

УДК 630*176.322.6:630*232.311.3

DOI: 10.36305/0513-1634-2022-145-110-117

ПЛОДОНОШЕНИЕ И КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА НА СЕМЕЙСТВЕННЫХ ЛСП ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Лариса Владимировна Ширнина, Крюкова Светлана Александровна,
Александр Леонидович Мусиевский, Евгений Евгеньевич Кулаков

ФГБУ «ВНИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии»
394087, Россия, г. Воронеж, Воронежская обл., ул. Ломоносова, 105
E-mail: larisashirnin@mail.ru

Оценка урожайности и изучение влияния вредителей и болезней на качество семян дуба черешчатого в 2018-2021 гг. выполнены на 3 семейственных лесосеменных плантациях (ЛСП) первого порядка, заложенных в 1996-2011 гг. желудями плюсовых деревьев известного происхождения, и расположенных на территории лесного фонда Уваровского, Кирсановского и Мичуринского лесничеств Тамбовской области. На ЛСП подавляющее большинство деревьев не вступили в стадию активного плодоношения и не плодоносят, или с определенной периодичностью дают слабый, реже средний или еще реже обильный урожай. Отдельные поля ЛСП, заложенные в разные годы, различаются по урожайности. Слабые и средние урожаи характеризуются особенно низким качеством плодов из-за повреждения их на 92-100% карпофагами и болезнями, в том числе – желудевым долгоносиком (до 98%), плодовой гнилью (до 19,8%), мумификацией (до 6,8%) и гнилями (до 21,6%). Определенное влияние на количество урожая оказывает сильное и повсеместное поражение листового аппарата мучнистой росой, которая развивается на эпифитотийном уровне ежегодно. За весь период наблюдений обильный урожай был отмечен только в 2018 г., когда урожайность на ЛСП Уваровского лесничества составила 837 кг/га. В то же время желуди высокого качества в значительном количестве сформировались в 2018 г. на поле №1 Мичуринской ЛСП, где было собрано 147 кг/га.

Ключевые слова: *Дуб черешчатый; лесосеменные плантации; качество урожая; вредители; болезни*

Введение

В рамках концепции Программы "Экологические и социально-экономические угрозы деградации лесов России и пути их предотвращения", коллектив ведущих ученых различных институтов, подведомственных ФАНО, при координации со стороны Научного Совета РАН по лесу, обсудил и выделил приоритетные направления лесной науки, которые могут послужить в качестве основы устойчивого управления лесами [4]. В перечне приоритетных задач названа «разработка научных основ, современных методов и технологий защиты лесов от вспышек массового размножения насекомых и вредителей, и неблагоприятных факторов среды» [4], в частности, в одной из подпрограмм – «защита лесов от вредителей и болезней: научные основы, методы и технологии» [4].

Одной из актуальных проблем в лесном хозяйстве является защита урожая дуба черешчатого, основной лесобразующей породы европейской части РФ. Получение высококачественных желудей, необходимых для восстановления дубрав в России, очень сложно. Это обусловлено многими причинами, в том числе большими потерями урожая под влиянием абиотических факторов (климат и погода), а также факторов биоповреждения – вредителей и болезней, что не позволяет получить достаточное количество семян для потребностей лесохозяйственного производства.

Сотрудниками ВНИИЛГИСБиотех разработаны основные предложения по развитию и совершенствованию лесного семеноводства, направленные на расширение и укрепление базы лесного семеноводства дуба черешчатого [6]. Серьезным препятствием на пути решения данной проблемы является снижение урожая за счет повреждения дуба карпофагами и болезнями. Несмотря на то, что леса и лесные насаждения нашего

региона (ЦЧР, лесостепь) входят в зону максимальной интенсивности лесозащитных мероприятий на территории европейской части России [1], в настоящее время комплекс мероприятий по защите урожая дуба на ЛСП отсутствует.

Дуб черешчатый – одна из пород, которая является предпочитаемой кормовой породой для многих возбудителей болезней и вредителей, он повреждается более чем 700-ми видами фитофагов [1]. На ЛСП, в условиях, благоприятных для развития всех биотических факторов, особую роль имеют те организмы, которые наиболее вредоносны, распространены и активно уничтожают или снижают урожай желудей. Защита объектов ПЛСБ, в частности ЛСП, созданных для получения генетически улучшенных семян, требует особого внимания и серьезной разработки борьбы с вредными организмами.

