



УДК 632.4:674.031.632.26

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО К НЕКОТОРЫМ БОЛЕЗНЯМ СТВОЛА В ЮЖНОЛЕСОСТЕПНЫХ ДУБРАВАХ

А.В. Дунаев
Е.Н. Дунаева
С.В. Калугина

Белгородский государственный
университет
Россия, 308015,
г. Белгород, ул. Победы, 85
E-mail: kiriyushenko@bsu.edu.ru

В статье рассматриваются экологические аспекты устойчивости дуба черешчатого 70-90-летнего возраста в южно-лесостепных дубравах (Белгородская и Харьковская области) к заболеваниям ствола, вызванным *Pseudomonas quercus* Schem., *Phellinus robustus* Bourd et Galz, *Daedalea quercina* (L.) Fr. По результатам анализа таких аспектов устойчивости, как распространенность заболевания; жизнеспособность пораженных деревьев; смертность (отпад) пораженных деревьев; их продуктивность (прирост древесины) – дается сравнительная экологическая оценка устойчивости дуба к указанным заболеваниям.

Ключевые слова: устойчивость, дуб черешчатый, поперечный рак, гниль ствола, распространенность заболевания, жизнеспособность деревьев, смертность (отпад) деревьев.

Введение

В настоящее время большинство дубрав южной лесостепи Восточной Европы представлены порослевыми древостоями с преимущественным участием дуба черешчатого *Quercus robur* L. приспевающего, спелого и перестойного возраста. На фоне общего депрессивного состояния популяций дуба, обусловленного комплексом разных причин, действующих в различных комбинациях во времени, в дубовых древостоях получили широкое распространение гнилевые, некрозные и раковые заболевания. В этой связи представляют интерес исследования аспектов устойчивости деревьев дуба к указанным заболеваниям.

Под устойчивостью понимается способность растения противостоять действию болезнетворных агентов. Мы исследовали устойчивость деревьев дуба в дубовых древостоях в четырех экологических аспектах: распространенность заболевания на живых деревьях; жизнеспособность пораженных деревьев; смертность (отпад) пораженных деревьев; продуктивность (прирост древесины) деревьев в условиях поражения. На наш взгляд эти четыре аспекта достаточно полно характеризуют устойчивость лесных древесных растений в экологическом разрезе и могут быть оценены на основании анализа данных полевых обследований.

Используя данные многолетних лесопатологических обследований на постоянных и временных пробных площадях (ППП и ВПП), а также данные многолетних рекогносцировочных обследований порослевых дубовых древостоев 70-90-летнего возраста в условиях свежей дубравы (Д₂), мы исследовали устойчивость дуба (деревьев дуба черешчатого) к таким заболеваниям как поперечный надломовидный рак дуба (ПР), вызываемый бактерией *Pseudomonas quercus* Schem. (переносчик – тля *Lachnus roboris* L.); стволовая гниль, вызываемая ложным дубовым трутовиком (ЛДТ) *Phellinus robustus* Bourd et Galz; стволовая гниль, вызываемая дубовой губкой (ДГ) *Daedalea quercina* (L.) Fr.

Следует отметить, что отдельные аспекты устойчивости дуба черешчатого к указанным заболеваниям изучались и рассматривались в соответствующей литературе [1, 2, 3, 4]. Однако, детальных исследований, например, смертности (отпада) или продуктивности (прироста древесины) деревьев дуба в условиях поражения, – не проводилось. Не проводилось также обобщающего анализа устойчивости в указанных аспектах. В нашей работе мы задались целью проанализировать имеющиеся данные полевых лесопатологических обследований и дать сравнительную экологическую оценку устойчивости дуба черешчатого в условиях поражения ПР, ЛДТ и ДГ.



Объекты и методика

Объектом исследований являлись порослевые дубовые древостои 70-90-летнего возраста, расположенные в нагорных кленово-липовых дубравах северной части Харьковской и южной части Белгородской областей (южная лесостепь). Полевые обследования проводились в древостоях Даниловского и Волчанского лесхозов Харьковской области Украины (1996-1999 гг.) и в древостоях Белгородского и Шебекинского лесхозов Белгородской области России (2006-2009 гг.). Обследования велись детальным методом на постоянных (ППП) и временных (ВПП) пробных площадях и рекогносцировочным методом (по маршрутным ходам) [5, 6, 7].

Распространенность (встречаемость) заболевания на живых деревьях оценивали как отношение числа учтенных больных живых деревьев к общему числу учтенных живых деревьев в составе древостоя [2, 5, 7]. Больным деревом считалось при наличии явного признака поражения – плодовых тел (ЛДТ, ДГ), муфтообразных или друзовидных утолщений ствола (ПР). Жизнеспособность деревьев оценивали как текущую категорию состояния жизнеспособности по общепринятой методике [3, 5, 6, 7].

