

ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ПЕРИОД МАССОВОГО УСЫХАНИЯ

Ларина Ю.А.¹, Блинцов А.И.¹, Хвасько А.В.¹, Сазонов А.А.²

¹Белорусский государственный технологический университет

(г. Минск, Беларусь)

²ЛРУП «Белгослес»

(г. Минск, Беларусь)

Проведены рекогносцировочное обследование и анализ повидельных баз данных еловых насаждений девяти ГЛХУ за 2011-2014 гг. Дана оценка устойчивости ельников с разными лесоводственно-таксационными показателями. Установлено, что наиболее неудовлетворительное лесопатологическое состояние у высокобонитетных ельников кислично-го типа леса, а также ельников приручейно-травяного, осокового и крапивного типов леса, четвертого и выше классов возраста, чистых и с примесью других пород до 20%.

ВВЕДЕНИЕ

Ель европейская одна из основных лесообразующих древесных пород в Беларуси. В тоже время еловые насаждения довольно чувствительны к неблагоприятным факторам внешней среды – их успешное произрастание еловых древостоев может ограничиваться как недостаточным, так и избыточным увлажнением почвы, климатическими условиями, антропогенным влиянием и др. В последние несколько десятилетий экстремальное воздействие ряда таких факторов привело к массовому усыханию еловых насаждений в Беларуси на значительных площадях. Начиная с 2011 года усыханием охвачены ельники в насаждениях Оршанско-Могилевского геоботанического округа. Специалисты обычно отмечают, что в условиях умеренно континентального климата усыханию подвержены в основном ельники чистые или с небольшой примесью других древесных пород в возрасте 50-60 лет и старше. Это, как правило, насаждения высоких классов бонитета, произрастающие на дренированных почвах – легких и средних суглинках, на повышенных частях рельефа или склонах бугров, холмов, в типах леса – ельники кисличные, мшистые, черничные [1-7]. Однако специальных исследований в этом направлении практически не проводилось.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования в период последней, продолжающейся в настоящее время волны усыхания, для установления лесоводственно-таксационных показателей устойчивых ельников выбраны еловые насаждения в возрасте от 20 лет и старше Оршанско-Могилевского и Березинско-Предполесского геоботанических округов.

Совместно со специалистами РУП «Белгослес» в 2011-2014 годы было проведено лесопатологическое обследование ельников, а также проанализированы предоставленные ими по выделным базам данных ГЛХУ «Могилевский лесхоз» (2011 г., 2013 г.), «Горецкий лесхоз» (2011 г., 2013 г.), «Чаусский лесхоз» (2011 г.), «Оршанский лесхоз» (2012 г., 2013 г.), «Белыничский лесхоз» (2013 г.), «Быховский лесхоз» (2013 г.), «Костюковичский лесхоз» (2013 г.), «Толочинский лесхоз» (2013 г.), «Чечерский спецлесхоз» (2014 г.).

При проведении лесопатологического обследования использовались общепринятые в лесозащите методы [8, 9].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все обследованные еловые насаждения были распределены по трем классам биологической устойчивости (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка еловых насаждений по классам биологической устойчивости

ГЛХУ	Класс биологической устойчивости						Всего	
	I		II		III			
	га	%	га	%	га	%	га	%
2011 год								
Могилевский лесхоз	2020,9	54,5	1549,7	41,8	139,0	3,7	3709,6	100,0
Горецкий лесхоз	4217,3	66,0	2051,8	32,1	118,0	1,9	6387,1	100,0
Чаусский лесхоз	1805,1	86,2	261,7	12,5	27,6	1,3	2094,4	100,0
Всего	8043,3	66,0	3863,2	31,7	284,6	2,3	12191,1	100,0
2012 год								
Оршанский лесхоз	6790,0	59,2	4173,0	36,4	497,2	4,4	11460,2	100,0
2013 год								
Оршанский лесхоз	6439,8	61,6	3596,2	34,4	415,3	4,0	10451,3	100,0
Могилевский лесхоз	4561,2	57,5	2905,2	36,6	460,8	5,9	7927,2	100,0
Горецкий лесхоз	7785,5	88,5	834,0	9,5	182,5	2,0	8802,0	100,0
Чаусский лесхоз	2383,0	53,2	2007,7	44,8	91,2	2,0	4481,9	100,0
Белыничский лесхоз	3501,1	91,2	269,8	7,0	66,1	1,8	3837,0	100,0
Быховский лесхоз	3263,7	92,9	199,6	5,7	49,7	1,4	3513,0	100,0
Костюковичский лесхоз	2278,5	67,1	1068,0	31,5	47,6	1,4	3394,1	100,0
Толочинский лесхоз	3552,5	50,6	3195,4	45,6	266,0	3,8	7013,9	100,0
Всего	33765,3	68,3	14075,9	28,4	1579,2	3,3	49420,4	100,0
2014 год								
Чечерский спецлесхоз	2125,5	53,6	1507,5	38,0	332,9	8,4	3965,9	100,0