Согласно Лесного кодекса РФ [3] лесоводы обязаны при воспроизводстве лесов использовать улучшенные и сортовые семена, а если такие отсутствуют, то нормальные семена основных лесобразующих пород.

В соответствии с приказом Минприроды России [5] семена улучшенной селекционной категории получают на аттестованных объектах лесного семеноводства:

1. Плюсовые деревья (ПД);
2. Плюсовые насаждения (ПН с обязательным участием плюсовых деревьев;
3. Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ), сформированные в естественных насаждениях дуба путем изреживания и удаления минусовых деревьев или созданные из семян плюсовых деревьев (улучшенные).
4. Лесосеменные плантации (ЛСП) первого порядка, созданные из семян известного происхождения;
5. Лесосеменные плантации повышенной генетической ценности, созданные семенами деревьев, отобранных по признаку высокой урожайности и качества семян на плантациях первого порядка.

В разреженных и хорошо освещенных насаждениях ЛСП формируется благоприятная среда для активизации инфекционных болезней и дендрофильных насекомых-вредителей, оказывающих существенное влияние на формирование, величину и качество урожая. Прямые потери урожая только от вредителей плодов и семян – карпофагов - могут достигать 60-98%, а в годы слабой урожайности от них погибает весь урожай.

Цель данной работы - на семейственных ЛСП первого порядка исследовать уровень урожая семенного потомства плюсовых деревьев дуба и качество продуцируемых ими желудей.

Предпосылками её выполнения являются: - наличие хорошей семеноводческой базы дуба черешчатого в Центрально-Черноземном регионе, состоящей из трех участков лесосеменных плантаций (ЛСП) на общей площади 30,4 га, созданных из семян плюсовых деревьев, с помощью современных методов, многоцелевого назначения и долговременного пользования, с целью получения селекционно-улучшенных семян и в последующем для создания ЛСП второго поколения; - высокая степень поражения желудей карпофагами и болезнями во всех типах насаждений, что приводит к ежегодным огромным потерям семенного материала и что свидетельствует об актуальности разрабатываемой темы; - хроническая недостаточность обеспечения лесного хозяйства семенами высокого качества, как следствие потерь урожайности дуба; - недостаточность или отсутствие надежных способов защиты лесосеменных объектов от многих вредителей и болезней.

Актуальность работы заключается в необходимости разработки новых способов борьбы с карпофагами и болезнями листвы дуба, с использованием новых, современных препаратов, а также в отсутствии новых научных исследований и

публикаций по вопросам защиты урожая дуба на объектах лесосеменной базы. Работы прежних лет содержат более или менее подробные сведения о видовом составе, биологии, вредоносности насекомых-вредителей и некоторых мерах защиты от факторов биоповреждения дуба, большая часть из которых уже не может применяться из-за отсутствия препаратов, разрешенных для применения в лесном хозяйстве [2].

Объекты и методы исследования

Плодоношение дуба и качество семенного материала исследовали на ЛСП дуба черешчатого в трех лесничествах Тамбовской области (Уваровское, Кирсановское, Мичуринское; автор проекта и непосредственный участник создания ЛСП д-р с.-х. наук В.К. Ширнин [6]). Всего обследовано 11 полей, на общей площади 30,4 га. Возраст деревьев от 12 до 25 лет. Оценка урожайности деревьев проведена в 2020 и 2021 гг. на шести полях двух ЛСП (Уваровская и Кирсановская) и в 2018-2020 гг. на одном поле Мичуринской ЛСП.

Уровень плодоношения дуба оценивали по 4-балльной шкале, предложенной В.К. Ширниным: 0 – нет урожая; 1 – слабый (1-100 шт. желудей или завязей на дереве); 2 – средний (101-250 шт.) 3 – обильный урожай (251 и более шт.).

На всех участках, проводили подеревный учет. С плодоносящих деревьев из разных семей собирали желуди (отдельно с ветвей и опавшие в текущем году), которые анализировали в лаборатории на внешнюю и внутреннюю (методом вскрытия) инфекцию или поврежденность.

Результаты и обсуждение

Трехлетние наблюдения показали, что урожайность дуба на ЛСП довольно низкая, неравномерная, в основном слабая, но отдельные группы деревьев плодоносят уже достаточно хорошо, хотя и нерегулярно (табл. 1).