Смертность (отпад) мы рассматривали как частоту гибели живых деревьев в древостое по причине развития данной болезни. При этом учитывали, что гибель деревьев от гнилевых болезней ствола чаще происходит в результате механического слома. Т.е. смертность оценивали как отношение числа пораженных деревьев, преждевременно погибших в результате механического слома (с сохранившейся мелковеточной периферией кроны или даже с облиственной кроной), к общему числу учтенных живых деревьев в составе обследуемого древостоя.

Продуктивность деревьев оценивали как прирост древесины по диаметру ствола на уровне груди [6, 7]. Для этого использовали многолетние данные о ежегодном приросте древесины по диаметру ствола деревьев дуба на ППП, в том числе и тех деревьев, которые поражены многолетними гнилями и поперечным раком. Нами был проведен сравнительный анализ приростов больных и здоровых деревьев в зависимости от ступеней толщины (категорий диаметра ствола). В нашей работе мы определяли многолетний прирост по диаметру ствола каждого дерева дуба на ППП как разницу между конечной (по состоянию на 1997 г.) и исходной (по состоянию на 1974 г.) ступенями толщины. Так, например, если исходная ступень толщины данного дерева была равна 16 (т. е. диаметр его ствола имел размеры не менее 16 см, но менее 20 см), а конечная ступень толщины на момент снятия последнего размера была 20 (т. е. диаметр ствола дерева имел размеры не менее 20 см, но менее 24 см), то многолетний прирост данного дерева в нашем случае будет равен $20-16=4$. Как известно, прирост древесины по диаметру ствола – интегральный показатель жизнеспособности дерева [5, 6, 7]. Относительный прирост (сравнительно со средним для данной ступени толщины) – показатель состояния дерева в древостое [6, 7]. Опираясь этим показателем можно оценить состояние жизнеспособности каждого отдельного дерева в составе древостоя и оценить его продуктивность.

Детальные исследования распространенности заболевания, жизнеспособности деревьев дуба, их смертности и продуктивности проводились на двух ППП. Эти площади расположены в нагорных кленово-липовых дубравах Липецкого лесничества (Даниловский опытный лесхоз, Дергачевский район, Харьковская область Украины). Вообще, следует сказать, что ППП, заложенных в 70-е гг. 20 в. сотрудниками УкрНИИЛХа (Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, г. Харьков) с целью долговременных лесоводственных и лесопатологических наблюдений, насчитывается тринадцать. Они находятся в нагорных дубравах Дергачевского, Волчанского, Купянского районов Харьковской области.

Автор, работая в 1995-2002 гг. научным сотрудником лаборатории защиты леса УкрНИИЛХа, принимал непосредственное участие в лесопатологических обследованиях на этих ППП. Имеющиеся у него данные – результат собственных полевых обследований и наблюдений а, также, – результат изучения научных отчетов лаборатории защиты леса УкрНИИЛХа.



Почему для детального изучения были выбраны именно две упомянутые ППП (по установленной нумерации ППП №3 и ППП №4), расположенные в дубравах Липецкого лесничества. На этих ППП имеются учетные жизнеспособные деревья дуба, пораженные многолетней гнилями от ЛДГ и ДГ, а также деревья, пораженные ПР. Поэтому, основываясь на результатах полевых обследований на этих ППП и используя архивные данные о ежегодных приростах, было не трудно провести сравнительный анализ многолетних приростов больных и здоровых деревьев.

Ниже приводится описание пробных площадей ППП №3 и ППП №4.

ППП №3. Заложена в 1974 г. кв. 49. Площадь – 0.30 га. Лесопатологические обследования ведутся с 1974 г. Нами лесопатологические обследования проводились в 1996-1998 гг. Лесорастительные условия – Д₂. Тип леса – кленово-липовая снытевая дубрава. Далее приводится описание по состоянию на 1998 г. Состав древостоя: 10Д+Кл+Лп. Дубовый древостой представлен смесью из ранней и поздней феноформ дуба черешчатого. Возраст – 80-85 лет. Средний диаметр ствола живых деревьев дуба на уровне груди (Д_{1,3}) – 29.9 см. Полнота древостоя – 0.59. Бонитет – II. Исходное (1974 г.) число живых деревьев дуба – 165 шт., конечное (1998 г.) – 110 шт.

ППП №4. Заложена в 1974 г. кв. 80. Площадь – 0.25 га. Лесопатологические обследования ведутся с 1974 г. Нами лесопатологические обследования проводились в 1996-1998 гг. Лесорастительные условия – Д₂. Тип леса – кленово-липовая снытевая дубрава. Далее приводится описание по состоянию на 1998 г. Состав древостоя: 10Д+Кл+Лп. Дубовый древостой представлен ранней феноформой дуба черешчатого. Возраст – 80-85 лет. Средний диаметр ствола живых деревьев дуба на уровне груди (Д_{1,3}) – 29.8 см. Полнота древостоя – 0.49. Бонитет – II. Исходное (1974 г.) число живых деревьев дуба – 161 шт., конечное (1998 г.) – 55 шт.

