

УСТОЙЧИВОСТЬ СЕМЕННЫХ И ПОРОСЛЕВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЯСЕНЯ ПРИ ПОРАЖЕНИИ *HYMENOSCYPHUS FRAXINEUS*

С. И. Шабанов, В. А. Сиволапов, Ю. С. Оруджов, А. М. Чаплин

Филиал ФБУ Российский центр защиты леса – Воронежский центр защиты леса
г. Воронеж, Россия, e-mail: czl136@rcfh.rosleshoz.gov.ru

Аннотация. Проведён анализ выявленных в ходе Государственного лесопатологического мониторинга (далее ГЛПМ) очагов халарового некроза ветвей ясеня *Hymenoscyphus fraxineus* на территории лесного фонда Курской области. На примере пунктов постоянного наблюдения проанализирована динамика развития заболевания и ослабления насаждения.

Ключевые слова: халаровый некроз, *Hymenoscyphus fraxineus*, *Armillaria*, ясень обыкновенный, *Fraxinus excelsior*, усыхание.

RESISTANCE OF SEED AND GROWTH PLANTINGS OF ASH UNDER THE INFLUENCE OF *HYMENOSCYPHUS FRAXINEUS*

S. I. Shabanov, V. A. Sivolapov, Yu. S. Orudzhov, A. M. Chaplin

The Federal Budget Institution Russian Centre of Forest Health – Forest Protection Center of the
Voronezh Region Voronezh, Russia, e-mail: czl136@rcfh.rosleshoz.gov.ru

Annotation. The article provides an analysis of investigated plots for *Hymenoscyphus fraxineus* damage in the Kursk region, which was detected during observations of the sanitary and forest pathology state of forests. The dynamics of the chronic fungal disease of ash trees was monitored using the constant observation objects.

Keywords: ash dieback, *Hymenoscyphus fraxineus*, *Armillaria*, common ash, *Fraxinus excelsior*, dieback.

Введение. Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.) в лесостепной зоне является ценной лесообразующей породой, отличающейся быстрым ростом и долговечностью, с красивой кроной, что обуславливало его использование помимо лесных насаждений так же в озеленении и создании лесомелиоративных насаждений и защитных полос вдоль дорог.

До конца двадцатого века данный вид характеризовался как относительно устойчивый к вредителям и болезням и отличался достаточно хорошим фитосанитарным состоянием [1].

Однако в настоящее время отмечается резкое ухудшение санитарного состояния ясенников. Угрозу несут два дальневосточных вида – гриб *Hymenoscyphus fraxineus*, вызывающий заболевание халаровый некроз ясеня, и стволовый вредитель – ясеневая узкотелая изумрудная златка.

Впервые массовый ветровал ясеня был отмечен в 2018 году в Клинковском участковом лесничестве Дмитриевского лесничества. Масштабы выпадения ясеня в отдельно взятом участковом лесничестве были таковы, что в 2019 в насаждении было проведено выездное занятие в рамках совместного семинара Комитета лесного хозяйства Курской области и филиала ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Воронежской области».

У поваленных деревьев практически полностью отсутствовали корни, имелись характерные признаки поражения грибами рода *Armillaria* (опенок), однако причин аномально агрессивного поведения данного паразита в отдельно взятом лесничестве тогда установить не удалось. В последующие годы аналогичное выпадение ясеня было отмечено в ряде других лесничеств области – Хомутовском, Рыльском, Курском, Льговском. При более детальном обследовании поврежденных насаждений были выявлены признаки поражения ясеня новым для России заболеванием – халаровым некрозом ветвей ясеня. Возбудитель данного заболевания *Hymenoscyphus fraxineus* (= *Chalara fraxinea*, = *H. pseudoalbidus*) [2] впервые выделен и описан польскими исследователями в 2006, предположительно завезен в Европу с Дальнего Востока, где находится естественный ареал данного вида, в естественной среде аскомицет специализируется на деструкции листового опада местных видов ясеня. Масштабы поражения ясеня в странах Центральной Европы и Белоруссии приняли характер эпифитотии, в Польше и Белоруссии вопрос стоит о сохранении ясеня обыкновенного как вида. Халаровый некроз признан наиболее вредоносным заболеванием ясеневых насаждений Европы за весь период фитопатологических наблюдений [3].