Таблица 1

Урожай желудей дуба на ЛСП Тамбовской области

Год учета	ЛСП, общее число деревьев, шт.	Номер поля (возраст дуба)	Число деревьев с уровнем урожая, %			
			нет	слабый	средний	обильный
2020	Уваровская, 1233	1 (24)	90,6	9,4	0	0
		2 (24)	95,3	4,7	0	0
		3 (22)	66,4	29,3	4,2	0
2021	Уваровская, 1233	1 (25)	91,7	8,1	0,2	0
		2 (25)	93,9	5,9	0,2	0
		3 (23)	81,9	16,2	1,5	0,4
2020	Кирсановская, 910	1 (23)	80,5	18,3	1,0	0,2
		2 (22)	82,5	17,5	0	0
		3 (19)	75,9	24,1	0	0
2021	Кирсановская, 910	1 (24)	64,5	35,3	0,2	0
		2 (23)	92,6	6,7	0,7	0
		3 (20)	41,4	57,8	0,8	0
2018	Мичуринская, 528	1 (12)	29,1	20,4	24,6	25,9
2020		1 (14)	31,2	43,7	16,1	9,1
2021*		1 (15)	45,9	45,0	7,8	1,3

Примечание * - предварительная оценка урожая по обилию завязей

Это может быть обусловлено значительной периодичностью плодоношения дуба в условиях Центральной лесостепи Европейской части России, его реакцией на тип лесорастительных и климатических (заморозки, засухи) условий разных лет. В период наших наблюдений хорошие урожаи были отмечены на двух ЛСП – Уваровской (837 кг/га) и Мичуринской (147 кг/га). В 2018 г. на поле № 1 Мичуринской ЛСП

плодоносили две трети деревьев – 20% в слабой степени, около 25% в средней и почти 26% - обильно (табл. 2).

Таблица 2

Характер плодоношения дуба на поле № 1 ЛСП в Мичуринском лесничестве

№ семьи	Число деревьев в семье, шт.	Урожай, балл	Плодоносящие растения в семье, шт/%		
			2018 г.	2020 г.	2021 г.*
4	28	2	5/17,8	8/28,6	4/14,3
		3	11/39,3	3/10,7	1/3,6
9	40	2	9/22,5	6/15,0	5/12,5
		3	9/22,5	2/5,0	1/2,5
11	49	2	10/20,4	7/14,3	8/16,3
		3	21/42,9	10/20,4	1/2,0
3	28	2	3/10,7	4/14,3	1/3,6
		3	4/14,3	3/10,7	0
7	30	2	10/33,3	5/16,7	1/3,3
		3	9/30,0	1/3,3	0
8	13	2	4/30,8	2/15,4	1/7,7
		3	4/30,8	2/15,4	0
10	26	2	7/26,9	1/3,8	3/11,5
		3	3/11,5	1/3,8	0
17	19	2	6/31,6	4/21,0	1/5,3
		3	10/52,6	1/5,3	0
71	57	2	20/35,1	14/24,6	6/10,5
		3	16/28,1	6/10,5	0
72	27	2	8/29,6	4/14,8	1/3,7
		3	4/14,8	1/3,7	0
52	7	2	2/28,6	2/28,6	2/28,6
		3	1/14,3	2/28,6	0
57	4	2	1/25,0	0	1/25,0
		3	2/50,0	1/25,0	1/25,0
59	5	средний	2/40,0	3/60,0	1/20,0
		обильный	3/60,0	1/20,0	0
61	3	средний	1/33,3	1/33,3	1/33,3
		обильный	2/66,6	1/33,3	0

Примечание * – учет плодоношения по завязям на стадии до выхода желудя из плюски

В 2021 г. на Уваровской ЛСП общая картина повторилась, а на Кирсановской плантации от 7 до 58% деревьев дали слабый урожай, единичные деревья плодоносили на среднем уровне. Потенциальный слабый урожай на стадии завязей Мичуринской ЛСП отмечен на 54% деревьев. В целом на этом лесосеменном объекте выделены группы семей, отличающиеся стабильным урожаем (см. табл. 1).

В семьях плюсовых деревьев № 4, 9 и 11 в течение трех лет отмечался средний (2 балла) и обильный (3 балла) урожай соответственно на 12,5-28,6% и 2,0-42,9% деревьев. То есть суммарно достаточно хорошо плодоносили 14-71% особей дуба. На одиннадцати деревьях в разные годы (2018, 2020, 2021) регистрировался урожай средний (10,3-40%; 0-60%; 0-16,3) или обильный (11,5-66,6%; 0-33,3%; 0-25%). Отсутствие урожая на этих деревьях отмечалось, в основном, в засушливом 2021 году, когда уже в июле все завязи осыпались.