Также, детальные исследования распространенности заболевания, жизнеспособности деревьев дуба, их смертности проводились на двух ВПП (ВПП № 1, ВПП № 2). Эти пробные площади были заложены автором в 1996 г. в древостоях Южного лесничества (Даниловский опытный лесхоз, Дергачевский район, Харьковская область Украины) – с целью дополнительных лесопатологических наблюдений. Ниже приводится описание ВПП.

ВПП № 1. кв. 143. Площадь – 0.35 га. Лесопатологические обследования проводились в 1996-1999 г. Лесорастительные условия – Д₂. Тип леса – кленово-липовая снытевая дубрава. Состав древостоя (по состоянию на 1996 г.): 7Д2Кл1Лп. Дубовый древостой представлен ранней феноформой дуба черешчатого. Возраст – 80-90 лет. Средний диаметр ствола живых деревьев дуба на уровне груди (Д_{1,3}) – 33.8 см. Полнота древостоя – 0.49. Бонитет – II. Число живых деревьев дуба 69 шт. (1996 г.), 67 шт. (1998 г.).

ВПП № 2. кв. 142. Площадь – 0.55 га. Лесопатологические обследования проводились в 1996-1999 г. Лесорастительные условия – Д₂. Тип леса – кленово-липовая снытевая дубрава. Состав древостоя (по состоянию на 1996 г.): 10Д+Кл+Лп. Дубовый древостой представлен ранней феноформой дуба черешчатого. Возраст – 80-90 лет. Средний диаметр ствола живых деревьев дуба на уровне груди (Д_{1,3}) – 29.9 см. Полнота древостоя – 0.54. Бонитет – II. Число живых деревьев дуба 127 шт. (1996 г.), 125 шт. (1998 г.).

Для более полного изучения аспектов устойчивости деревьев дуба – распространенности заболевания, жизнеспособности деревьев и их смертности – в 1996-1999 и 2006-2009 гг. были предприняты рекогносцировочные обследования. Эти обследования проводились как в свежих кленово-липовых дубравах Харьковской области Украины (Дергачевский, Волчанский районы), так и в сходных условиях в нагорных кленово-липовых дубравах Белгородской области России (Шебекинский, Белгородский районы).

Результаты и обсуждение

1. Распространенность (встречаемость) заболевания.

Поперечный рак дуба (ПР). Дуб поражается, как правило, в молодом возрасте, когда тля *Lachnus roboris* L. способна повреждать кору и камбий и переносить бакте-



рии *Pseudomonas quercus* Schem. – возбудителя заболевания. Первоначально на стволиках дуба образуются небольшие опухоли (утолщения). По мере роста дерева опухоли разрастаются, кора на них трескается. На стволах образуются поперечные трещины с неровными краями, оголяющими древесину, в месте поражения ствол деформируется. Развитию болезни способствуют различные механические повреждения и загущенность молодняков.

По данным главным образом рекогносцировочных обследований, проведенных нами в дубовых древостоях Даниловского лесхоза (Дергачевский район, Харьковская область) и Белгородского и Шебекинского лесхозов (Белгородский и Шебекинский районы, Белгородская область) ПР встречается у 1.8-6.4% живых деревьев дуба в дубовых древостоях. Так, например, в древостое на ВПП № 2 (Южное лесничество, Даниловский лесхоз) на момент проведения обследований (1998 г.) на 6 деревьях дуба из 125 учтенных был обнаружен ПР, т. е. распространенность ПР в данном древостое составляет: $(6/125) \times 100\% = 4.8\%$. На ППП № 3 (Липецкое лесничество, Даниловский лесхоз) на момент проведения обследования (1998 г.) на 2 деревьях из 110 учтенных были отмечены признаки поражения ПР, что составляет: $(2/110) \times 100\% = 1.8\%$. В древостое урочища «Дубовое» (Белгородское лесничество, Белгородский лесхоз) при обследовании деревьев по маршрутному ходу (2006 г.) на 8 деревьях из 125 учтенных были обнаружены муфтообразные и друзовидные утолщения ствола, характерные для ПР, т. е. распространенность ПР в указанном древостое оценочно составляет: $(8/125) \times 100\% = 6.4\%$.

По последним литературным данным для Белгородской и Воронежской областей [3], встречаемость заболевания в средневозрастных и приспевающих древостоях дуба в условиях свежей дубравы (D_2) составляет 2.2%, в спелых древостоях – 8.2%. Это согласуется с нашими данными.

