

УДК 630\*443.3

А. В. Ярук, В. Б. Звягинцев

Белорусский государственный технологический университет

**РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ХАЛАРОВОГО НЕКРОЗА В НАСАЖДЕНИЯХ И ПОСАДКАХ ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО**

Проанализированы результаты лесопатологического обследования ясеневых насаждений республики, проведенного в 2014 г. Встречаемость некроза ветвей составила 100%. Распространенность заболевания на деревьях первого яруса в среднем по республике 89,9%, во втором ярусе – 73,3%, а на подросте – 14,8%. Еще меньшая устойчивость к болезни выявлена у растений, выращиваемых в лесных питомниках, распространенность некроза составила 91,6%.

По лесорастительным подзонам развитие халарового некроза различается незначительно, слабо увеличиваясь в направлении с юга на север. Средневзвешенная категория состояния деревьев 3,3 позволяет отнести насаждения к сильно ослабленным. В лесах продолжается процесс отмирания ясеня, количество ветровальных деревьев за восемь лет колеблется от 15,6 до 96,8%. В отдельных лесхозах за этот период ясень полностью выпал из состава насаждений на пробных площадях.

Некроз ветвей развивается совместно с поражением корней армилляриозной гнилью (коэффициент корреляции 0,81). Отмирание кроны происходит быстрее образования гнили корней, отдельные водяные побеги могут появляться уже у ослабленных деревьев. Это свидетельствует об увеличении интенсивности развития патогена *Hymenoscyphus fraxineus* на территории Беларуси и снижении устойчивости насаждений к данному заболеванию за последние шесть лет.

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

A. V. Yaruk, V. B. Zviagintsev

Belarusian State Technological University

**OCCURRENCE OF ASH DIEBACK IN STANDS AND PLANTINGS**

The results of forest pathology investigation carried out in 2014 in ash stands of the republic are analyzed. Incidence of damaged branches is 100%. Occurrence of the disease on the first and second stand stories are 89,9% and 73,3% consequently, and on underbrush is 14,8%. Less disease stability have young plants in forest nurseries, occurrence of the necrosis is 91,6%.

The development of ash dieback in forest sites differs insignificantly and increases weakly in South-North line. Average category of tree state 3,3 refers the stands to weakened hard. Ash decline is continued in forests, the number of wind-fallen trees in eight years is up 15,6 to 96,8%. On grows plots of some forestries ash trees fully died in this period.

Branch necrosis develops together with *Armillaria* root rot (correlation coefficient is 0.81). Crone declining is faster than root rot formation, some water sprouts form even on weakened trees. This gives evidence of increasing the intensity of pathogen *Hymenoscyphus fraxineus* development in Belarus and decreasing the disease stand stability in last 6 years.

**Key words:** ash dieback, *Hymenoscyphus fraxineus*, common ash, *Fraxinus excelsior*, widespread dieback.

**Введение.** Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.) – одна из ценных лесобразующих пород, естественно произрастающих в лесах Беларуси. До середины двадцатого века данный вид являлся относительно устойчивым к вредителям и болезням и отличался достаточно хорошим фитосанитарным состоянием [1]. Однако в настоящее время наблюдается массовое усыхание ясенников и интенсивное выпадение породы из состава насаждений, вызванное действием возбудителя некроза ветвей *Hymenoscyphus fraxineus* (= *Chalara fraxinea*, = *H. pseudoalbidus*) (Т.Ковальски) Барал, Queloz, Hosoya и белой заболонной гнили, вызываемой *Armillaria* spp.

На территории Беларуси массовое усыхание ясеневых насаждений началось в 2003 г. В 2010 г.

методом молекулярно-генетического анализа был выделен возбудитель некроза ветвей ясеня *H. Fraxineus* [2], впоследствии обнаруженный на всей территории Беларуси, что позволило зафиксировать симптомы вызываемой патогеном болезни.