Количество и качество урожая дуба заметно варьирует по годам (рис. 1), что подтверждается результатами анализа их патологического состояния (см. табл. 2).



В 2020 г. на двух полях Уваровской ЛСП (см. табл. 1) подавляющее большинство деревьев не плодоносили, на поле № 3 треть дубов дали слабый урожай и 4% - средний. На Кирсановской ЛСП из 910 деревьев дуба слабый урожай зарегистрирован на 17-24% деревьев и на единичных деревьях (до 1%) – средний и обильный. Лучшие результаты отмечены на Мичуринской ЛСП, где деревья по уровню завязывания плодов распределились следующим образом: треть деревьев не имела завязей, около 44% дали слабый урожай, 16% – средний и 9% – обильный. Это можно объяснить лучшими условиями произрастания дуба на более плодородных почвах (см. табл. 2).

В контрольных образцах, собранных с деревьев и опавших на почву, большинство желудей были повреждены или больны (рис. 1). Абсолютно преобладали повреждения карпофагами – желудевым долгоносиком (58,4-78,6% желудей) и желудевой плодовой жоркой (2,5-19,8%) (табл. 3).

Таблица 3

Патологическое состояние желудей, собранных на ЛСП в 2020 г.

Номер поля	Категория состояния желудей, шт./%					
	здоровые	вид повреждения				
		желудевый долгоносик	желудевая плодожорка	мумификация	с гнилью	недоразвитые
Уваровское лесничество (сбор 06.08.-07.08.2020 г.)						
2	0/0	66/58,4	5/4,5	6/5,3	19/16,8	17/15,0
3	0/0	194/59,9	8/2,5	27/8,3	70/21,6	25/7,7
Средние, %	0	59,2	3,5	6,8	19,2	11,3
Кирсановское лесничество (сбор 15.09.2020 г.)						
1	2/1,6	94/74,6	25/19,8	2/1,6	3/2,4	-
2	0/0	50/75,8	12/18,2	3 /4,5	1/1,5	-
3	2/1,6	99/78,6	15/11,9	6/4,8	4/3,1	-
Средние,%	0,5	76,3	16,6	3,6	2,3	
Мичуринское лесничество (сбор 29.09.2020 г.)						
1	18/12,0	88/58,7	9/6,0	5/3,3	17/11,3	13/8,7

Наиболее сильно этими вредителями поврежден урожай в Кирсановской ЛСП, на полях которой не было зарегистрировано недоразвитых желудей. Болезни желудей распространены гораздо меньше: мумификация – на 3,3-6,8% и гнили – на 2,3-19,2%.

На момент осенних учетов в 2021 г. практически все желуди опали на почву. Их анализ представлен в таблицах 4,5 (табл. 4).

Таблица 4

Распределение опавших желудей по факторам повреждения на ЛСП Уваровского лесничества (25.08.2021 г.)

№	число желудей в образце, шт.	Число желудей по категориям состояния, шт./%					
		здоровые	поврежденные карпофагами				
			с проколами		в том числе с личинками карпофагов		больные (гнили)
			через плоскую в донце желудя	на границе плоской и желудя	желудевая плодово-жорка	желудевый долгоносик	
1	179	0	86/48,0	46/25,6	70/39,1	36/20,1	47/26,4
2	87	4/4,5	25/28,7	21/24,3	25/28,7	11/12,6	37/42,5
3	170	3/1,7	83/48,8	48/28,3	70/41,2	39/55,7	36/21,2
Средние для ЛСП, %							
	436	1,6	44,5	26,4	37,8	19,7	27,5

Повреждение желудей карпофагами и поражение гнилевыми болезнями на данной территории различно. Судя по числу характерных проколов на ЛСП в Уваровском лесничестве, карпофаги повреждали желуди гораздо чаще (71,3%), чем в Кирсановском (45,6%) (рис. 2).



На Уваровской ЛСП преобладала плодоярка, повреждавшая почти половину желудей (45,0%). В конце августа почти все личинки карпофагов еще находились и обнаруживались внутри желудей, а в начале третьей декады сентября большинство из них вышли из желудей (наличие характерных выходных отверстий) и о присутствии их можно было судить лишь по оставшимся экскрементам (рис. 2). Поскольку личинок плодоярки осталось в желудях всего 17,6%, а долгоносика – 34,6%, очевидно долгоносик выходит на зимовку в более поздние сроки (табл. 5).

