
Погрешность	18.2	10	1.8			
Итого	183.6	17				

превосходили по количеству самосев дуба. Этот самосев в процессе исследований не учитывали. По данным П.А. Чеботарева и др. (2019), обилие подроста сопутствующих дубу пород превосходит самосев дуба в спелых насаждениях в 572 раза, а в перестойных – в 197 раз.

Влияние типа леса и полноты древостоя на количество самосева дуба подтверждают также и результаты проведенного двухфакторного дисперсионного анализа без повторений (табл. 3).

Результаты дисперсионного анализа дают основание говорить о том, что тип леса ($15.2 > 3.3$) и полнота древостоя ($7.4 > 4.1$) влияют на количество самосева дуба.

В табл. 4 представлены результаты учета пораженного мучнистой росой естественного возобновления дуба.

Анализ данных табл. 4 указывает на то, что наибольшая относительная зараженность самосева дуба мучнистой росой отмечена в дубняке

Таблица 4. Зараженность самосева дуба мучнистой росой

Тип леса	Состав	К-во пораженного самосева (шт.) при полноте $X \pm S_x$						Среднее		
		0.4		0.5		0.6				
		на пробе	на га	на пробе	на га	на пробе	на га	на пробе	на га	%
МТР	10ДН	6 \pm 0.8	150	8 \pm 1.1	200	11 \pm 1.2	275	8	208	69
МТР	9ДН	5 \pm 0.9	125	7 \pm 0.8	175	9 \pm 1.0	225	7	175	58
Сред.		5	137	8	188	10	250	8	192	64
ЗМТР	10ДН	3 \pm 0.9	75	7 \pm 0.9	175	9 \pm 0.8	225	6	158	68
ЗМТР	9ДН	4 \pm 0.7	100	4 \pm 0.6	100	6 \pm 0.7	150	5	117	52
Сред.		3	87	6	137	8	187	6	137	60
СНЯС	10ДН	7 \pm 0.8	175	10 \pm 1.0	250	11 \pm 1.0	275	9	233	55
СНЯС	9ДН	8 \pm 0.9	200	9 \pm 0.8	225	8 \pm 0.8	200	8	208	58
Среднее	10ДН	5	133	8	208	10	258	9	200	62
Среднее	9ДН	6	142	7	167	8	192	7	167	57

Таблица 5. Двухфакторный дисперсионный анализ зависимости зараженности самосева дуба от типа леса и полноты древостоя

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F- критическое
Строки	42.66667	5	8.533333	5.953488	0.008295	3.325835
Столбцы	37	2	18.5	12.90698	0.001697	4.102821
Погрешность	14.33333	10	1.433333			
Итого	94	17				

МТР (64%), наименьшая – в дубняке СНЯС (56%). Относительная зараженность дубков болезнью в древостоях с долей участия дуба в 10 единиц выше (63%), чем в древостоях с участием дуба в 9 единиц (56%). Суммарная, по всем типам леса, относительная зараженность самосева в древостоях с полнотой 0.6 и с участием дуба в 10 единиц составила 70%, с участием дуба в 9 единиц – 57%; в древостоях с полнотой 0.4 соответственно 50% и 52%. То есть по мере увеличения полноты древостоя зараженность самосева повышается.

Проведенный двухфакторный дисперсионный анализ без повторений (табл. 5) подтверждает зависимость зараженности самосева дуба мучнистой росой от типа леса ($5.953488 > 3.325835$) и полноты древостоя ($12.90698 > 4.102821$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наибольшее количество самосева дуба отмечено в дубняках снытьево-ясенниковых (392 шт./га), наименьшее – в дубняках злаково-мелкотравных (229 шт./га).
2. По всем типам дубняков наибольшее количество естественного возобновления дуба наблюдается в древостоях с полнотой 0.6, наименьшее – в древостоях с полнотой 0.4.
3. Во всех типах леса в основном наибольшее количество самосева наблюдается в древостоях с участием дуба в составе не менее 10 единиц.
4. Наибольшая относительная зараженность самосева дуба мучнистой росой отмечена в дубняке МТР (64%), наименьшая – в дубняке СНЯС (56%).
5. Относительная зараженность дубков болезнью в древостоях с долей участия дуба в 10 единиц

выше (62%), чем в древостоях с участием дуба в 9 единиц (56%).

б. С увеличением полноты насаждений растет зараженность дубков мучнистой росой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Благовещенский В.В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием. Ульяновск: УлГУ, 2005. 715 с.

Болычевцев В.Г. Особенности возобновления и роста дуба в северной части его массивного распределения: автореф. дисс. ... канд. с-х. наук: 06.03.02. М., 1965. 15 с.