Стволовая гниль, вызываемая ложным дубовым трутовиком (ЛДТ). Возбудитель – базидиальный гриб *Phellinus robustus* Bourd et Galz. (ложный дубовый трутовик). Заражаются преимущественно деревья приспевающего и спелого возраста. Заражение происходит посредством базидиоспор через места обломанных сучьев и через различные механические повреждения. В древесине развивается ядровая (реже ядрово-заболонная) гниль коррозионного типа. Распространенности ЛДТ способствует загущенность древостоев. Гриб является преимущественным паразитом [2, 3].

По нашим данным встречаемость ЛДТ на живых деревьях дуба в свежих дубравах 70-90-летнего возраста в отдельных древостоях составляет 0.0-5.4%. Так, например, при детальном обследовании на ППП № 4 было обнаружено, что из 55 учтенных живых деревьев дуба поражено ЛДТ одно дерево (распространенность ЛДТ составляет: $(1/55) \times 100\% = 1.8\%$). При обследовании на ВПП № 1 было обнаружено, что из 67 живых деревьев поражено 2 дерева (распространенность ЛДТ = $(2/67) \times 100\% = 3.0\%$). В загущенном древостое в кв. 128 (Южное лесничество, Даниловский лесхоз) на 92 учтенных живых дерева дуба пришлось 5 деревьев, пораженных ЛДТ (распространенность ЛДТ = $(5/92) \times 100\% = 5.4\%$). А в обследованных древостоях Октябрьского лесничества (Волчанский лесхоз) на учтенных живых деревьях дуба ЛДТ обнаружено не было (распространенность ЛДТ равна 0%). Следует отметить, что при увеличении числа обследованных деревьев с учетом разных древостоев в условиях D_2 исчисляемый уровень распространенности ЛДТ в дубравах района исследований все более приобретает вероятностный характер (табл. 1) и составляет 0.0-1.9%, в среднем (для всех обследованных древостоев) – 1.3%. Н.Н. Селочник [8] для южных дубрав приводит сходные цифры поражения деревьев дуба стволовыми гнилями (1-2%), среди которых основную долю составляют гнили от ЛДТ.

По данным С.В. Калугиной [3] распространенность ЛДТ в условиях свежей дубравы составляет: в приспевающих древостоях – 6.7%, в спелых – 5.2%. Последние цифры могут быть несколько завышены по причине малочисленности выборок учетных деревьев.

Стволовая гниль, вызываемая дубовой губкой (ДГ). Возбудитель – базидиальный гриб *Daedalea quercina* (L.) Fr. (дубовая губка). Поражаются обычно старые деревья дуба. Заражение происходит базидиоспорами через ранения и обломы сучьев. В древесине



развивается ядрово-заболонная гниль коррозионного типа. На живых деревьях ДГ встречается редко [1, 2], гораздо чаще – на пнях, сломах, повале и обрубках дуба; этот гриб справедливо относят к преимущественным сапротрофам. В нашей практике отмечено лишь 2 случая встречи ДГ на живых деревьях дуба (1-ая находка – в Южном лесничестве Даниловского лесхоза Харьковской области; 2-ая находка – в Липецком лесничестве Даниловского лесхоза Харьковской области: на ППП № 3), причем одно из деревьев было сломано в период проведения нами обследований (1998 г.).

Если принять во внимание итоговое количество обследованных нами живых деревьев дуба – 1044 шт. (см. табл. 1), то оценка распространенности ДГ среди живой части древостоя такова: $(2/1044) \times 100\% = 0.2\%$.

2. Жизнеспособность деревьев.

ПР. По данным исследований на ППП, ВПП и рекогносцировочных обследований дубовых древостоев в условиях произрастания Д₂, деревья дуба, пораженные ПР, имеют I-III-ю категории жизнеспособности (преимущественно – I-II-ю). Также и по данным [3]: определенной выраженной связи заболевания с древостоями пониженной жизнеспособности не прослеживается, во всех типах лесорастительных условий опухолевые язвы рака преобладают на жизнеспособных деревьях.

ЛДТ. По результатам наших полевых обследований деревья дуба, пораженные ЛДТ, имеют преимущественно II-III-ю категории жизнеспособности. По данным [3] деревья дуба, пораженные ЛДТ, относятся большей частью к категориям ограниченно жизнеспособных и нежизнеспособных деревьев. Среди пораженных деревьев преобладают ограниченно жизнеспособные (ослабленные и сильно ослабленные, т. е. II-ой, III-ей категорий состояния) и нежизнеспособные (усыхающие, т. е. IV-ой категории состояния) деревья [3].

ДГ. По нашим данным, деревья дуба, пораженные ДГ, имеют I-III-ю категории жизнеспособности.

