



РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 632.4:630.416.3:582.287

А.В. Дунаев, С.В. Калугина

СЕРНО-ЖЕЛТЫЙ ТРУТОВИК *LAETIPORUS SULPHUREUS* (BULL.) BOND. ET SING. В ПОРОСЛЕВЫХ ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ

Рассматриваются вопросы биоэкологии, распространенности, вредоносности серно-желтого трутовика *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond. et Sing. – возбудителя гнили дуба черешчатого *Quercus robur* L. в Белгородских дубравах.

Ключевые слова: серно-желтый трутовик, дуб черешчатый, комлево-стволовая гниль, распространенность заболевания, вредоносность, жизнеспособность деревьев.

A.V. Dunaev, S.V. Kalugina

SULPHUR-YELLOW POLYPORE *LAETIPORUS SULPHUREUS* (BULL.) BOND. ET SING. IN THE SPROUT OAK STANDS

The issues of bioecology, distribution and injuriousness of sulphur-yellow polypore *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond. et Sing., which is the agent of the English oak *Quercus robur* L. decay in the Belgorod oak forests are considered.

Key words: sulphur-yellow polypore, English oak, butt-trunk decay, disease prevalence, injuriousness, tree viability.

Среди патогенных дереворазрушающих грибов, паразитирующих на дубе черешчатом *Quercus robur* L. в антропогенных дубравах лесостепи, особое место занимает серно-желтый трутовик *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond. et Sing. Во-первых, этот вид является выраженным олигофагом, заселяющим в дубравах кроме деревьев дуба и деревьев таких пород, как яблоня лесная и ясень обыкновенный, а в пойменных ландшафтах – иву. Во-вторых, этот вид является очень сильным разрушителем древесины, которая в конечной стадии гниения буквально рассыпается в порошок. В-третьих, этот вид на пораженных стволах деревьев образует однолетние плодовые тела, которые разрушаются довольно быстро. Причем образует их не каждый год, так что учет распространенности этого вида, только по явному признаку – наличию плодовых тел, не дает правдоподобной картины его распространенности, поэтому приходится учитывать косвенные признаки его присутствия (о которых будет сказано ниже). К этому следует добавить, что в условиях Белгородской области этот вид вообще не изучен. Все сказанное и побуждает к исследованию этого интересного и важного в экологии наших дубрав вида дереворазрушающих грибов.

Цель работы. Изучение биоэкологии, распространенности и вредоносности *L. sulphureus* в порослевых дубовых древостоях Белгородских дубрав.

Объект исследований. Порослевые дубовые древостои 70–100-летнего возраста, расположенные в нагорных, байрачных и плакорных дубравах южной части Белгородской области Российской Федерации. Полевые обследования проводились в 2011 г. в дубовых древостоях Белгородского и Шебекинского районов Белгородской области. Приводим описание обследованных древостоев.

Урочище «Дубовое» (Белгородский лесхоз, Белгородское лесничество). Состав древостоя: 10Д+Кло+Лпм. Возраст (лет), средний диаметр (см), полнота, бонитет: 90; 28.2; 0.5–0.6; II. Урочище «Коровино» (Шебекинский, Архангельское). 5Д5Ясо+Кло+Лпм. 90; 29.0; 0.5–0.6; II. Лес «Шебекинская дача» (Шебекинский, Шебекинское). 8Д1Лпм1Кло+Ясо. 90–95; 29.0; 0.5–0.6; I-II. Дубрава «Архиерейская роща» (Белгородский, Белгородское). 10Д+Кло+Лпм. 70–80; 28.9; 0.5–0.6; II. Урочище «Рог» (Шебекинский, Шебекинское). 10Д+Кло+Лпм. 70–80; 28.2; 0.5–0.6; II-III. «Безлюдовский лес» (Шебекинский, Шебекинское). 10Д. 85; 27.4; 0.5–0.6; II-III.

Полевые обследования проводились согласно методике лесопатологических и фитопатологических исследований [1–3]. Так как *L. sulphureus* образует однолетние легко разрушающиеся плодовые тела и не

каждый год, то распространенность (встречаемость) его на живых деревьях дуба мы оценивали как с учетом явных признаков его присутствия – плодовых тел, так и с учетом косвенных признаков, характеризующих наличие его грибницы и развивающейся от нее гнили.