Енькова Е.И. Теллермановский лес и его восстановление. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1976. 213 с.

Ерусалимский В.И. Естественное возобновление на вырубках в дубравах хвойно-широколиственных лесов // Леса степной зоны европейской части России и ведение хозяйства в них. ВНИИЛМ, 2009. С. 77–81.

Зленко Л.В., Головина А.Н. Оценка успешности естественного лесовозобновления в разных типах леса // Сборник научных трудов ГНБС. 2018. Т. 147. С. 33–34.

Корчагин О.М., Рыжков О.В. Результаты 4-летних наблюдений за ходом естественного возобновления в лесных экосистемах с коротким периодом заповедания // Лесные стационарные исследования. Тула: Гриф и К, 2001. С. 215–216.

Михно В.Б., Харченко Н.Н., Царалунга В.В., Корчагин О.М., Матвеев С.М., Мельников Е.Е., Заплетин В.Ю. Деградация дубрав Центрального Черноземья. Воронеж: ВГЛТУ, 2010. 604 с.

Монгуш Б.А., Смирнов А.П., Смирнов А.А. Естественное возобновление на вырубках Ленинградской области в связи с исходным типом леса и плодородием лесной почвы // Сборник научных трудов ГНБС. 2018. Т. 147. С. 50–51.

Осинов В.В., Гоцуис Ю.А. Наблюдения за формированием молодого поколения дуба из самосева в сравнении с обычными культурами // Лесные стационарные исследования. Тула: Гриф и К, 2001. С. 423–426.

Рубцов В.В., Уткина И.А. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию. М.: Гриф и К, 2008. 302 с.

Селочник Н.Н. Факторы деградации лесных экосистем // Лесоведение. 2008. № 5. С. 52–60.

Селочник Н.Н. Состояние дубрав Среднерусской лесостепи и их грибные сообщества. М.-СПб., 2015. 216 с.

Стороженко В.Г., Быков А.В., Бухарева О.А., Петров А.В. Устойчивость лесов. Теория и практика биогеоценотических исследований. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 172 с.

Хитрово А.А. Естественное возобновление Казанских нагорных дубрав // Докл. XI Съезду лесовладельцев и лесохозяев в г. Туле в 1909 г. СПб., 1909. С. 34–38.

Царалунга В.В., Харченко А.А. Санитарные рубки в дубравах: обоснование и оптимизация. М.: МГУЛ, 2003. 240 с.

Чеботарев П.А., Чеботарева В.В., Стороженко В.Г. Гнилевые фауны спелых и перестойных дубовых древостоев Теллермановского опытного лесничества // Лесоведение. 2019. № 1. С. 49–56.

Чураков Б.П., Алеева Л.Р. Влияние отдельных представителей патогенной микобиоты на порослевое возобновление дуба черешчатого // Лесные стационарные исследования. Тула: Гриф и К, 2001. С. 320–321.

Чураков Б.П., Чураков Р.А. Семенное возобновление дуба черешчатого в дубравах и сосняках Ульяновской области // Лесоведение. 2021. Т. 4. № 4. С. 363–371.

Шаталов В.Г. Принципы ведения хозяйства в пойменных дубравах Европейской части страны // Тез. Всесоюз. конф. «Научн. основы ведения лесн. хоз-ва в дубравах». Воронеж, 1991. С. 13–15.

Яковлев А.С., Яковлев И.А. Культуры дуба в Среднем Поволжье (к 100-летию создания первых лесных культур Б.И. Гузовского) // Известия вузов. Лесной журнал. 1999. № 6. С. 58–64.

Ярыш В.Л. Анализ подроста в насаждениях дуба пушистого на территории Карадагского заповедника // Сборник научных трудов ГНБС. 2018. Т. 147. С. 73–75.

Delatour C. Les deperissements de chênes en Europe // Revue Forestière Française. 1983. № 35. P. 265–282.

Foster D.R., Boose E.R. Patterns of forest damage resulting from catastrophic wind in Central New England, USA // The Journal of Ecology. 1992. V. 80. P. 79–89.

Oleksyn J., Przybyl K. Oak decline in the Soviet Union – scale and hypothesis // Journal of Forest Pathology. 1987. V. 17. № 6. P. 321–336.

Ragazzi A., Moricca S., Dellavalle I. Status of oak decline studies in Italy and some views of European situation // Paper presented at the IUFRO workshop Working Party SW 7.02.06. Disease environment interaction in forest decline. Viena, Austria, 1998. P. 57–64.

Tomiczek C. Oak decline and in Austrian Europe // Journal of Arboriculture. 1987. № 2. P. 71–73.

