УДК 630*443

Н. И. Федоров, профессор; А. В. Будько, аспирант

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НЕГОРЕЛЬСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

This article presents the results of authors investigations into the characteristics of phytopathological conditions of the fir stands of Negorelski educational-experimental forestry and problem of recurrent mass spruce forests dry up in Belarus. Forestry-valuation indices of weakened and drying up spruce forests are given, description and peculiarities of the vital functions of different types of phytovermins and entomovermins, scales, spatial-temporal and causal-effect appropriatenesses of mass spruce forests drying. Some recommendations are given on conducting the inspection of forest abnormal development, sanitary fellings in stands of trees, measures to increase the efficiency in bringing spruce trees to a healthy state and recovery.

Введение. Одними из наиболее ценных и высокопродуктивных насаждений в Беларуси являются еловые леса (*Piceeta*), которые занимают около 10% всей покрытой лесом площади. Народнохозяйственное значение этих насаждений исключительно велико. Они по праву занимают достойное место среди других лесных формаций, так как являются источником высококачественной древесины и ценного сырья для народного хозяйства, а также выполняют многочисленные полезные функции (защитные, водоохранные, рекреационные и др.).

Кроме того, ельники – это прекрасный индикатор, характеризующий: 1) зональные особенности формирования лесной растительности в республике; 2) устойчивость лесов с участием ели в составе древостоев к периодическим аномальным проявлениям климата; 3) экологическую обоснованность и соблюдение технологии гидромелиоративных, дорожно-строительных, лесохозяйственных работ, строительства и функционирования промышленных, сельскохозяйственных предприятий, включая водозаборы и водохранилища; 4) влияние трансграничного переноса веществ, загрязняющих атмосферный воздух, поверхностные, грунтовые воды и почву, на лесные фитоценозы [1].

Наблюдаемый во всем мире, в том числе и в Беларуси, курс на интенсификацию использования лесных ресурсов порождает ряд негативных проблем. Одна из них – резкая дестабилизация лесных экосистем под воздействием неблагоприятных природных условий и хозяйственной деятельности человека и, как следствие, потеря биологической устойчивости насаждений, снижение полезных функций леса, широкое распространение патологических процессов в лесу. Вследствие этого наблюдаются постоянные повреждения насаждений насекомыми, развитие болезней, приводящих к ухудшению их санитарного состояния. Ельники особенно чувствительны к неблагоприятным факторам внешней среды, различным биотическим и антропогенным воздействиям, что определяет необходимость бережного отношения к этой древесной породе. При ведении лесного хозяйства необходимо обратить особое внимание на то, чтобы леса, в том числе и еловые, смогли приносить пользу и удовлетворять жизненные потребности не только ныне живущих людей, но и будущих поколений.

В связи с аномальными климатическими условиями в последние 15 лет наблюдается увеличение площадей ослабленных и усыхающих еловых насаждений, что в свою очередь привело к интенсивному распространению различных болезней в ельниках.

Объекты и методика исследований. Объекты исследований – ельники различного лесопатологического состояния, произрастающие в лесных массивах Негорельского учебно-опытного лесхоза.

Основной целью наших исследований являлось изучение фитопатологического состояния еловых древостоев Негорельского учебно-опытного лесхоза, которое включало в себя определение характера распространения заболеваний, повреждений и фаутов деревьев ели на основе анализа процессов, происходящих в ельниках, и особенностей развития еловых фитоценозов вышеуказанного лесхоза.

Для этого в еловых насаждениях Негорельского учебно-опытного лесхоза было заложено пять пробных площадей, подбор и закладка которых выполнены в соответствии с общепринятыми в геоботанике, лесной таксации, почвоведении методами и методическими указаниями [2–4]. Размер пробной площади принимался такой, чтобы количество деревьев исследуемой породы было достаточным для статистической обработки и давало возможность делать соответствующие выводы.

Данный лесхоз расположен в подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов, в лесах Неманского лесорастительного комплекса и характеризуется тем, что в нем представлены насаждения, разные по лесоводственно-таксационным характеристикам, что дает возможность для сопоставления.