На территории Европейской части России в насаждениях лесного фонда массовые очаги данного заболевания не фиксировались. В 2014-2016 было проведено масштабное обследование ясеневых насаждений Европейской части России, в ходе которой наличие инфекции подтверждено лабораторным путём в 35 субъектах Центрального, Северо-Западного, Южного, Северо-Кавказского и Приволжского федеральных округов, при этом площадь и степень повреждения насаждений не определялись, очаги заболевания не фиксировались, до 2023 г не было даже статистического кода для возбудителя данного заболевания.

Заражение ясеня начинается с листьев, затем инфекция по центральной жилке и черешку переходит на ствол и ветви, вызывая некротические поражения тканей. Для компенсации потери ассимиляционного аппарата по мере отмирания ветвей происходит образование «вторичной кроны» за счет массового разрастания водяных побегов ниже места поражения. Водяные побеги вновь поражаются халаровым некрозом, ниже места поражения образуются два новых замещающих побега, которые так же поражаются – в итоге происходит разрастание поросли с формированием характерных «мётел». Патоген *Hymenoscyphus fraxineus* имеет две фазы жизненного цикла: половую и бесполоую. Бесполоая стадия (анаморфа) развивается на поражённых деревьях, повреждая листву и ветви. Половая, репродуктивная стадия (телеоморфа) развивается летом следующего года на черешках опавших листьях ясеня

[4]. Таким образом, источником распространения инфекции являются опавшие листья больных деревьев.



Фото 1 Поросль, пораженная *Hymenoscyphus fraxineus*.

В целом, порослевые насаждения в большей степени подвержены инфекции по сравнению с семенными и менее устойчивы. У подростка инфекция протекает в острой форме, нередко вызывая гибель растений, у взрослых деревьев болезнь чаще всего переходит в хроническую форму, уже ослабленные деревья поражаются армиллярными гнилями. Кроме того, помимо периферической гнили, вызываемой грибами рода *Armillaria* (опенок), значительная часть деревьев поражена так же центральной комлевой гнилью, вызванной устулиной (*Kretzschmaria deusta*). Исходя из того, что заражение деревьев устулиной происходит через повреждения корней, можно сделать вывод, что поражение данным грибом происходит уже после поражения опёнком. Таким образом приходится сталкиваться с комплексом заболеваний – халаровый некроз, к которому добавляется опёнок – а уже после происходит поражение устулиной.

Объекты и методы исследований. Исследование динамики развития халарового некроза (*Hymenoscyphus fraxineus*) проведено на пунктах постоянного наблюдения (далее ППН) № 052912.023, расположенной в квартале 188, таксационный выдел 8 Ольховского участкового лесничества Хомутовского лесничества и № 052902.023, расположенной в кв. 57 выдел 1 Клинковского участкового лесничества Дмитриевского лесничества.

ППН 052912.023 происхождения естественное, смешанное – среди ясеней в насаждении имеются как деревья семенного, так и порослевого происхождения. Состояние деревьев оценивали по шкале категорий состояния, приведенной в Правилах санитарной безопасности в лесах Российской Федерации [9]. Степень ослабления насаждений определяли, как средневзвешенную величину оценки распределения запаса деревьев разных категорий состояния. Для удобства сравнения категории погибших деревьев, обследованных в 2019 г, приведены в соответствии с Приложением 1 к Правилам санитарной безопасности в лесах, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 г. N 2047. При обследовании ясеней пользовались методикой, предложенной Т. Kowalski, A. Czekaj [5] для визуального определения заражения халаровым некрозом: фиксировались внешние признаки заболевания – раковые язвы и некрозы на стволах, водяные побеги, ажурность кроны, вывалы и пр., При этом отбирались образцы для ДНК анализа для подтверждения наличия связи между выявленными внешними признаками и наличием

возбудителя. В качестве образцов отбирались листья с некротическими повреждениями различной степени и побеги в местах образования раковых язв. Лабораторным путём при помощи молекулярно-генетического анализа на базе генетических лабораторий как Центра защиты леса Воронежской области, так и ФБУ «Рослесозащита» подтверждено наличие аскомицета *H. fraxineus* в представленных образцах.

Результаты и обсуждение. В ходе проведения Государственного лесопатологического мониторинга очаги заболевания на территории Лесного фонда Курской области выявлены на общей площади 566,6 га по состоянию на конец 2024 г. Динамика поражения насаждения халаровым некрозом представлена на примере пунктов постоянного наблюдения (ППН), расположенного в квартале 188, таксационный выдел 8 Ольховского участкового лесничества Хомутовского лесничества Курской области. В указанном насаждении *H. fraxineus* выявлен впервые в ходе плановой проверки ППН в 2023 году, при предыдущих проверках в 2019 и 2021 году признаков заболевания выявлено не было.