Таблица 1

Распространенность ложного дубового трутовика (ЛДТ) на живых деревьях дуба и смертность (отпад) деревьев дуба от ЛДТ в дубовых древостоях (1996-1999 гг., 2006-2009 гг.)

Учетные характеристики	Страна, лесхоз, лесничество, кварталы					
	Украина, Даниловский, Южное, кв.: 128, 137, 138, 142 (ВПП № 3), 143 (ВПП № 2)	Украина, Даниловский, Липецкое, кв.: 49, 80 (ППП № 3, 4)	Украина, Волчанский, Октябрьское, кв.: 82, 90	Россия, Белгородский, Белгородское, урочище «Дубовое»	Россия, Шебекинский, Архангельское, урочище «Корвинское», кв.: 5	По всем древостоям
Общее число учтенных деревьев, N , шт.	590	326	311	158	109	1494
Число учтенных живых деревьев, N_1 , шт.	484	165	167	125	103	1044
Число учтенных живых деревьев, пораженных ЛДТ, n_1 , шт.	9	1	0	2	2	14
Число учтенных погибших (в результате слома) от ЛДТ деревьев, n , шт.	5	0	0	1	0	6
Распространенность ЛДТ на живых деревьях, $(n_1/N_1) \times 100\%$	1.8	0.6	0.0	1.6	1.9	1.3
Смертность (отпад) деревьев от ЛДТ, $(n/N) \times 100\%$	1.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.6

3. Смертность (отпад) деревьев.

ПР. Нами преждевременной гибели деревьев дуба в приспевающих, спелых и перестойных дубовых древостоях именно по причине развития ПР не наблюдалось.



ЛДТ. Сухостойные деревья дуба с плодовыми телами ЛДТ встречаются достаточно редко. И их гибель нельзя относить на счет только ЛДТ – скорее всего их гибель есть результат действия комплекса неблагоприятных факторов (например: гниль от ЛДТ+сильная дефолиация листогрызущими насекомыми+поражение вторичной листвы мучнистой росой). Гораздо чаще в древостоях можно встретить сломанные, недавно еще живые, деревья дуба, причем – в местах развития гнили от ЛДТ. Мы оценивали смертность деревьев дуба от ЛДТ как частоту гибели живых деревьев, пораженных ЛДТ, по причине механического слома. По нашей оценке смертность дуба от ЛДТ в древостоях района исследований составляет 0.0-1.0%, в среднем – 0.6% (см. табл. 1).

Кроме того, при обследовании дубрав нередко встречаются деревья дуба с плодовыми телами ЛДТ, сломанные достаточно давно, так что трудно определить: погиб ли (было сломано) данное дерево еще живым или уже усохшим.

ДГ. За время многолетних обследований и наблюдений в дубовых древостоях нами было обнаружено только одно (тонкомерное) дерево дуба, преждевременно погибшее в результате гнили, вызванной ДГ (Южное лесничество, Даниловский лесхоз, кв. 128). Дерево сломалось в вегетационный сезон 1998 г. в нижней части ствола, в основании имелись плодовые тела ДГ, на сломах была хорошо видна развитая ядрово-заболонная гниль. С учетом того, что общее число обследованных нами живых деревьев равно 1044 (см. табл. 1), оценка смертности деревьев дуба в древостоях от ДГ такова: $(1/1044) \times 100\% = 0.1\%$.

4. Продуктивность деревьев.

Продуктивность анализировалась на основании данных полевых обследований на ППП.

На ППП №3 на момент начала проведения полевых обследований (1974 г.) имелось 165 живых деревьев дуба черешчатого. Из них 12-ой ступени толщины (т. е. диаметра ствола не менее 12 см и менее 16 см) – 10 шт. или 6.1% (табл. 2), 16-ой ступени толщины – 26 шт. или 15.8%, 20-ой ступени толщины – 35 шт. или 21.2%, 24-ой ступени толщины – 50 шт. или 30.3%, 28-ой ступени толщины – 32 шт. или 19.4%, 32-ой ступени толщины – 8 шт. или 4.8%, 36-ой ступени толщины – 3 шт. или 1.8%, 40-ой ступени толщины – 1 шт. или 0.6%. На момент проведения автором основных лесопатологических обследований (1996-1997 гг.) на ППП №3 имелись три дерева дуба, пораженные поперечным раком и стволовой гнилью от ДГ. Их исходные (по состоянию на 1974 г.) ступени толщины следующие: первого дерева, пораженного ПР, – 20; второго дерева, пораженного ПР, – 28; дерева, пораженного ДГ, – 32 (см. табл. 2). Перечисленные пораженные деревья изначально относились к категории господствующих и согосподствующих; группы ступеней толщины, которые они представляют самые жизнеспособные.