Лесоводственно-таксационная характеристика изучаемых древостоев варьирует в следующих пределах: доля участия ели в составе насаждений от 6 до 10 единиц; возраст 50–75 лет; средняя высота 16–27 м; средний диаметр 15–28 см; сумма

площадей поперечного сечения деревьев 22–39 м²/га; полнота 0,5–1,0; класс бонитета II–Ia; запас стволовой древесины 250–460 м³/га. Пробные площади заложены в орляковом, кисличном, черничном типах леса и представлены $С_2$, $С_3$, $Д_2$ типами условий местопроизрастания (табл. 1).

На каждой пробной площади нами проводился сплошной перечет деревьев по ступеням толщины и давалась оценка их фитопатологического состояния с указанием категории санитарного состояния деревьев по следующей шкале [5]:

I – дерево без признаков ослабления (условно здоровое); с густой темно-зеленой кроной, с нормальным для данного возраста, условий местопроизрастания и сезона приростом текущего года;

II – ослабленное еловое дерево; с ажурной кроной и укороченным приростом, зеленой или светло-зеленой, часто потускневшей матовой хвоей;

III – сильно ослабленное дерево; все признаки, указанные для предыдущей категории, выражены сильнее: крона заметно изрежена, хвоя, как правило, светло-зеленая или матовая, прирост побегов текущего года сильно укорочен;

IV – усыхающее дерево; с изреженной кроной и только отдельными живыми ветвями, серой, желтоватой или желто-зеленой хвоей, прирост текущего года отсутствует; имеется заселение ксилофагами;

V – сухостой текущего года (свежий сухостой); дерево, усохшее в текущем году, с серой, желтой или бурой хвоей, кора обычно сохраняется полностью или отпадает, часто имеются признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, смоляные воронки вокруг них, буровая мука и др.);

VI – сухостой прошлых лет (старый сухостой); дерево, усохшее в прошлые годы, обычно лишенное хвои, с частично или полностью осыпавшейся корой и следами поселения и вылета стволовых вредителей.

При оценке санитарного состояния насаждений ветровальные и буреломные деревья учитывались отдельно.

Характеристика санитарного состояния насаждений пробных площадей приведена в табл. 2.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений пробных площадей

№ ПП	Тип леса	ТУМ	Характеристика по элементам леса								Общее количество деревьев на пробе, шт.
			Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Сумма площадей поперечного сечения, м²/га	Полнота	Класс бонитета	Запас стволовой древесины, м³/га	
1	Е. орл.	$С_2$	10Е+С, Б	70	25	26	39	0,9	I	460	189
2	Е. кис.	$Д_2$	7Е1С1Б1Ос	65	25	24	38	0,9	Ia	450	188
3	Е. чер.	$С_3$	10Е+С, Б, Ос	75	26	27	22	0,5	I	270	343
4	Е. орл.	$С_2$	6Е2С2Б	50	16	15	33	1,0	II	250	214
5	Е. кис.	$Д_2$	7Е2С1Б	75	27	28	27	0,6	Ia	340	226

Таблица 2

Характеристики санитарного состояния насаждений пробных площадей

№ пп	Распределение деревьев по категориям состояния, шт. / %						Ветровал и бурелом, шт.	Общее количество деревьев на пробе, шт. / %	Средневзвешенная категория состояния деревьев
	I	II	III	IV	V	VI			
1	113 / 59,8	28 / 14,8	10 / 5,3	7 / 3,7	5 / 2,6	26 / 13,8	2	189 / 100,0	II,16
2	107 / 56,9	47 / 25,0	18 / 9,6	7 / 3,7	4 / 2,1	5 / 2,7	3	188 / 100,0	I,77
3	198 / 57,6	99 / 28,9	29 / 8,5	4 / 1,2	5 / 1,5	8 / 2,3	7	343 / 100,0	I,67
4	112 / 52,3	64 / 29,9	14 / 6,5	2 / 0,9	3 / 1,4	19 / 9,0	2	214 / 100,0	I,96
5	144 / 63,7	43 / 19,0	18 / 8,0	6 / 2,7	2 / 0,9	13 / 5,7	4	226 / 100,0	I,75