Исходя из опыта других исследователей [4, 5] и на основании собственных наблюдений мы выделили 2 комплекса таких признаков. Первый – наличие на дереве комлевого и/или стволового дупла с красно-бурой порошкообразной массой разложившейся древесины (последняя стадия гнили, вызываемой *L. sulphureus*). Второй – наличие на дереве крупных «слепаков», трещин коры и сокоистечения, что также свидетельствует о поражении указанным патогеном. «Слепаками» названы стволовые острые или тупые наросты на местах долгозарастающих отмерших сучков, размеры гнилей под которыми связаны с состоянием сучка, возрастом дерева, а также – туповатостью нароста [5].

Отношение числа учтенных живых деревьев дуба с явными и косвенными признаками присутствия *L. sulphureus* к общему числу учтенных живых деревьев в составе древостоев дает представление о распространенности этого патогена.

Вредоносность (степень вредоносности) оценивали с учетом распространенности патогена на живых деревьях, интенсивности вызываемого заболевания, состояния жизнеспособности пораженных деревьев, вероятности гибели пораженных деревьев вследствие поражения. Подчеркнем, что мы рассматриваем вредоносность не в лесохозяйственном, а в экологическом аспекте. Если хозяйственная вредоносность есть оценка потерь древесины (от гнили, вызываемой данным видом дереворазрушающих грибов) в переводе на полное ее разрушение (дм³ на 1 м³ объема ствола) [6], то экологическая вредоносность есть оценка снижения жизнеспособности и вероятности гибели деревьев в древостоях по причине активности данного вида дереворазрушающих грибов [7].

L. sulphureus (MYCOTA: Basidiomycetes: Aphyllphorales: Polyporaceae [8]) в антропогенных дубравах Белгородской области поражает ядровую часть древесины дуба черешчатого. Вызывает красно-бурую комлево-стволовую гниль деструктивного типа. В I стадии гниения древесина розового цвета с белыми полосками; во II – древесина буреет, появляются трещины, где накапливается беловатая грибница. В III стадии древесина красно-бурая, в трещинах имеются толстые беловатые или желтоватые замшевидные пленки грибницы, гнилая древесина распадается на призмочки, легко растирается пальцами в порошок. Гниль обычно располагается в нижней части ствола (2–3 м над уровнем земли), но иногда поднимается выше – до 6–12 м.

L. sulphureus – полупаразитический вид, относится к группе факультативных сапрофитов (паразитов-сапрофитов) [9, 10]. Поражает живые деревья дуба, но способен развиваться и на мертвой древесине (срубленных и поваленных стволах, пнях). Размножается и распространяется базидиоспорами (половое размножение), формирующимися в гимениальном слое плодовых тел, а также хламидоспорами (вегетативное размножение) – видоизмененными обособившимися клетками мицелия [8]. Базидиоспоры и хламидоспоры проникают в дерево через раны, трещины, гнилевые сучья, дупла. Распространению способствуют ветер, дождь, насекомые-ксилофаги. В зараженной древесине развивается мицелий гриба. Через некоторое время на стволах пораженных деревьев начинают формироваться плодовые тела (базидиомы) (рис.). Базидиомы могут формироваться в конце мая – начале июня или в конце августа. Зрелые базидиомы – разветвленные в виде лапчатых шляпок, диаметром 10–40 см, толщиной 4 см, собранные в группы на одном общем основании. Шляпки плоские, вначале мягкой консистенции, затем – деревенеющие. Общая масса плодовых тел может достигать 10–30 кг [3]. Верхняя поверхность шляпок светло-желтая или желто-оранжевая. Гименофор трубчатый, серо-желтый, однослойный. Внутренняя ткань белая или светло-желтая.



Плодовое тело (базидиома) *L. sulphureus* у основания ствола живого дуба

Базидиомы обычно формируются между корневых лап, в трещинах и дуплах стволовой части. Они быстро разрушаются, не без «помощи» насекомых, и, поскольку появляются не каждый год, гниль, особенно в начальных стадиях, часто остается необнаруженной.