Развитие болезни начинается с поражения листовой пластинки. Некроз листа распространяется по центральной жилке на листовой черешок, переходит в побеги и впоследствии распространяется по ветвям и приводит к усыханию кроны. В местах заражения на крупных ветвях могут образовываться многолетние некротические язвы. Заболевание наиболее опасно для молодых растений, приводя к их гибели в течение одного вегетационного периода. У взрослых деревьев некроз может приобретать хронич-

ческую форму, приводя к их общему ослаблению и подвергая поражению другими патогенами и вредителями. Происходит заражение корневыми гнилями, вызываемыми грибами рода *Armillaria*, и, в результате, наблюдаются интенсивные ветровальные явления.

В 2014 г. общая площадь ясеневых насаждений Беларуси составила 15,4 тыс. га, снизившись на 54% по сравнению с 2001 г. [3]. Причиной деградации ясенников считалось поражение армилляриозной гнилью корней на фоне резких погодно-климатических аномалий. Халаровый некроз был зафиксирован только в насаждениях отдельных лесхозов, и его роль в процессе усыхания этой породы в Беларуси оставалась не выявленной. В связи с этим целью нашей работы было выявление распространенности некроза на территории республики, изучение интенсивности поражения им ясеня в насаждениях и лесных питомниках, а также изучение взаимосвязи данного заболевания с поражением белой заболонной гнилью корней.

**Материалы и методы исследования.** Было проведено лесопатологическое обследование отдельных деревьев ясеня, в ясеневых насаждениях на постоянных и временных пробных площадях, а также посадок ясеня в трех лесных питомниках. Постоянные пробные площадки расположены в 10 лесхозах трех геоботанических подзон и были заложены в 2006 г. для проведения фитопатологического мониторинга.

В филиале Негорельского учебно-опытного лесхоза постоянная пробная площадь заложена в 2014 г. Временные пробные площади закладывались в ясеневых насаждениях Ивацевичского, Лоевского и Гомельского лесхозов. В г. Минске проведено обследование деревьев ясеня обыкновенного в Центральном ботаническом саду Национальной академии наук Беларуси.

При обследовании насаждений учитывали категорию состояния деревьев, глазомерно оценивали состояние кроны и пораженность корневых систем армилляриозной гнилью, фиксировали наличие водяных побегов и заселенность стволовыми вредителями, а также количество и состояние отпавших деревьев. Помимо состояния взрослых деревьев учитывался характер поражения подроста – процент поражения растений и листовой пластинки.

Связь симптомов халарового некроза с возбудителем подтверждалась при помощи методов молекулярно-генетического анализа.

Время проведения обследования – июнь – сентябрь 2014 г.

**Результаты и обсуждение.** По результатам обследования встречаемость некроза ветвей ясеня во взрослых насаждениях составила 100%. На деревьях первого яруса распространенность данного заболевания в среднем по республике 89,9%,  $42,9 \pm 4,2\%$  ветвей некротизированы. На деревьях второго яруса распространенность некроза несколько ниже и составила 73,3%, доля пораженных ветвей  $21,3 \pm 10,3\%$ .

#### Пораженность ветвей и корней деревьев ясеневых насаждений

Лесхоз	Всего обследовано деревьев	Среднее поражение ветвей, %	Среднее поражение корней, %	Количество ветровальных деревьев, шт/%
Подзона дубово-темнохвойных лесов (северная)				
Богушевский	61	43,4	50,9	45/73,8
Витебский	45	62,3	56,3	14/31,1
Борисовский опытный	52	68,5	63,0	22/42,3
Негорельский учебно-опытный	20	43,5	50,3	—
ЦБС НАН Б	57	13,6	13,3	0/0
Всего по подзоне	235	46,3	46,8	81/34,4
Подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов (центральная)				
Любаньский	64	58,9	56,9	10/15,6
Ивьевский	68	35,7	23,9	23/33,8
Ивацевичский	12	37,9	33,3	—
Всего по подзоне	144	44,2	38,0	33/22,9
Подзона широколиственно-сосновых лесов (южная)				
Пинский	93	33,3	46,7	90/96,8
Лунинецкий	80	36,2	24,3	39/48,8
Светлогорский	97	57,3	51,1	41/42,3
Лоевский	57	49,4	50,8	4/7
Гомельский	54	33,9	21,3	—
Всего по подзоне	381	42,0	38,8	174/45,7
Всего	760	44,2	41,2	288/37,9