Результаты исследований. Из систематизированных данных, полученных в результате исследований, вытекает, что распределение деревьев на пробных площадях по категориям санитарного состояния носит неравномерный характер и варьирует в следующих пределах: условно здоровые деревья 52,3–63,7%, ослабленные 14,8–29.9%, сильно ослабленные 5,3–9,6%, усыхающие 0,9–3,7%, свежий сухостой 0,9–2,6%, старый сухостой 2,3–13,8%. На данных участках имеет место накопление сухостойных, усыхающих и сильно ослабленных деревьев в результате отрицательного действия неблагоприятных факторов. Накопление таких деревьев указывает на ухудшение санитарного состояния исследуемых еловых древостоев и повышает угрозу вспышек очагов массового размножения стволовых вредителей и развития эпифитотий заболеваний. Средневзвешенная категория состояния изучаемых ельников составляет I,67–II,16.

Все это дает основание говорить о том, что еловые насаждения Негорельского учебно-опытного лесхоза ослаблены под воздействием различных неблагоприятных факторов и требуют проведения комплексной системы санитарно-оздоровительных и защитных мероприятий. В противном случае динамика этих показателей будет прогрессировать в худшую сторону.

При проведении перечета деревьев ели производился учет всех повреждений, а также фиксировалось их место расположения, характер и степень распространения с указанием экспозиции по сторонам света. Анализ полученных на пробах результатов позволяет изучить динамику развития повреждений, их распространение в зависимости от лесорастительных условий местопроизрастания.

Характеристика фитопатологического состояния насаждений пробных площадей приведена в табл. 3.

Фитопатологическое обследование еловых насаждений Негорельского учебно-опытного лесхоза позволило установить, что эти ельники в сильной степени подвержены воздействию неблагоприятных факторов, доказательством этого является большое количество поврежденных деревьев, процент которых составляет 29,0–61,4 от общего количества учетных.

В ходе обследования ельников вышеуказанного лесхоза нами были отмечены различные заболевания, повреждения и пороки деревьев ели и установлен процент их распространения. Наиболее распространенными и вредоносными из них являются следующие: рак ствола 20,6–56,4%, комлевые гнили 0,4–11,1%, стволовые вредители 2,6–10,6%, обдир коры 1,0–6,6%, суховершинность 0,5–2,1%.

Негативное действие различных факторов как правило, сопровождается смолотечением, размещение которого отмечено на различной высоте ствола. Из-за сложности определения первопричины смолотечения оно учитывалось как отдельный тип повреждения, встречаемость которого на пробных площадях варьирует от 4,3 до 15,9%.

Таблица 3

Характеристика фитопатологического состояния насаждений пробных площадей

№ ППП	Состав	Тип леса	Возраст, лет	Полнота	Распределение по типам повреждений, шт. / %						Общее количество деревьев на пробе, шт. / %	Количество поврежденных деревьев на пробе, шт. / %
					Рак ствола	Комлевые гнили	Смолотечение	Стволовые вредители	Обдир коры	Суховершинность		
1	10Е+С, Б	Е. орл.	70	0,9	104 / 55,0	21 / 11,1	30 / 15,9	20 / 10,6	6 / 3,2	4 / 2,1	189 / 100,0	116 / 61,4
2	7Е1С1Б1Ос	Е. кис.	65	0,9	106 / 56,4	4 / 2,1	8 / 4,3	7 / 3,7	2 / 1,0	1 / 0,5	188 / 100,0	110 / 58,5
3	10Е+С, Б, Ос	Е. чер.	75	0,5	149 / 43,4	2 / 0,6	47 / 13,7	9 / 2,6	12 / 3,5	5 / 1,5	343 / 100,0	167 / 48,7
4	6Е2С2Б	Е. орл.	50	1,0	44 / 20,6	1 / 0,4	22 / 10,3	6 / 2,8	5 / 2,3	0 / 0,0	214 / 100,0	62 / 29,0
5	7Е2С1Б	Е. кис.	75	0,6	110 / 48,7	2 / 0,9	28 / 12,4	7 / 3,1	15 / 6,6	2 / 0,9	226 / 100,0	131 / 58,0

Анализ проведенных исследований показал, что наибольшую опасность для еловых фитоценозов обследуемого лесхоза представляет рак стволов. Поражение деревьев ели этим заболеванием носит повсеместный характер распространения и выявлено на всех пробных площадях.