Natural Seed Regeneration of Pedunculate Oak Forests in Ulyanovsk Region in Stands of Various Forest Types, Density and Composition

B.P. Churakov¹, *, R.A. Churakov¹

¹Ulyanovsk State University, L. Tolstogo st., 42, Ulyanovsk, 432017 Russian Federation

*E-mail: churakovbp@yandex.ru

One of the most important factors for the sustainability and stability of forests is the presence of natural regeneration in them. In oak forests, the lack of natural seed regeneration of the native species is one of the main reasons for the catastrophic reduction in the area of such forests. Therefore, it is very relevant and timely to study the processes of natural oak regeneration in various forest growing conditions and the influence of various environmental factors on them. The study of the natural seed renewal of oak in stands of different forest types, density and compositions in the Ulyanovsk region was conducted for the first time. The purpose of this work is to study the natural seed renewal of pedunculate oak in the forest stands of the Ulyanovsk region in different types of forest, with different density and proportion of oak participation in the composition of the stand. The article presents the results of studying the natural seed renewal of the pedunculate oak in the oak forests of the Ulyanovsk region, depending on some inventory factors.

Keywords: forest type, density, species composition of forest stands, inventory characteristics, pedunculate oak.

REFERENCES

- Blagoveshchenskii V.V., *Rastitel'nost' Privolzhskoi vozvyshechnosti v svyazi s ee istoriei i ratsional'nym ispol'zovaniem* (Vegetation of the Volga Upland in connection with its history and rational use), Ulyanovsk: Ulyanovskii Gosudarstvennyi Universitet, 2005, 715 p.
- Bolychevtsev V.G., *Osobennosti vozobnovleniya i rosta duba v severnoi chasti ego massivnogo raspredeleniya. Avtoref. diss. kand. s-kh. nauk* (Features of the renewal and growth of oak in the northern part of its massive distribution. Extended abstract of Candidate's agric. sci. thesis), Moscow: Izd-vo MLTI, 1965, 15 p.
- Chebotaev P.A., Chebotareva V.V., Storozhenko V.G., Gnilevye fauty spelykh i perestoinykh dubovykh drevostoev Tellermanovskogo opytного lesnichestva (Decay defects of mature and old-growth oak stands Tellerman experimental forestry), *Lesovedenie*, 2019, No. 1, pp. 49–56.
- Churakov B.P., Aleeva L.R., Vliyanie otdel'nykh predstavitelei patogennoi mikrobioty na poroslevoe vozobnovlenie duba chereshchatogo (The influence of individual representatives of pathogenic mycobiota on the growth renewal of oak petiolate), In: *Lesnye statsionarnye issledovaniya* (Forest stationary research), Tula: Grif i K, 2001, pp. 320–321.
- Churakov B.P., Churakov R.A., Semennoe vozobnovlenie duba chereshchatogo v dubravakh i sosnyakakh Ulyanovskoi oblasti (Seed renewal of petiolate oak in oak and pine forests of the Ulyanovsk Region), *Lesovedenie*, 2021, No. 4, pp. 363–371.
- Delatour C., Les deperissements de chênes en Europe, *Revue Forestière Française*, 1983, No. 35, pp. 265–282.
- En'kova E.I., *Tellermanovskii les i ego vosstanovlenie* (Recovery of Tellerman forest), Voronezh: Izd-vo VGU, 1976, 214 p.
- Erusalimskii V.I., Estestvennoe vozobnovlenie na vyrubkakh v dubravakh zony khvoino-shirokolistvennykh lesov (Natural reforestation on cuts in oak stands of the mixed forests zone), In: *Les stepnoi zony evropeiskoi chasti Rossii i vedenie khozyaistva v nikh* (Forests of the steppe zone of European Russia and forest management), Pushkino: Izd-vo VNIILM, 2009, pp. 77–81.
- Foster D.R., Boose E.R., Patterns of forest damage resulting from catastrophic wind in Central New England, USA, *The Journal of Ecology*, 1992, Vol. 80, pp. 79–89.
- Khitrovo A.A., Estestvennoe vozobnovlenie Kazanskikh nagornykh dubrav (Natural renewal of Kazan upland oak forests), In: *Dokl. XI S'ezdu lesovladel'tsev i lesokhozyaev v g. Tule v 1909 g* (Reports to the XI Congress of Forest Owners and Forest Managers in Tula in 1909), Saint Petersburg, 1909, pp. 34–38.
- Korchagin O.M., Ryzhkov O.V., Rezul'taty 4-letnikh nablyudenii za khodom estestvennogo vozobnovleniya v lesnykh ekosistemakh s korotkim periodom zapovedaniya (Results of 4-year observations of the course of natural renewal in forest ecosystems with a short period of conservation), In: *Lesnye statsionarnye issledovaniya* (Forest stationary research), Tula: Grif i K, 2001, pp. 215–216.
- Mikhno V.B., Kharchenko N.N., Tsaralunga V.V., Korchagin O.M., Matveev S.M., Mel'nikov E.E., Zapletin V.Yu., *Degradatsiya dubrav Tsentral'nogo Chernozem'ya* (Oak forests decline in Central Black Earth Region), Voronezh: VGLTA, 2010, 605 p.