В насаждениях республики продолжается процесс отмирания деревьев ясеня, зафиксированный в период с 2006 по 2008 гг. [4]. Количество ветровальных деревьев на обследованных территориях в среднем по республике составило 37,9%. В отдельных лесхозах пробные площади практически полностью разрушены, и данный показатель достигал 96,8% (ГЛХУ «Пинский лесхоз»), 73,8% (ГЛХУ «Богусhevский лесхоз»), 48,8% (ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз») (таблица). В ясеневых насаждениях ГЛХУ «Василевичский лесхоз» проведена сплошная санитарная рубка.

В насаждениях первого яруса наибольшее количество деревьев относилось к категории ослабленных и сильно ослабленных (31 и 25% соответственно), 19% составил свежий и старый сухостой. На 22% деревьев наблюдали наличие водяных побегов, на отдельных растениях они частично или полностью замещали крону. Во втором ярусе усыхающих деревьев, свежего и старого сухостоя не выявлено.

В целом по республике развитие некроза различается незначительно, слабо увеличиваясь в направлении с юга на север. Средневзвешенная категория состояния деревьев по республике составила 3,3 и позволяет отнести насаждения к сильно ослабленным.

По мере отмирания ветвей происходит полное или частичное замещение их «вторичной» кроной, образованной массовым развитием водяных побегов с пучками зеленых листьев на ней. Отдельные водяные побеги можно наблюдать на деревьях второй категории состояния, наиболее интенсивно их образование у усыхающих деревьев (рисунок).



Динамика встречаемости водяных побегов, усыхания ветвей и гнили корней у деревьев ясеня разной категории состояния (средние данные по 13 пробным площадям и деревьям Центрального ботанического сада)

Корневые системы ослабленных халаровым некрозом деревьев ясеня в сильной степени поражены армилляриозной гнилью, что значительно ускоряет их отмирание и приводит к ин-

тенсивным ветровальным явлениям. Наблюдается выраженная зависимость между поражением ветвей и корней деревьев. Коэффициент корреляции варьируется от 0,7 (ГЛХУ «Богусhevский лесхоз») до 0,98 (ГЛХУ «Пинский лесхоз»), в среднем по республике коэффициент корреляции равен 0,81 (доверительный интервал 95%). Исключение составил Центральный ботанический сад (г. Минск), где наблюдалось низкое поражение деревьев ясеня грибами рода *Armillaria*, коэффициент корреляции — 0,16. Пораженность корневыми гнилями ниже пораженности кроны — у деревьев II категории состояния при среднем количестве усохших ветвей 14% только 7,8% корней было поражено корневыми гнилями (рисунок). Для сравнения, при обследовании ясеневых насаждений в 2006–2008 гг. у деревьев второй категории состояния при среднем количестве некротизированных ветвей в 17% на более чем 40% корней наблюдали белую заболонную гниль [9]. Изменение соотношения доли усохших ветвей относительно доли пораженных армилляриозной гнилью корней свидетельствует об увеличении интенсивности процесса некроза кроны деревьев ясеня обыкновенного за последние шесть лет.