Как видно по данным таблицы 1, биологическую устойчивость в разные годы сохраняли от 50,6 до 92,9% еловых насаждений. Однако доля насаждений с нарушенной устойчивостью и утративших устойчивость была достаточно велика – от 1,4 до 8,4%.

Более всего пострадали ельники Чечерского спецлесхоза (утративших устойчивость насаждений 8,4%), Могилевского лесхоза (утративших устойчивость в 2011 г. – 3,7%, в 2013 г. – 5,9%), в меньшей степени – Быховского и Костюковичского лесхозов (утративших устойчивость – 1,4%). Всего за период наблюдений к I классу биологической устойчивости отнесено 50724,1 га (65,8%), ко II – 23 619,6 га (30,7%), к III – 2693,9 га (3,5%).

В 2011 году было отмечено, что среди обследованных насаждений состояние ельников кисличного типа леса самое неудовлетворительное. Только 64,0% их можно отнести к устойчивым насаждениям, не требующим проведения лесозащитных мероприятий. В остальных наиболее распространенных типах ельников (орляковый, черничный, мшистый) доля устойчивых насаждений значительно выше – более 80%. Но в целом состояние 34% еловых насаждений, обследованных в 2011 году лесхозов, критическое, по предварительным подсчетам запас усохших ельников составляет здесь более 105 тыс. м³, в том числе текущий отпад – 40% [10, 11]. Оценка состояния ельников разного возраста показала, что среди преобладающих в обследованных ГЛХУ древостоев III и IV классов возраста 31-34% составляют древостои II и III классов биологической устойчивости. При этом состояние высоковозрастных ельников (старше 80 лет) еще хуже. Только 48% их являются устойчивыми [10].

После обработки полученных результатов возникла необходимость установить, с привлечением большего массива данных, действительно ли насаждения с различными лесоводственно-таксационными характеристиками обладают различной устойчивостью к неблагоприятным факторам, поэтому в дальнейшем при оценке жизнеспособности ельников по классам биологической устойчивости фиксировались такие показатели как возраст, бонитет, состав, тип леса. Так как насаждения третьего класса биологической устойчивости представляют собой расстроенные древостои, назначенные в сплошную санитарную рубку, где уже не всегда можно определить некоторые таксационные показатели, то сравнению подвергались только насаждения первого (устойчивые) и второго (с нарушенной устойчивостью) классов биологической устойчивости. Результаты распределения устойчивых и с нарушенной устойчивостью насаждений в зависимости от различных таксационных показателей приводятся в таблицах 2-5, интенсивность усыхания – на рисунках 1-4.

Наиболее повреждены патологическим процессом насаждения четвертого и старше классов возраста. Насаждения с нарушенной устойчивостью в возрасте 61-80 лет составляет 32,5%, 81-100 лет – 44,0%, а старше 100 лет – 48,4%, то есть с увеличением возраста насаждений ухудшается их лесопатологическое состояние.

Таблица 2 – Распределение устойчивых и с нарушенной устойчивостью ельников по возрастам

Возраст, лет	Класс биологической устойчивости				Итого	
	I устойчивые насаждения		II с нарушенной устойчивостью			
	га	%	га	%	га	%
21-40	383,3	87,7	54,0	12,3	437,3	0,6
41-60	18259,6	73,6	6553,8	26,4	24813,4	33,4
61-80	27047,5	67,5	13009,9	32,5	40057,4	53,9
81-100	4638,6	56,0	3631,2	44,0	8269,8	11,1
более 100	395,1	51,6	370,7	48,4	765,8	1,0
Всего	50724,1	68,2	23619,6	31,8	74343,7	100,0

При этом (рисунок 1) интенсивность усыхания, выраженная через удельный общий отпад ($\text{м}^3/1000 \text{ га}$), составляющий в сумме текущий отпад и старый сухостой, наиболее значительна в ельниках 21-40 лет – $6296 \text{ м}^3/1000 \text{ га}$, закономерно снижаясь в старшевозрастных древостоях, в том числе и в результате проводимых санитарно-оздоровительных мероприятий.