Данные перечета по годам приведены в таблице 1, распределение запаса по категориям санитарного состояния по годам – на диаграммах 1-3.

На указанной ППН на учет взято 51 дерево ясеня обыкновенного (таблица 1), по состоянию на 2019 год средняя категория состояния по породе составляла 1,2, на пробной площади было отмечено три погибших дерева – категории старый сухостой и одно усыхающее, все в ступени толщины 16 см, что составляло суммарно 1,0% запаса породы на ППН, кроме указанных деревьев, в данной ступени толщины другие деревья отсутствовали, что характеризует их как отставшие в росте и относит их к естественному отпаду. Ко 2-й категории санитарного состояния (ослабленные) – 16 деревьев (16,3% по запасу) и остальные деревья (82,7 % по запасу) – 1 категории (здоровые).

В 2021 году средняя категория санитарного состояния по породе снизилась незначительно – до 1,32, что так же является показателем здорового насаждения, погибло одно дерево, ранее отнесённое к 4-й категории, из числа отставших в росте – все 4 погибших дерева относятся к ступени толщины 16 см, гораздо ниже среднего диаметра, являются отставшими в росте, таким образом гибель данных экземпляров является естественным отпадом. При предыдущей проверке погибшее в межповерочный период дерево было отнесено к 4-й категории санитарного состояния (усыхающие), само насаждение и яшень оставались в категории здоровых насаждений. Четыре дерева были отнесены к 3-й категории санитарного состояния (сильно ослабленные), причиной ослабления на тот момент был определен опенок осенний.

В ходе плановой проверки этой же ППН в 2023 году установлено, что за межповерочный период состояние ясеня в данном насаждении резко ухудшилось, средняя категория состояния по породе снизилась до показателя 1,96, что соответствует ослабленному насаждению.

Количество погибших деревьев составляет 12 штук (17,9% от запаса), из них 4 погибшие до 2021 г в результате естественного отпада и 8 штук (16,8%) – свежий ветровал. Все, погибшие в 2023 году деревья относятся к порослевым, при предыдущих проверках относились к 1-й и 2-й категории санитарного состояния. Кроме того, 7 деревьев (11,4% по запасу) составляют сильно ослабленные деревья 3-й категории санитарного состояния. За

межповерочный период в данную категорию перешли два дерева. Учитывая, что проверка ППН проводилась 11 июля 2023 года – высока вероятность того, что до конца вегетационного периода общее санитарное состояние породы может ухудшиться ещё сильнее за счёт продолжающегося вывала сильно ослабленных деревьев. В целом же в результате воздействия инфекции в течении 2021-2023 гг пострадало 28,7% ясеня, что свидетельствует о стремительном развитии заболевания. При этом при падении ветровальные деревья ясеня повреждают деревья других пород, чем ещё сильнее ухудшают общее санитарное состояние насаждения.

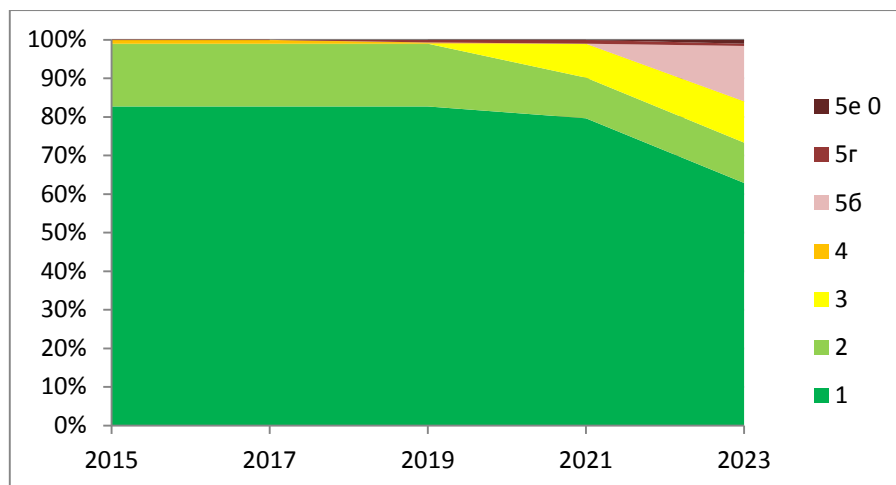


Рис. 1 График отпада ясеня на пробной площади 052912.023 – смешанное происхождение.