Доля усохших деревьев 20-ой ступени толщины от общего исходного числа деревьев данной ступени толщины за рассматриваемый период – 51.4% (см. табл. 2); доля усохших для 28-ой ступени толщины – 0.0%; доля усохших для 32-ой ступени толщины – 0.0%. Усыхание деревьев дуба было обусловлено, в значительной мере, многократными повреждениями ассимиляционного аппарата листогрызущими насекомыми ранневесеннего комплекса (листовертками и пяденицами) [8].

Подчеркнем, что пораженные деревья на момент основных лесопатологических обследований, проведенных автором (1997-1998 гг.) имели I-II-ю категории жизнеспособности.

По данным табл. 2 можно заключить, что усыханию на ППП № 3 подвергались в основном деревья угнетенные, низших ступеней толщины: 12-ой (90.0% усохших деревьев) и 16-ой (84.6% усохших деревьев).

Прослеживается также следующая общая тенденция (см. табл. 2): средний прирост живой части древостоя выше среднего совокупного прироста живых деревьев и деревьев, усохших в разные годы и, следовательно, прекративших свой рост. Только для группы деревьев, изначально имеющих 12-ю ступень толщины, наблюдается обратная картина (0.0 против 0.8 (см. табл. 2). Это объясняется тем, что оставшееся жизнеспособным одно дерево дуба 12-ой ступени толщины (одно из десяти) не дало сколько-нибудь значимого прироста, тогда как у двух деревьев данной ступени тол-



щины, усохших в разное время, отмечался переход в следующую категорию деревьев 16-ой ступени толщины, т. е. прирост по диаметру ствола каждого из них составил около 4 см.

Таблица 2

Прирост древесины по диаметру ствола деревьев дуба разных ступеней толщины на постоянных пробных площадях (ППП)

Ступень тол- щины, d _{1,3} (1974 г.)	Число учтен- ных живых деревьев, шт. (%)* (1974 г.)	Число усох- ших деревьев, шт. (%)** (1974-1997 гг.)	Средний при- рост с учетом живых и усохших де- ревьев, Δd _{1,3} (1974-1997 гг.)	Средний при- рост живых деревьев, Δd _{1,3ж} (1974-1997 гг.)	Прирост жи- вых поражен- ных деревьев, Δd _{1,3жп} (1974-1997 гг.)
ППП №3					
12	10 (6.1)	9 (90.0)	0.8	0.0	–
16	26 (15.8)	22 (84.6)	1.5	4.0	–
20	35 (21.2)	18 (51.4)	2.8	4.2	4.0 (ПР)
24	50 (30.3)	6 (12.0)	5.3	5.7	–
28	32 (19.4)	0 (0.0)	7.2	7.2	8.0 (ПР)
32	8 (4.8)	0 (0.0)	7.0	7.0	8.0 (ДГ)
36	3 (1.8)	0 (0.0)	9.3	9.3	–
40	1 (0.6)	0 (0.0)	8.0	8.0	–
Всего	165	55	–	–	–
ППП №4					
12	4 (2.5)	4 (100.0)	1.0	4.0	–
16	43 (26.7)	36 (83.7)	1.9	5.7	–
20	53 (32.9)	35 (66.0)	3.2	4.6	–
24	35 (21.7)	18 (51.4)	4.4	5.6	0.0 (ЛДГ)
28	18 (11.2)	10 (55.5)	5.8	8.0	–
32	7 (4.3)	3 (42.8)	3.7	4.0	–
36	0 (0.0)	0 (0.0)	–	–	–
40	1 (0.6)	0 (0.0)	8.0	8.0	–
Всего	161	106	–	–	–

Примечания: * – доля (в %) от общего изначального числа живых деревьев дуба на ППП;

** – доля (в %) от изначального числа живых деревьев дуба данной ступени толщины на ППП.

Дерево 20-й ступени толщины, пораженное ПР (см. табл. 2) имело прирост 4.0. Средний прирост живых деревьев данной ступени толщины составил 4.2. Если подсчитать относительный прирост дерева, пораженного ПР, то он составит: $(4.0/4.2) \times 100\% = 95.2\%$, т.е. почти полную норму для деревьев 20-ой ступени толщины на ППП № 3. Дерево 28-й ступени толщины, пораженное ПР (см. табл. 2) имело прирост 8.0. Средний прирост живых деревьев данной ступени толщины составил 7.2. Если подсчитать относительный прирост дерева, пораженного ПР, то он составит: $(8.0/7.2) \times 100\% = 111.1\%$, т.е. даже несколько более высокое значение, нежели значение среднего многолетнего прироста для деревьев 28-ой ступени толщины на ППП № 3.