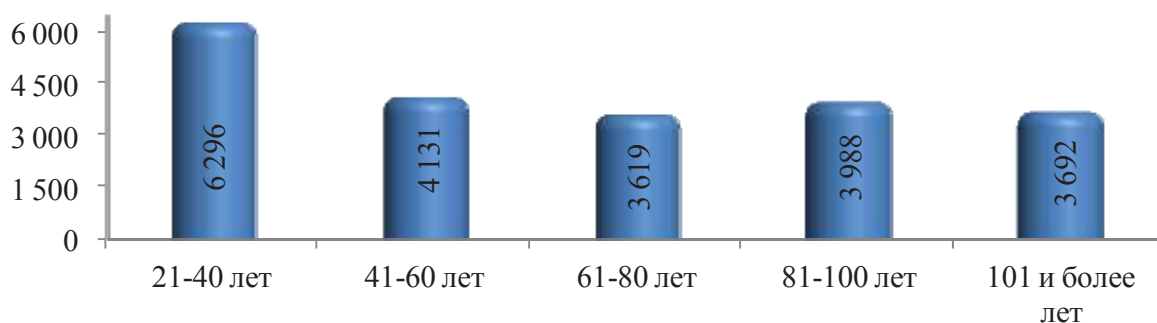


Рисунок 1 – Удельный общий отпад ($\text{м}^3/1000 \text{ га}$) в ельниках разных возрастов

Как следует из представленных данных в таблице 3, среди обследованных насаждений ельники с нарушенной устойчивостью составляют более 50% в осоковом и приручейно-травяном типах леса. В таких типах леса, где влажность почвы достаточно высока, даже при незначительных засухах и снижении уровня грунтовых вод ель резко реагирует на изменение водного режима.

Так осоковый и приручейно-травяной типы еловых лесов встречаются на небольших площадях, то, по нашему мнению, наибольшее внимание следует уделить состоянию самого распространенного типа леса в республике – ельнику кисличному. Ельники кисличные занимают около 90% всех ельников, подвергшихся обследованию. При этом только 66,8% их можно отнести к устойчивым насаждениям, не требующим проведения лесозащитных мероприятий. В остальных, наиболее распространенных типах леса (ельники черничные, орляковые и мшистые), доля устойчивых древостоев значительно выше – 80% и более.

Таблица 3 – Распределение устойчивых и с нарушенной устойчивостью ельников по типам леса

Тип леса	Класс биологической устойчивости				Итого	
	I устойчивые насаждения		II с нарушенной устойчивостью			
	га	%	га	%	га	%
Ельник мшистый	680,8	84,7	123,2	15,3	804,0	1,1
Ельник орляковый	2071,2	81,8	461,5	18,2	2532,7	3,4
Ельник кисличный	44261,5	66,8	22002,8	33,2	66234,4	89,1
Ельник снытевый	672,2	83,8	130,2	16,2	802,4	1,1
Ельник крапивный	102,9	66,7	51,4	33,3	154,3	0,2
Ельник папоротниковый	168,1	68,3	78,1	31,7	246,2	0,3
Ельник приручейно-травяной	6,5	22,1	22,9	77,9	29,4	–
Ельник черничный	2558,7	79,3	669,0	20,7	3227,7	4,4
Ельник долгомошный	198,3	72,5	75,2	27,5	273,5	0,4
Ельник осоковый	3,9	42,4	5,3	57,6	9,2	–
Всего	50724,1	65,8	23619,6	30,7	74343,7	100,0

Размеры удельного общего отпада, рассчитанного по насаждениям разных типов леса представлены на рисунке 2.