L. sulphureus распространен повсеместно в лесостепных дубравах [3, 9–11]. Распространенность этого патогена в дубовых древостоях белгородских дубрав составляет по нашим оценкам (табл.) 2.1–6.0%. В среднем по всем обследованным древостоям (см. табл.) – 3.4%. Обратим внимание, что при оценке распространенности *L. sulphureus* к числу учтенных живых деревьев, пораженных этим патогеном, мы относили и буреломные, недавно еще живые, с облиственной кроной, деревья дуба с признаками поражения. Средний диаметр на уровне груди $D_{1.3}$ пораженных деревьев выше, чем средний диаметр живой части древостоя (см. табл.), или же сравним с ним.

Распространенность *L. sulphureus* в обследованных древостоях

Древостой дубравы	Число обследованных живых деревьев дуба, шт. ($D_{1.3}$, см)	Число живых деревьев дуба с признаками поражения <i>L. sulphureus</i> , шт., ($D_{1.3}$, см)	Распространенность <i>L. sulphureus</i> , %
Дубовое	202 (28.2)	8 (29.0)	4.0
Коровино	199 (29.0)	7 (33.1)	3.5
Шебекинская дача	200 (29.0)	12 (30.3)	6.0
Архиерейская роща	198 (28.9)	5 (28.8)	2.5
Рог	181 (28.2)	6 (28.0)	3.3
Безлюдовский лес	334 (27.4)	7 (30.8)	2.1
По всем древостоям	1314 (28.4)	45 (30.1)	3.4

По данным литературных источников [3, 5, 9, 12], распространенность *L. sulphureus* в поволжских дубравах составляет 7.1–10.3% [5], в Воронежских дубравах – около 6% [9], в дубравах Беларуси – 6–8% [12], в некоторых украинских дубравах – до 20–50% [3].

Как видим, данные о распространенности *L. sulphureus* по воронежским дубравам [9], произрастающим в сходных с белгородскими дубравами условиях, наиболее близки нашим данным.

Как уже было сказано, *L. sulphureus* является возбудителем ядровой (центральной) гнили дуба. Центральные гнили в большинстве случаев не вызывают резкого ослабления жизнеспособности деревьев [4], так как проводящие ткани (ксилема и флоэма) продолжают функционировать. Однако в комплексе с другими неблагоприятными факторами (листогрызущие насекомые, мучнистая роса, опенок осенний) они могут снижать уровень жизнеспособности. Так, деревья дуба, пораженные *L. sulphureus*, в обследованных древостоях имели категорию состояния II.0–IV.0 балла, в среднем по разным древостоям – II.4–II.8 балла, тогда как здоровые деревья – I.5 балла. Активно развивающаяся в стволовой части гниль от *L. sulphureus*, поднимающаяся вверх по стволу, приводит к суховершинности пораженных деревьев дуба. Разрушение ядровой части древесины, являющейся своеобразным «механическим стержнем» дерева, его опорой, под воздействием патогена приводит к снижению ветроустойчивости пораженных деревьев. Они ломаются при сильном ветре. При обследовании древостоев в числе пораженных деревьев нами было отмечено 3, еще недавно живых, дерева дуба, сломанных у основания, с признаками поражения *L. sulphureus*. Так как всего по все древостоям было учтено 45 пораженных этим патогеном деревьев (см. табл., графа 3), то вероятность гибели деревьев дуба вследствие поражения может составлять $(3/45) \times 100\% = 6.7\%$.

Интересно рассмотреть долю бурелома вследствие гнили от *L. sulphureus* в структуре лесного отпада. В 2011 г. в обследуемых нами древостоях было отмечено в сумме 17 свежесухих деревьев дуба и 4 буреломных дерева (в том числе и 3 дерева с признаками гнили от *L. sulphureus*). То есть всего погибло 21 дерево. Доля отпада вследствие бурелома пораженных *L. sulphureus* деревьев составляет $(3/21) \times 100\% = 14.3\%$.

Таким образом, распространенность серно-желтого трутовика *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond. et Sing. на живых деревьях дуба черешчатого в порослевых дубовых древостоях белгородских дубрав составляет, по нашей оценке, 2,1–6,0%.

Вредоносность серно-желтого трутовика заключается в снижении жизнеспособности пораженных деревьев дуба и их ветроустойчивости. Вероятность гибели вследствие бурелома пораженных этим патогеном деревьев дуба может составлять 6.7%.