Дерево 32-й ступени толщины, пораженное ДГ (см. табл. 2) имело прирост 8.0. Средний прирост живых деревьев данной ступени толщины составил 7.0. Если подсчитать относительный прирост дерева, пораженного ДГ, то он составит: $(8.0/7.0) \times 100\% = 114.3\%$, т.е. более высокое значение сравнительно со средним приростом для деревьев 32-ой ступени толщины на ППП № 3.

Согласимся, что для более достоверной оценки продуктивности деревьев дуба в условиях поражения ПР и ДГ, изучения приростов единичных экземпляров деревьев недостаточно. Но, тем не менее, отметим, что деревья дуба 70-90-летнего возраста основных ступеней толщины, пораженные ПР и ДГ, вероятно не теряют продуктивности в условиях поражения.



На ППП №4 на момент начала проведения полевых обследований (1974 г.) имелось 161 живое дерево дуба черешчатого. Из них 12-ой ступени толщины – 4 шт. или 2.5% (см. табл. 2); 16-ой ступени толщины – 43 шт. или 26.7%; 20-ой ступени толщины – 53 шт. или 32.9%; 24-ой ступени толщины – 35 шт. или 21.7%; 28-ой ступени толщины – 18 шт. или 11.2%; 32-ой ступени толщины – 7 шт. или 4.3%; 36-ой ступени толщины – 0 шт. или 0%; 40-ой ступени толщины – 1 шт. или 0.6%. На момент проведения автором основных лесопатологического обследований (1996-1997 гг.) на ППП №4 имелось одно дерево дуба, пораженное многолетней гнилью от ЛДГ, 24-ой ступени толщины (по состоянию на 1974 г) (см. табл. 2).

Обращает на себя внимание разница в размерах усыхания на ППП № 4 и ППП № 3 (см табл. 2). На ППП № 4 за период 1974-1997 гг. усохло 106 деревьев дуба из 161 (65.8%), на ППП № 3 – 55 из 165 (33.3%), т.е. почти в 2 раза меньше. Это объясняется тем, что древостой на ППП № 4 подвергался более интенсивной дефолиации листогрызущими насекомыми ранне-весеннего комплекса (листовертки и пяденицы). Так, среднее значение дефолиации (повреждения ассимиляционного аппарата листогрызущими насекомыми) за период 1974-1997 гг. для ППП № 4 составило 3.0 балла (51-75%) [2]. Для ППП № 3 – 2.0 балла (26-50%) [2].

Общая тенденция – преимущественное усыхание деревьев нижних ступеней толщины (12-ой и 16-ой) прослеживается и на ППП № 4 (см. табл. 2). Однако вспышки массового размножения листогрызущих насекомых увеличили долю отпада среди деревьев более высоких ступеней толщины (24-ой, 28-ой, 32-ой) (см. табл. 2). Дерево, пораженное ЛДГ, изначально принадлежало к группе господствующих и согосподствующих, имея 24-ю ступень толщины. Но, оставаясь живым на протяжении 1974-1997 гг., оно за этот период не дало сколько-нибудь заметного прироста (ступень толщины не изменилась), тогда, как средний прирост живой части древостоя данной ступени толщины составил 5.6 (см. табл. 2). Относительный прирост больного дерева равен: $(0.0/5.6) \times 100\% = 0.0\%$. И, хотя единичный факт не является статистически значимым, мы вправе отметить, что деревья дуба 70-90-летнего возраста в условиях свежей дубравы, пораженные ЛДГ, могут практически полностью терять свою продуктивность.

Таким образом, в свежих дубравах южной лесостепи деревья дуба 70-90-летнего возраста основных ступеней толщины могут не терять своей продуктивности в условиях поражения ПР и ДГ. В условиях развития многолетней гнили от ЛДГ деревья дуба могут почти полностью терять прирост по диаметру ствола.

Учитывая полученные оценки разных аспектов устойчивости дуба, характеризующие способность деревьев противостоять заболеваниям, мы оценили общий уровень их устойчивости. Для наглядности мы свели свои данные в следующую таблицу (табл. 3).

Таблица 3

Оценка устойчивости деревьев дуба к поперечному раку (ПР), ложному дубовому трутовику (ЛДГ) и дубовой губке (ДГ)

Заболевание	Распространенность на живых деревьях, %	Категория жизнеспособности больных деревьев	Отпад деревьев по причине развития заболевания, %	Продуктивность больных деревьев, %	Оценка устойчивости
ПР	1.8-6.4	I-II	0.0	95.2-111.1	толерантность
ЛДГ	1.3	II-III	0.6	0.0	низкая устойчивость
ДГ	0.2	I-III	0.1	114.3	высокая устойчивость

Исходя из данных табл. 3, следует заключить, что деревья дуба черешчатого проявляют разную устойчивость к ПР, ЛДГ и ДГ. Так, к ПР проявляется устойчивость,



которую можно определить как толерантность, когда, несмотря на сравнительно высокую поражаемость деревьев, они сохраняют жизнеспособность и продуктивность.