Расположение раковых язв чаще всего отмечено в нижней части ствола, реже – в средней и в верхней. Характерным признаком заболевания является наличие на стволах сильно засмоленных раковых ран или наростов, которые препятствуют нормальному продвижению воды и питательных веществ из нижней части ствола в верхнюю. Все это отрицательно сказывается на процессах роста и развития деревьев, ведет к интенсивному и значительному их ослаблению, снижению прироста, а нередко и к полной гибели некоторых деревьев, что в конечном итоге приводит к существенным потерям деловой древесины, ухудшению санитарного состояния лесов и снижению их производительности.

Необходимо отметить, что среди хвойных пород ель менее устойчива к раковым болезням, так как из-за своей тонкой коры и поверхностной корневой системы в сильной степени подвержена механическим повреждениям, а развитие раковых образований часто приурочены к этим местам. Кроме этого, слабая смолопродуктивность не позволяет создать надежный барьер на пути проникновения инфекции патогена в поврежденную древесину. Патоген вначале заселяет поверхностную ткань ствола, затем проникает в более глубокие слои заболонной древесины. Распространяясь по сердцевинным лучам, он вызывает разрушение смоляных ходов, которое сопровождается смолотечением. Живица, вытекая из разрушенных смоляных ходов, пропитывает прилегающие слои древесины и выделяется на поверхность поврежденного участка, затвердевая в виде отдельных капель или сплошного слоя.

Инфекция, проникнув в ствол, вызывает формирование долго не зарастающих увеличивающих со временем глубоких язв или наростов. Характер и интенсивность развития раковых образований на стволах ели зависят от многих факторов и в первую очередь от вида патогенного организма – возбудителя микоза.

Причины возникновения раковых язв на стволах еловых деревьев могут быть самыми разнообразными. Как было отмечено ранее, большинство из них относится к механическим повреждениям, вызванным различными действиями, на которых впоследствии развиваются возбудители заболевания. Исследования Н. А. Дорожкина, А. С. Самцова, В. Н. Федорова [6] показали, что язвенный рак наиболее часто встречается в ельниках, подвергающихся интенсивным антропогенным воздействиям. По мнению Л. С. Осиповой [7], поражению ели язвенным раком в значительной мере способствует повреждение деревьев стволовыми вредителями. Однако данный вопрос до конца не исследован и требует дополнительного изучения.

Заключение. Приведенные данные наших исследований говорят о том, что еловые фитоценозы Негорельского учебно-опытного лесхоза ослаблены действием различных факторов. В целях улучшения лесопатологического состояния, повышения продуктивности, улучшения биологической устойчивости ельников, снижения потерь от многочисленных вредителей и болезней требуется комплексная система санитарно-оздоровительных и защитных мероприятий, предусматривающая выращивание устойчивых и высокопродуктивных насаждений ели. Особое внимание необходимо обратить на изучение раковых заболеваний еловых насаждений Республики Беларусь.

Литература

1. Федоров, Н. И. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием / Н. И. Федоров, В. В. Сарнацкий. – Минск: Тэхналогія, 2001. – 180 с.

2. Захаров, В. К. Лесная таксация / В. К. Захаров. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 406 с.

3. Юркевич, И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И. Д. Юркевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 120 с.

4. Лавренко, Е. М. Полевая геоботаника / Е. М. Лавренко, А. А. Корчагин; под общ. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. Т. 5. – Ленинград: Наука, 1976. – 320 с.

5. Санитарные правила в лесах Беларуси: утв. М-вом лесного хозяйства Респ. Беларусь 07.06.06. – Минск: МЛХ, 2006. – 32 с.

6. Дорожкин, Н. А. Распространение и вредоносность язвенного рака в еловых фитоценозах / Н. А. Дорожкин, А. С. Самцов, В. Н. Федоров // Доклады АН БССР. – 1979. – Т. XXIII, № 9. – С. 846–848.

7. Осипова, Л. С. Язвенный рак хвойных пород в условиях Иркутской области / Л. С. Осипова // Сб. науч. тр. / ЛТА. – Ленинград, 1968. – Вып. 1. – № 115: Защита леса. – С. 171–179.