На посевах и посадках ясеня в лесных питомниках и подросте некроз приобретает острую форму, поражая листья, побеги и зачастую приводя к гибели молодого растения. Распространенность заболевания на подросте составила  $14,8 \pm 4,2\%$ , количество пораженных листьев —  $44,6 \pm 6,3\%$  при средней площади поражения листовой пластинки  $25,9 \pm 5,1\%$ . На растениях питомников распространенность оказалась наибольшей и составила 91,6%, количество пораженных листьев —  $80,9 \pm 1,6\%$  при средней площади поражения листовой пластинки  $25,6 \pm 1,2\%$ . Также отмечены отдельные случаи заболевания подростка мучнистой росой — преимущественно по Гомельской области республики и массовое поражение растений питомников пятнистостями.

При обследовании ясеневых насаждений на отдельных деревьях наблюдались симптомы ступенчатого и бактериального рака. Признаков наличия в лесах Беларуси изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire нами не обнаружено.

**Заключение.** В результате анализа состояния ясеневых насаждений республики было установлено, что насаждения поражены высокоагрессивным патогенным аскомицетом *H. fraxineus* на всей территории страны со слабым снижением развития болезни в направлении с севера на юг. Данное заболевание развивается совместно с поражением корней ослабленных патогеном деревьев армилляриозной гнилью и приводит к

интенсивным ветровальным явлениям. Отмирание кроны происходит быстрее образования гнили корней, однако может маскироваться образованием «вторичной» кроны из зеленых водяных побегов – отдельные водяные побеги могут появляться уже у ослабленных деревьев. Это говорит об увеличении интенсивности развития патогена в насаждениях по сравнению с

предыдущими обследованиями и снижении устойчивости насаждений к возбудителю. Сильно поражены молодые растения в лесных питомниках, а также подрост ясеня, вследствие чего затруднено возобновление ясеневых насаждений. В связи с этим необходима разработка комплекса защитных мероприятий, в первую очередь в лесных питомниках республики.

### Литература

1. Звягинцев В. Б., Сазонов А. А. Новая угроза ясеневым лесам // Лесное и охотничье хозяйство. 2006. №1. С. 12–16.
2. Zvyagintsev V. B., Baranov O. Yu., Melnik L. F. Pathogenic fungal diseases of branches of the ash in the drying out plantations in Belarus // Fungi and lichens in the Baltics and Beyond: XVIII Symposium of the Baltic Mycologists and Lichenologists Lithuania, Dubingiai. 2011. P. 21.
3. Домненко, В. А., Торчик М. В., Зур А. С. Состояние ясеневых насаждений Республики Беларусь // Лесное и охотничье хозяйство. 2014. № 8. С. 20–22.
4. Грибные сообщества лесных экосистем / под ред. В. И. Крутова, В. Г. Стороженко. М.; Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. Т. 3. 192 с.

### References

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. Zviagintsev V. B., Baranov O. Yu., Melnik L. F. Pathogenic fungal diseases of branches of the ash in the drying out plantations in Belarus : XVIII Symposium of the Baltic Mycologists and Lichenologists Lithuania (Fungi and lichens in the Baltics and Beyond), Dubingiai. 2011. P. 21.
3. Domnenkov V. A., Torchik M. V., Zur A. S. State of ash stands in the Republic of Belarus. *Lesnoe i ohotnich'ye hozyaystvo* [Forestry and Hunting Economy], 2014, no. 8, pp. 20–22 (in Russian).
4. Krutova V. I., Storozhenko V. G. *Gribnye soobshchestva lesnykh ekosistem* [Fungal community of forest ecosystems]. Edited by V. I. Krutov, V. G. Storozhenko. Moscow; Petrozavodsk, Karel'skiy nauchnyy tsentr RAN Publ., 2012. Vol. 3. 192 p.

### Информация об авторах

**Ярук Анна Владимировна** – аспирант кафедры лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: smile\_04@mail.ru

**Звягинцев Вячеслав Борисович** – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: mycolog@tut.by

### Information about the authors

**Yaruk Anna Vladimirovna** – graduate student, Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: smile\_04@mail.ru

**Zviagintsev Vyacheslav Borisovich** – Ph. D. Biology, assistant professor, head of Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: mycolog@tut.by

Поступила 23.02.2015