К ЛДГ проявляется низкая устойчивость, когда достаточно высок уровень поражаемости живых деревьев, снижен уровень их жизнеспособности, ограничены продолжительность жизни и продуктивность. К ДГ проявляется сравнительно высокая устойчивость, когда низок уровень поражаемости живых деревьев, достаточно высок уровень их жизнеспособности; продолжительность жизни больных деревьев может быть ограничена, продуктивность – не ниже средней для данной ступени толщины в данном древостое.

Выводы

Таким образом, деревья дуба черешчатого в порослевых дубовых древостоях припевающего и спелого возраста в составе свежих кленово-липовых дубрав южной лесостепи проявляют разную устойчивость к поперечному надломовидному раку, ложному дубовому трутовику и дубовой губке.

1. К поперечному надломовидному раку проявляется устойчивость в форме толерантности, когда, несмотря на высокую поражаемость деревьев, они сохраняют жизнеспособность и продуктивность.

2. К ложному дубовому трутовику проявляется низкая устойчивость, когда высок уровень поражаемости живых деревьев, снижен уровень их жизнеспособности, ограничены продолжительность жизни и продуктивность.

3. К дубовой губке проявляется сравнительно высокая устойчивость, когда низок уровень поражаемости живых деревьев, достаточно высок уровень их жизнеспособности; продолжительность жизни больных деревьев может быть ограничена, продуктивность – не ниже средней для данной ступени толщины в данном древостое.

Список литературы

1. Дунаев А. В., Афанасенкова О. В. Макромицеты, поражающие стволую часть дуба в лесостепных дубравах / А.В. Дунаев, О.В. Афанасенкова // Защита и карантин растений. – 2009. – №2. – С.51-52.
2. Дунаев А. В. О склонности к паразитическому образу жизни некоторых ксилотрофных базидиомицетов, входящих в консорциум дуба // Ботанические сады в 21 веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения. – Материалы Международной научно-практической конференции, Белгород, 18-21 мая 2009 г. – Белгород, 2009. – С. 210-212.
3. Калугина С. В. Экология грибных болезней дуба и их роль в деградации порослевых дубрав Белгородской области: Автореф. дис. ... канд. биологических наук – Воронеж, 2006 – 23 с.
4. Селочник Н.Н. Роль грибных болезней в усыхании дубрав / Н.Н. Селочник // Дуб – порода третьего тысячелетия. – Сб. научн. тр. ин-та леса НАН Беларуси. – Вып. 48. – Гомель, 1998. – С. 303-306.
5. Болезни и вредители в лесах России. Справочник. – Том 3. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. – М.: Рослесхоз, 2004. – 200 с.
6. Мозолевская Е.Г. Цели и методы долговременных наблюдений за состоянием лесных насаждений / Е.Г. Мозолевская // Лесоведение, 1986. – № 4. – С. 10-14.
7. Мозолевская Е. Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколов. – М., 1984. – 125 с.
8. Дунаев А.В. Насекомые-филлофаги ранневесеннего комплекса в дубравах Лесостепи: очаги массового размножения, прогноз дефолиации, роль в ослаблении и усыхании дуба // Изв. Харьк. энтомот. об-ва. – 1999. – Т.VII. – Вып.2. – С.151-159.
9. Прокопенко М.І. До питання про визначення шкоди, якої завдають листогризучі шкідники дібровам / М.І Прокопенко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1992. – Вип.84. – С.54-59.



THE COMPARATIVE ECOLOGICAL ESTIMATION OF STABILITY OF THE PEDUNCULATE OAK TO SOME DISEASES OF THE TRUNK IN SOUTHERN-FOREST-STEPPE OAK FOREST

A.V. Dunaev

E.N. Dunaeva

S.V. Kalugina

Belgorod State University

*Pobedy St., 85, Belgorod,
308015, Russia*

E-mail: kiryushenko@bsu.edu.ru

In the article ecological aspects of resistance of 70-90 year old pedunculate oak in southern – forest-steppe oak forests (of the Belgorod and Kharkov regions) to the diseases of the trunk caused by *Pseudomonas quercus* Schem., *Phellinus robustus* Bourd et Galz, *Daedalea quercina* (L.) Fr. are considered. From the results of the analysis of such aspects of resistance as prevalence of disease, viability of the diseased trees, death rate (mortality) of the diseased trees, their efficiency (a wood gain) – the comparative ecological estimation of stability of pedunculate oak to the specified diseases is given.

Keywords: resistance, pedunculate oak, cross-section cancer, trunk decay, prevalence of disease, viability of the trees, death rate (mortality) of the trees.