- Mongush B.A., Smirnov A.P., Smirnov A.A., Estestvennoe vozobnovlenie na vyrubkakh Leningradskoi oblasti v svyazi s iskhodnym tipom lesa i plodorodiem lesnoi pochvy (Natural renewal in the cuttings of the Leningrad region in connection with the initial type of forest and soil fertility), *Sbornik nauchnykh trudov GNBS*, 2018, Vol. 147, pp. 50–51.
- Oleksyn J., Przybyl K., Oak decline in the Soviet Union – scale and hypothesis, *Journal of Forest Pathology*, 1987, Vol. 17, No. 6, pp. 321–336.
- Osipov V.V., Gopius Y.A., Nablyudeniya nad formirovaniem molodogo pokoleniya duba iz ego samoseva v sravnenii s obychnymi kul'turami (Observations of young generation of oaks formed of natural seeding compared to conventional plantations), *Stationary forest studies: methods, results and perspectives*, Proc. Conf., Moscow, 18–20 September 2001, Tula: Grif i Ko, 2001, pp. 423–426.
- Ragazzi A., Moricca S., Dellavalle I., Status of oak decline studies in Italy and some views of European situation, *Disease environment interaction in forest decline*, Paper presented at the IUFRO workshop Working Party SW 7.02.06, Viena, Austria, 1998, pp. 57–64.
- Rubtsov V.V., Utkina I.A., *Adaptatsionnye reaktsii duba na defoliatsiyu* (Adaptive feedback to defoliation of an oak), Moscow: Grif i K, 2008, 302 p.
- Selochnik N.N., Faktory degradatsii lesnykh ekosistem (Factors of decline of forest ecosystems), *Lesovedenie*, 2008, No. 5, pp. 51–60.
- Selochnik N.N., *Sostoyanie dubrav srednerusskoi lesostepi i ikh gribnye soobshchestva* (The state of oak forests of the Central Russian forest-steppe and their fungal communities), Moscow, St. Petersburg: Institut lesovedeniya RAN, 2015, 216 p.
- Shatalov V.G., Printsipy vedeniya khozyaistva v poimennykh dubravakh Evropeiskoi chasti strany (Principles of forest management in floodplain oak groves of the European part of the country), *Nauchn. osnovy vedeniya lesn. khoz-va v dubravakh* (Scientific foundations of forest management in oak forests), Voronezh, Proc. of All-Union Conf., Voronezh, pp. 13–15.
- Storozhenko V.G., Bykov A.V., Bukhareva O.A., Petrov A.V., *Ustoichivost' lesov. Teoriya i praktika biogeotse-noticheskikh issledovaniy* (Sustainability of forests. Theory and practice of biogeocoenotic studies), Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2018, 171 p.
- Tomiczek C., Oak decline and in Austrian Europe, *Journal of Arboriculture*, 1987, No. 2, pp. 71–73.
- Tsaralunga V.V., *Sanitarnye rubki v dubravakh: obosnovanie i optimizatsiya* (Salvage fellings in oak forests: the merits and optimization), Moscow: MGUL, 2003, 240 p.
- Yakovlev A.S., Yakovlev I.A., Kul'tury duba v Srednem Povolzh'e (k 100-letiyu sozdaniya pervykh lesnykh kul'tur B.I. Guzovskogo) (Oak cultures in the Middle Volga region (to the 100th anniversary of the creation of the first forest cultures by B.I. Guzovsky)), *Izvestiya vuzov. Lesnoi zhurnal*, 1999, No. 6, pp. 58–64.
- Yarysh V.L., Analiz podrosta v nasazhdeniyakh duba pushistogo na territorii Karadagskogo zapovednika (Analysis of undergrowth in pubescent oak plantations on the territory of the Karadag Nature Reserve), *Sbornik nauchnykh trudov GNBS*, 2018, No. 147, pp. 73–75.
- Zlenko L.V., Golovina A.N., Otsenka uspekhnosti estestvennogo lesovozobnovleniya v raznykh tipakh lesa (Assessment of the success of natural reforestation in different types of forests), *Sbornik nauchnykh trudov GNBS*, 2018, Vol. 147, pp. 33–34.