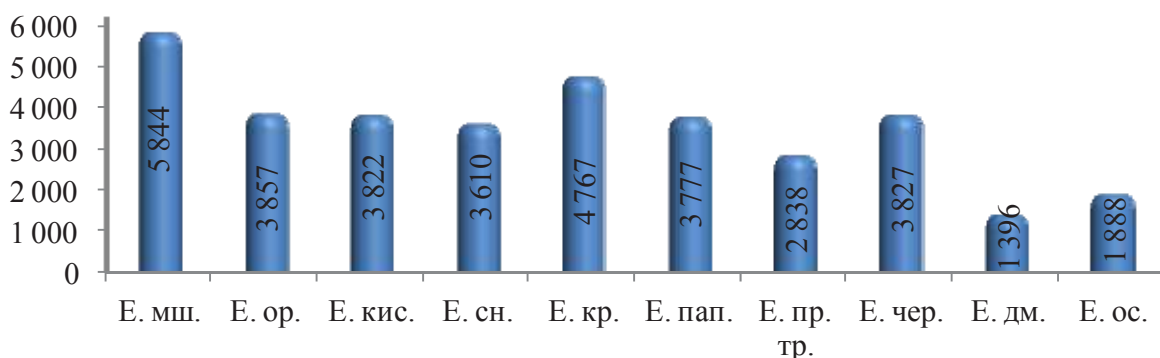


Рисунок 2 – Удельный общий отпад (м³/1000 га) в ельниках разных типов леса

Данные показывают, что интенсивность усыхания более высока или в ельниках с не очень богатыми и относительно сухими почвами (ельник мшистый – 5844 м³/1000 га), или в ельниках с плодородными, но с очень влажными, сырыми почвами (ельник крапивный – 4767 м³/1000 га). Самые низкие значения удельного общего отпада в еловых насаждениях на торфяных почвах (ельники долгомошные и осоковые).

Анализ представленных в таблице 4 данных позволяет сделать вывод, что насаждения с нарушенной устойчивостью преобладают среди высокопродуктивных древостоев (I^b, I^a и I классы бонитета).

Таблица 4 – Распределение устойчивых и с нарушенной устойчивостью ельников по классам бонитета

Класс бонитета	Класс биологической устойчивости				Итого	
	I устойчивые насаждения		II с нарушенной устойчивостью			
	га	%	га	%	га	%
I ^б	1743,6	54,1	1479,5	45,9	3223,1	4,3
I ^а	27373,9	66,7	13696,8	33,3	41070,7	55,2
I	20583,1	71,6	8149,4	28,4	28732,5	38,6
II	953,6	76,9	286,0	23,1	1239,6	1,7
III	69,9	89,8	7,9	10,2	77,8	0,2
Всего	50724,1	68,2	23619,6	31,8	74343,7	100,0

При этом наблюдается общая закономерность: с уменьшением продуктивности увеличивается устойчивость насаждений. Такое распределение может быть связано с условиями местопроизрастания, то есть наиболее распространенные и подверженные ослаблению ельники кисличные являются древостоями высокой продуктивности (I^а-I класса бонитета). Также высокопродуктивные насаждения отличаются и большей высотой, что делает их менее устойчивыми к воздействию ветровых нагрузок.

Высокопродуктивные ельники I^а и I классов бонитета имеют и наиболее высокие значения удельного общего отпада (3952 и 3741 м³/1000 га соответственно) (рисунок 3).

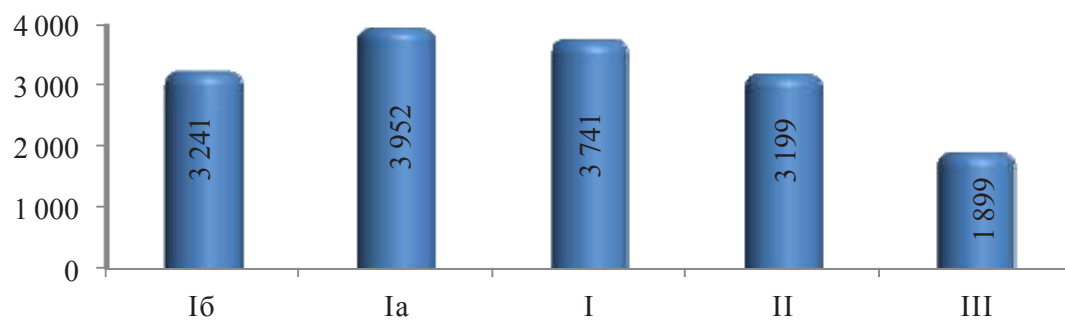


Рисунок 3 – Удельный общий отпад (м³/1000 га) в ельниках разных классов бонитета

Важным фактором в устойчивости насаждений к ослаблению и стволовым вредителям является состав древостоя (таблица 5).