В квартале 57 выд 1 Клинковского участкового лесничества лесничества представлена на графике (данная ППН подлежала проверке в четные годы). На данном участке произрастал ясень семенного происхождения. Как отмечалось ранее – именно в Клинковском участковом лесничестве – на стыке границ Брянской, Орловской и Курской областей, в урочищах Клинок и Орлов Бугор впервые было отмечено аномальное выпадение ясеня, при этом в соседних урочищах того же лесничества в 2018 году ясень признаков поражения не имел.

У поваленных деревьев практически полностью отсутствовали корни, имелись характерные признаки поражения грибами рода *Armillaria* (опенок), однако причин аномально агрессивного поведения данного паразита в отдельно взятом лесничестве тогда установить не удалось. Причина была установлена только в 2023 году по результатам проведения анализа образцов в генетических лабораториях ФБУ «Рослесозащита» и Воронежского ЦЗЛ, показавших наличие в представленных образцах патогена *Hymenoscyphus fraxineus*. На тот момент заболевание охватило уже практически всю территорию Курской области

Регулярные обследования на пункте постоянного наблюдения показали прогрессирующее ухудшение состояния ясеня.

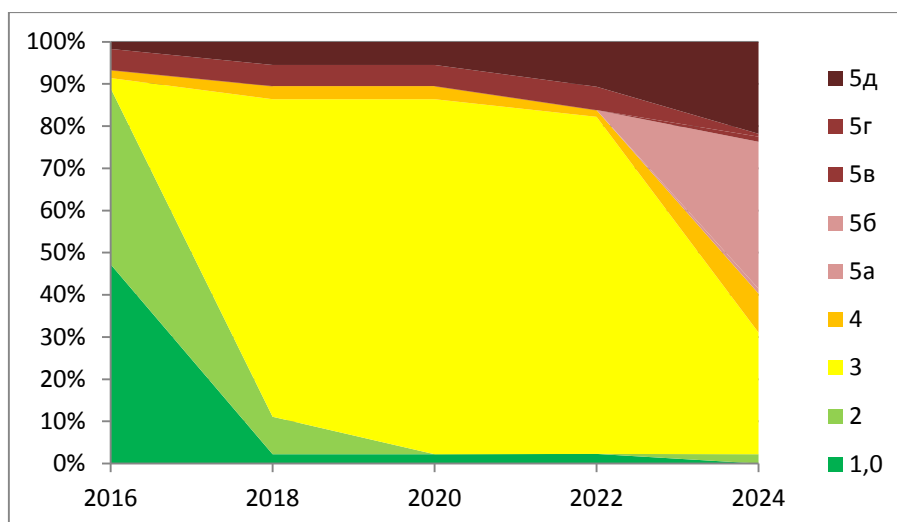


Рис. 2 График отпада ясеня на пробной площади 052902.023 – семенное происхождение.

Установлено также, что если в 2016 доля здоровых деревьев ясеня (1-2 категории санитарного состояния) составляла 89%, то в 2024 на ППН здоровых экземпляров не осталось, к категории ослабленных (2 категория санитарного состояния) отнесено только 1 дерево (2,2% по запасу), на погибшие приходится 59,5%, происходит постепенная смена пород – ясень вытесняется кленом остролистным. При анализе состояния деревьев, погибших с момента выявления признаков заболевания в 2018 г показывает, что состояние резко ухудшилось именно по результатам проверки в 2018 г, количество деревьев 3-й категории за межповерочный период возросла с 8,9% в 2016 до 75,3% в 2018. Но при этом, в отличие от порослевых насаждений в Хомутовском лесничестве в семенном насаждении гибель более растянута по времени – составляя 4-6 лет. Данная ППН в текущем году списана, как погибшая, в выделе назначена выборочно-санитарная рубка.

Заключение. В ходе проведения ГЛПМ выявлены очаги халарового некроза ветвей ясеня на территории Курской области. Заболевание развивается достаточно стремительно и приводит к выпадению ясеня из состава насаждений лесного фонда. При этом семенные насаждения показали более высокую резистентность к данному заболеванию, но так же подвержены гибели, хотя скорость развития болезни несколько ниже по сравнению с порослевыми насаждениями.