Литература

1. Мозолевская Е.Г. Цели и методы долговременных наблюдений за состоянием лесных насаждений // Лесоведение. – 1986. – № 4. – С. 10–14.

2. Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколов Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М., 1984. – 125 с.
3. Шевченко С.В., Цилюрик А.В. Лесная фитопатология. – Киев: Вища школа, 1986. – 384 с.
4. Журавлев И.И. Диагностика болезней леса. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 192 с.
5. Курненко И.П. Фауна антропогенных пойменных дубрав Среднего Поволжья и ее учет в лесопользовании // Дуб – порода третьего тысячелетия: сб. науч. тр. Ин-та леса НАН Беларуси. – Гомель, 1998. – Вып. 48. – С. 281–284.
6. Рублев С.И., Алексеев И.А. Комплекс дереворазрушающих грибов лиственницы Сукачева на пороге ареала // Лесной журнал. – 2004. – №6. – С.13–19.
7. Рожков А.А., Козак В.Т. Устойчивость лесов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
8. Мир растений: в 7 т. / гл. ред. А.Л. Тахтаджян [и др.]. – Т.2. Грибы / под ред. М. В. Горленко. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1991. – 475 с.
9. Харченко А.А. Экология и биоценотическое значение дереворазрушающих грибов в порослевых дубравах (на примере Воронежской области): автореф. дис. ...канд. биол. наук – Воронеж, 2003. – 24 с.
10. Дунаев А.В. О склонности к паразитическому образу жизни некоторых ксилотрофных базидиомицетов, входящих в консорцию дуба // Ботанические сады в XXI веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. (Белгород, 18-21 мая 2009 г.). – Белгород, 2009. – С. 210–212.
11. Чураков Б.П., Евсеева Н.А. Анализ видового состава и структуры микобиоты дубовых лесов Ульяновской области // Лесной журнал. – 2005. – № 1–2. – С. 7–14.
12. Федоров Н.И. Фитопатологическое состояние дубрав Беларуси // Дуб – порода третьего тысячелетия: сб. науч. тр. Ин-та леса НАН Беларуси.– Гомель, 1998. – Вып. 48. – С. 295–300.



УДК 633.13:651.559

А.В. Бобровский, Л.П. Косяненко

НОРМА ВЫСЕВА КАК БИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ОВСА

В статье дается биоэнергетическая оценка технологий возделывания пленчатого и голозерного овса при возделывании на зерно с разными нормами высева. Выявлена высокая энергетическая эффективность возделывания сортов овса при оптимизации норм высева, приводящая к росту урожайности в условиях лесостепи Красноярского края.

Ключевые слова: затраты совокупной энергии, энергетические коэффициенты, выход энергии, норма высева, коэффициент высева, энергетическая эффективность, элемент технологии.

A.V. Bobrovsky, L.P. Kosyanenko

SEEDING RATE AS THE BIOLOGICAL RESOURCE FOR THE OAT GRAIN MANUFACTURE INCREASE

Bioenergetic estimation of the technologies for cultivating the hulled and hullless oats in the process of cultivation on the grain with various seeding rates is given in the article. High energy efficiency of the oat cultivar cultivation in the process of the seeding rate optimization, which leads to productivity growth in the forest-steppe conditions in Krasnoyarsk region, is revealed.

Key words: cumulative energy consumption, energy factors, energy output, seeding rate, seeding factor, energy efficiency, technology element.

Интенсификация сельскохозяйственного производства направлена на получение более высоких урожаев культурных растений. Однако при неизбежном росте энергетических вложений в производство не всегда происходит адекватное увеличение прибавки урожая [4].

С ростом интенсификации сельскохозяйственного производства в нашей стране возрастают как прямые, так и косвенные затраты энергии. Если в 1928 году на 100 калорий продукции затрачивалось 48 калорий совокупной энергии, то в 1960 – 57. К 1980 году затраты энергии возросли до 86 калорий. При сохранении этой тенденции сельское хозяйство может стать потребителем энергии, функционирующим за счет невозполнимых источников, главным образом ископаемого топлива. Достаточно отметить, что по сравнению с