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что устойчивость чистых еловых насаждений и с незначительной примесью других пород (до 20%) ниже, чем смешанных древостоев, что подтверждает распространенное мнение о более высокой устойчивости смешанных древостоев. Среди обследованных древостоев с долей участия ели в составе 8-10 единиц насаждения

с нарушенной устойчивостью занимают от 31,5 до 41,6%, а с долей участия ели от 3 до 7 единиц – 19,7-29,2%.

Таблица 5 – Распределение устойчивых и с нарушенной устойчивостью ельников в зависимости от доли участия ели в насаждении

Доля участия ели в насаждении	Класс биологической устойчивости				Итого	
	I устойчивые насаждения		II с нарушенной устойчивостью			
	га	%	га	%	га	%
10	9847,8	58,4	7012,0	41,6	16859,8	22,7
9	5843,1	67,4	2826,8	32,6	8669,9	11,7
8	7470,8	68,5	3438,2	31,5	10909,0	14,7
7	7988,4	70,8	3302,3	29,2	11290,7	15,2
6	7859,7	73,5	2832,1	26,5	10691,8	11,4
5	7701,9	74,6	2627,9	25,4	10329,8	13,9
4	3537,7	74,6	1201,8	25,4	4739,5	6,4
3	684,7	80,3	168,5	19,7	853,2	4,0
Всего	50724,1	65,8	23619,6	30,7	74343,7	100,0

На рисунке 4 представлены данные по удельному общему отпаду в насаждениях с разной долей участия ели.

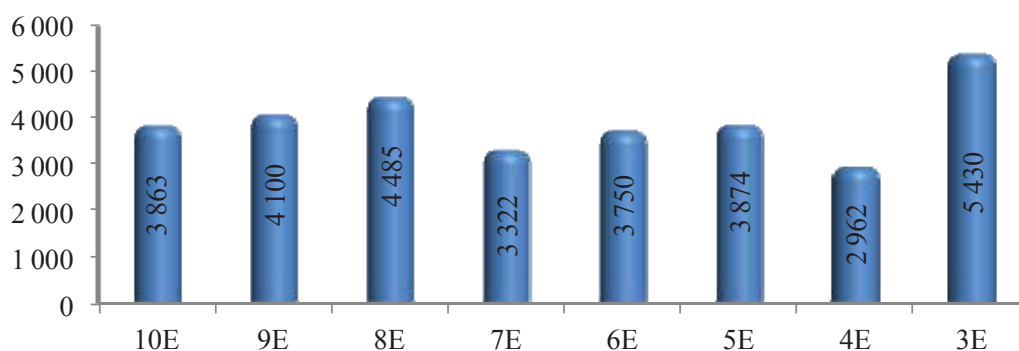


Рисунок 4 – Удельный общий отпад (м³/1000 га) в ельниках в зависимости от доли участия ели в насаждении

Однако, как видно на рисунке, на интенсивность усыхания примесь других пород в составе еловых древостоев не оказывает существенного влияния, размеры удельного общего отпада в ельниках разного состава довольно близки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проведении оценки лесопатологического состояния ельников установлено, что еловые древостои в очагах усыхания отличаются разной устойчивостью. Наиболее неудовлетворительное лесопатологическое состояние у высокобонитетных ельников самого распространенного кисличного типа леса (насаждений с нарушенной устойчивостью – 33,2%), а также ельников