В то же время следует отметить, что аномально агрессивное поведение опёнка с вывалом ясеня происходит именно в насаждениях, повреждённых халаровым некрозом, в то время как в насаждениях, погибших вследствие заселения ясеновой изумрудной узкотелой златкой (*Agrilus planipennis*), где так же на корнях ясеня присутствует опенок, вывалы отсутствуют. Кроме того, ясеновые насаждения, поврежденные халаровым некрозом, златкой не заселяются. Наиболее характерно в данном плане Ленинское участковое лесничество Курского лесничества Курской области, где по соседству расположены очаги указанных вредных организмов – в ходе проведения лесопатологического обследования отмечена гибель ясенового древостоя от поражения златкой в квартале 85 таксационный выдел 6, и гибель ясеня от халарового некроза в квартале 88 таксационный выдел 3. Однако ограниченный объём фактического материала пока не позволяет сделать выводы об антагонизме этих двух вредных организмов. Но следует отметить, что информация о переносе халарового некроза

златкой, встречающаяся в отдельных публикациях, носит предположительный характер. В то же время при поражении златкой погибает только надземная часть дерева и живые корни дают обильную поросль, менее устойчивую по сравнению с семенными насаждениями к халаровому некрозу.

Заболевание является новым для России и меры борьбы с ним не выработаны. В рамках действующих санитарных правил допускается только уборка уже погибших деревьев, в то время, как источником распространения инфекции служит опавшая листва больных, но ещё живых деревьев, в основном сильно ослабленных и усыхающих (3-я и 4-я категории санитарного состояния), при этом плодовые тела развиваются на следующий после опадения год. И если в городских и парковых насаждениях удаление опавшей листвы вполне может снизить общий инфекционный фон, в лесах и защитных насаждениях такая мера экономически нецелесообразна.

В настоящее время сотрудниками Воронежского Центра защиты леса в сотрудничестве с белорусскими коллегами кафедры лесозащиты и древесиноведения Белорусского государственного технического университета, накопившими более обширный материал по распространению халарового некроза, разработан и направлен на рассмотрение в Рослесхоз проект рекомендаций по борьбе с халаровым некрозом.

Наличие одного дерева (2,2% по запасу) 2-й категории санитарного состояния на пробной площади подтверждает предположение о существовании генотипов ясеня, устойчивых к поражению *Hymenoscyphus fraxineus*. Именно отбор таких деревьев, в том числе их сохранение в виде семенников при проведении сплошных рубок должны послужить основой для возрождения ясеневых насаждений.

Список литературы

1. Звягинцев В. Б., Сазонов А. А. Новая угроза ясеневым лесам // Лесное и охотничье хозяйство. 2006. № 1. С. 12–16.
2. Kowalski T. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland // Forest Pathology. – 2006. – V. 36. P. 264.
3. *Hymenoscyphus fraxineus* (ash dieback) – Mode of access: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/108083>. – Date of access: 28.09.2015.
4. Ash dieback (*Hymenoscyphus fraxineus*) <https://www.forestresearch.gov.uk/tools-and-resources/fthr/pest-and-disease-resources/ash-dieback-hymenoscyphus-fraxineus/>
5. Kowalski T., Czekał A. Symptomy chorobowe i grzyby na zamierających jesionach (*Fraxinus excelsior* L.) w drzewostanach Nadleśnictwa Staszów // Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers), 2010. Vol. 71 (4). P. 357–368.

Refereces

1. Zviagintsev V. B., Sazonov A. A. New danger to ash stands. Lesnoe i ohotnich'ye hozyaystvo [Forestry and Hunting Economy], 2006, no. 1, pp. 12–16 (in Russian).
2. Kowalski T. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland // Forest Pathology. – 2006. – V. 36. P. 264.

3. *Hymenoscyphus fraxineus* (ash dieback) – Mode of access: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/108083>. – Date of access: 28.09.2015.
4. Ash dieback (*Hymenoscyphus fraxineus*) <https://www.forestresearch.gov.uk/tools-and-resources/fthr/pest-and-disease-resources/ash-dieback-hymenoscyphus-fraxineus/>
5. Kowalski T., Czekał A. Symptomy chorobowe i grzyby na zamierających jesionach (*Fraxinus excelsior* L.) w drzewostanach Nadleśnictwa Staszów // Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers), 2010. Vol. 71 (4). P. 357–368.