Таблица 5

Распределение опавших желудей по факторам повреждения на ЛСП в Кирсановском лесничестве (22.09.2021 г.)

№ поля	Число желудей в образце, шт.	Число желудей по категориям состояния, шт.							
		здоровые	поврежденные карпофагами						больные (гнили)
			с проколами		в том числе с признаками повреждения карпофагами				
					желудевая плодоярка		желудевый долгоносик		
					только экскременты	личинки	только экскременты	личинки	
1	102	12	26	21	23	3	18	3	43
2	73	2	9	22	6	3	12	10	40
3	90	9	17	34	15	2	20	14	30
Средние для ЛСП, %									
	88	8.6	19.5	29.1	82.4	17.6	65.4	34.6	42.8

Выводы

На данном этапе проведенных исследований можно отметить, что до 25-летнего возраста дуб плодоносит слабо, не регулярно и дает смена низкого качества. На урожайность дуба влияют не только возраст, но и индивидуальные свойства деревьев. Большую негативную роль в сохранности урожая играют вредители-карпофаги. Они повреждают желуди в различной степени в кроне, а затем продолжают свою деятельность в желудях, опавших преждевременно или после созревания. Прямые потери урожая только от вредителей плодов и семян достигают 60-98%, а в годы слабой урожайности от них погибает весь урожай. Болезни желудей играют второстепенную

роль. Полученные материалы свидетельствуют о необходимости разработки новых, эффективных способов борьбы с вредными организмами на ЛСП.

Список литературы

1. Воронцов А.И., Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С. Технология защиты леса. – М.: «Экология». – 1992. – 304 с.
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, Часть I, Пестициды (по состоянию на 3 марта 2021 г.). – Москва. – 2021.
3. Лесной кодекс Российской Федерации. – Федеральный закон от 8 ноября 2006 г. №200-ФЗ. – [Электронный ресурс] – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/
4. Лукина Н.В., Исаев А.С., Крышень А.М., Онучин А.А., Сиринов А.А., Гагарин Ю.Н., Барташев С.А. Приоритетные направления развития лесной науки как основы устойчивого управления лесами // Лесоведение. – 2015. – № 4. – С. 243-254.
5. Приказ Минприроды России № 514 от 30.07.2020 «Об утверждении Порядка производства семян отдельных категорий лесных растений». – [Электронный ресурс] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012070068>
6. Ширнина В.К., Кострикин В.А., Ширнина Л.В., Благодарова Т.А., Крюкова С.А., Целиков М.Е. Объекты селекционного семеноводства дуба в ЦЧР. – Воронеж: Издат-Черноземье, 2018. – 196 с.

Статья поступила в редакцию 11.10.2022 г.

Shirmina L.V., Kryukova S.A., Musievsky A.L., Kulakov E.E. Fertilization and quality of seed material on family FSP of English oak in the Tambov Region // Bull. of. the State Nikit. Botan. Gard. – 2022. – № 145. – P. 110-117

Yield assessment and study of the impact of pests and diseases on the quality of English oak seeds in 2018-2021 performed on 3 family forest seed plantations (FSP) of the first order, established in 1996-2011. Acorns of plus trees of known origin, and located on the territory of the forest fund of the Uvarovsky, Kirsanovsky and Michurinsky forestries of the Tambov region. On FSP, the vast majority of trees has not entered the stage of active fruiting and do not bear fruit, or with a certain periodicity they give weak, less often medium, or even more rarely plentiful yields. Separate fields of FSP planted in different years differ in yield. Separate fields of FSP planted in different years differ in yield. Weak and medium yields are characterized by especially low quality of fruits due to their damage by 92-100% by carpophages and diseases, including acorn weevil (up to 98%), codling moth (up to 19.8%), mummification (up to 6.8 %) and rot (up to 21.6%) A strong and widespread damage to the leaf apparatus by powdery mildew, which develops at the epiphytotic level annually, has a certain effect on the amount of the crop. Over the entire observation period, a plentiful harvest was noted only in 2018, when the yield on the FSP of the Uvarovsky forestry was 837 kg/ha. At the same time, high-quality acorns were formed in significant quantities in 2018 on field No. 1 of the Michurinskaya FSP, where 147 kg / ha were collected.

Key words: *Pedunculate oak; forest seed plantations; crop quality; pests; diseases*