приручейно-травяного, осокового и крапивного типов леса, четвертого и выше классов возраста (с нарушенной устойчивостью в возрасте 61-80 лет – 32,5%, 81-100 лет – 44,0%, а старше 100 лет – 48,4%), чистых и с примесью других пород до 20% (с нарушенной устойчивостью при участии ели в составе 8-10 единиц – 31,5-41,6%). Полученные результаты позволяют рекомендовать при лесопатологическом надзоре и обследованиях проводить в первую очередь оценку состояния ельников с указанными лесоводственно-таксационными показателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сарнацкий, В.В. О причинах и следствии периодического аномального усыхания ели в лесах Беларуси / В.В. Сарнацкий // Сб. науч. тр.: Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2013. – Вып. 73: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 118-130.
2. Сарнацкий, В. Основные аспекты массового усыхания ели в лесах Беларуси / В. Сарнацкий // Лесное и охотничье хозяйство. – 2005. – № 2. – С. 19-21.
3. Федоров, Н.И. Особенности массового усыхания ели в лесах Беларуси / Н.И. Федоров [и др.] // Лесоведение. – 1998. – № 6. – С. 12-23.
4. Федоров, Н.И. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием / Н.И. Федоров, В.В. Сарнацкий. – Минск: Технология, 2001. – 180 с.
5. Федоров, Н.И. Причины усыхания ели в лесах Беларуси и комплекс научно обоснованных мероприятий по снижению потерь деловой древесины и повышению устойчивости ельников / Н.И. Федоров, А.И. Блинцов, Н.П. Ковбаса // Лес – экология и ресурсы: матер. Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 17-18 нояб. 1998 г. / Белорус. гос. технол. ун-т; редкол.: О.А. Атрощенко [и др.]. – Минск, 1998. – С. 172-174.
6. Сарнацкий, В.В. Ельники: формирование, повышение продуктивности и устойчивости в условиях Беларуси / В.В. Сарнацкий. – Минск: Тэхналогія, 2009. – 334 с.
7. Кухта, В.Н. Короеды ели европейской и мероприятия по регулированию их численности / В.Н. Кухта, А.И. Блинцов, А.А. Сазонов. – Минск: БГТУ, 2014. – 238 с.
8. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Санитарные правила в лесах Республики Беларусь = Устойлівае лесакараванне і лесакарыстанне. Санітарныя правілы ў лясах Рэспублікі Беларусь: ТКП 026–2006 (02080). – Введ. 01.07.06. – Минск: УП «Беллесозащита», 2010. – 56 с.
9. Порядок проведения лесопатологического мониторинга лесного фонда = Парадак правядзення лесапаталагічнага маніторынга ляснага фонда: ТКП 252–2010 (02080). – Введ. 01.10.10. – Минск: УП «Беллесозащита», 2010. – 72 с.
10. Ларина, Ю.А. Изменение биологической устойчивости еловых насаждений под воздействием патологических факторов / Ю.А. Ларина, В.Н.

Кухта, А.И. Блинцов, А.А. Сазонов // Сб. науч. тр.: Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2012. – Вып. 72: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 466-470.

11. Ларина, Ю.А. Оценка биологической устойчивости ельников разных типов леса / Ю.А. Ларина // 63-я н.-техн. конференция студентов и магистрантов: сб. научн. работ, Минск, 2-5 янв. 2012 г. / БГТУ; редкол.: О.А. Атрощенко [и др.]. – Минск: БГТУ, 2012 г. – С. 154-156.

FEATURES OF SPRUCE STANDS RESISTANCE DURING MASS DESICCATION

Larinina Yu.A., Blintsov A.I., Khvasko A.V., Sazonov A.A.

Reconnaissance surveys and analysis of spruce stands database of nine Forest Enterprises during 2011-2014 were conducted. The estimation of the stability of spruce stands with different silvicultural and inventory indices is given. It was found that high productivity spruce stands growing in the oxalis forest types have the most unsatisfactory state, as well as spruce stands, growing in herbal, sedge and nettle forest types, of fourth and higher age classes pure or mixed with other species up to 20%.

Статья поступила в редколлегию 12.04.2016 г.



УДК 630*44

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЧЕТЫРЕХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ФУЗАРИОЗА

Мостепанюк А.А., Черкис Т.М.

*ГП «Харковская лесная научно-исследовательская станция»
(г. Харьков, Украина)*

В статье приведены результаты лабораторного испытания эффективности четырех отечественных биопрепаратов: Гаупсина, Планриза БЛ, Триходермина БЛ и Фитоспорина-М. Исследовалась эффективность их применения по отношению к возбудителям фузариоза сеянцев сосны. Для определения эффективности учитывались следующие показатели: всхожесть, отпад от болезни, сохранность, биологическая и хозяйственная эффективность.

Лучшие результаты показали два биопрепарата, в основу которых вошли бактерии из рода Pseudomonas – Гаупсин и Планриз БЛ. В результате замачивания семян и обработки почвы растворами этих биопрепаратов возросла всхожесть, снизился отпад от фузариоза, улучшилась сохранность сеянцев. Планируется дальнейшая апробация эффективности препаратов в условиях закрытого грунта.