

- pounds in Oat Varieties // Foods. – 2016. – Vol. 5. – № 2. – P. 1–11.
10. Holtekjolen A.K., Baevre A.B. et al. Antioxidant properties and sensory profiles of breads containing barley flour // Food Chemistry. – 2008. – Vol. 110. – № 2. – P. 414–421.
 11. Li W., Friel J., Beta T. An evaluation of the antioxidant properties and aroma quality of infant cereals // Food Chemistry. – 2010. – Vol. 121. – № 4. – P. 1095–1102.
 12. Martinia D., Taddei F., Ciccoritti R. et al. Variation of total antioxidant activity and of phenolic acid, total phenolics and yellow coloured pigments in durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. durum) as a function of genotype, crop year and growing area // Journal of Cereal Science. – 2015. – Vol. 65. – P. 175–185.
 13. Masisi K., Beta T., Moghadasian M.H. Antioxidant properties of diverse cereal grains: A review on in vitro and in vivo studies // Food Chemistry. – 2016. – Vol. 196. – № 1. – P. 90–97.
 14. Menga V., Fares C., Troccoli A. et al. Effects of genotype, location and baking on the phenolic content and some antioxidant properties of cereal species // International Journal of Food Science & Technology. – 2010. – Vol. 45. – № 1. – P. 7–16.
 15. Shebis Y., Iluz D., Kinel-Tahan Y. et al. Natural Antioxidants: Function and Sources // Food and Nutrition Sciences. – 2013. – № 4. – P. 643–649.
 16. Stevenson D.G., Inglett G.E. et al. Phenolic content and antioxidant capacity of supercritical carbon dioxide-treated and air-classified oat varying temperatures // Food Chemistry. – 2008. – Vol. 108. – № 1. – P. 23–30.
 17. Zilic S., Sukalovic V.N., Dodig D. et al. Antioxidant activity of small grain cereals caused by phenolics and lipid soluble antioxidants // Journal of Cereal Science. – 2011. – Vol. 54. – № 3. – P. 417–424.



УДК 630.272

Д.А. Прысов

ОЦЕНКА ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ТОПОЛЯ В г. КРАСНОЯРСКЕ

D.A. Prysov

THE ASSESSMENT OF PHYTOSANITARY CONDITION OF POPLAR PLANTATIONS IN KRASNOYARSK

Прысов Д.А. – асп. каф. лесоводства Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: dimka21223@mail.ru

Prysov D.A. – Post-Graduate Student, Chair of Forestry, Siberian State Technological University, Krasnoyarsk. E-mail: dimka21223@mail.ru

В статье приведены результаты фитосанитарного состояния насаждений тополя, произрастающих в условиях г. Красноярска на основе данных детального обследования посадок разного типа в трех районах города. Цель исследования: изучить фитосанитарное состояние насаждений тополя в условиях г. Красноярска. Установлены основные болезни и повреждения на насаждениях, их распространенность и вредоносность. Наибольшее распространение среди инфекционных болезней на всех пробных площадях имеет бакте-

риальная водянка, или мокрый рак (3%), возбудителем является бактерия *Erwinia multivora* Scz. – Parf. Распространенность повреждений на деревьях более значительна в сравнении с инфекционными болезнями. Сухобочины имеют наибольшее распространение, они установлены на всех пробных площадках (17,2%). Среди возбудителей гнилей выявлены три патогена: настоящий трутовик *Fomes fomentarius* (L.) Cill.; деоеворазрушающий гриб – чешуйчатка жирная *Pholiota apidososa* (Fr.) Kunt.; плоский трутовик *Ganoderma applan-*

tum (Pers. ex Wallr.) Pat. Распространенность гнилей в среднем составляет 1,8 %. В результате проведенного фитопатологического обследования и анализа полученных данных установлено жизненное состояние насаждений тополя г. Красноярска по интегральной оценке, которое характеризуется в среднем как здоровое. В целом с учетом неудовлетворительного состояния окружающей среды и в сравнении с другими породами такое состояние тополевых насаждений можно считать удовлетворительным. Представленные результаты могут быть использованы при разработке мероприятий по оздоровлению изучаемых насаждений и повышению их ресурсного потенциала.

Ключевые слова: насаждения тополя, санитарное состояние, категории состояния, болезни, повреждения, г. Красноярск.

The article presents the results of the phytosanitary status of plantings of poplar grown in Krasnoyarsk on the basis of detailed survey of plantations of various types in three districts of the city. The main diseases and damages on the plantations, their prevalence and severity were investigated. Most prevalent among infectious diseases, on all the test areas was a bacterial dropsy or wet cancer (3 %) the causative agent was the bacterium *Erwinia multivora* Scz. – Parf. The prevalence of damage to the trees was more significant in comparison with infectious diseases. The dry branches were greatest distribution; they were established on all trial platforms (17.2 %). Among the excitors three pathogens were revealed, one of them was a real tinder fungus *Fomes fomentarius* (L.) Cill.; another was deliverately mushroom – cheshuichatoc *apidosafat* *Pholiota* (Fr.) Kumm.; flat polypore *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat. The prevalence of decay in the average was 1.8 %. As a result of the conducted phytopathologic examination and the analysis of the obtained data the vital condition of plantings of poplars in Krasnoyarsk by an integrated assessment which was characterized on average as healthy. In general, taking into account the poor state of the environment and in comparison with other species, such a state of poplar plantings can be considered satisfactory. The results pre-

sented here can be used to design interventions to improve the health of the studied plantations and improvement of their resource potential.

Keywords: stands of poplar, sanitation condition, category of state, diseases, damages, Krasnoyarsk city.

Введение. Наличие в городах зеленых насаждений является одним из наиболее благоприятных экологических факторов. В условиях города Красноярска зеленые насаждения представлены в основном аллейнными уличными посадками, внутривидовыми насаждениями, скверами и парками. Массовое использование тополей для озеленения территории обусловлено достаточной простотой их размножения, быстротой роста, зимостойкостью, устойчивостью к неблагоприятным факторам городской среды. Однако в насаждениях нередко можно отметить деревья тополей с частично или полностью усыхающими кронами [6]. Изучению санитарного состояния насаждений тополя бальзамического (*Populus balsamifera*) в условиях города Красноярска в предшествующий период было посвящен ряд исследований [4, 6, 7, 10, 11]. Проблема санитарного состояния насаждений тополя в городе Красноярске остается весьма актуальной и в настоящее время.

Цель исследования: изучение фитосанитарного состояния насаждений тополя бальзамического в условиях г. Красноярска.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: 1) на основании лесопатологической таксации оценить состояние насаждений тополя; 2) изучить особенности накопления отпада, в том числе патологическое; 3) выявить основные болезни, их распространенность и вредность.

Объекты и методы исследования. Для осуществления поставленных задач в трех районах г. Красноярска: Ленинском, Кировском и Свердловском, – проведено детальное фитопатологическое обследование насаждений тополя на шести пробных площадках (ПП), представленных посадками разного строения и экологохозяйственного назначения. Лесопатологиче-

скую таксацию на пробных площадях осуществляли, руководствуясь определенными методиками [3, 5] путем сплошного перечета деревьев с разнесением их по ступеням толщины и категориям состояния (табл. 1). При оценке категории состояния деревьев за основу принята шкала, приведенная в Санитарных правилах в лесах РФ [8].

Интегральную оценку состояния насаждений на пробных площадках производили по двум методикам: через взвешенный индекс состояния и по методике В.А. Алексеева [1] (табл. 2).

Распространенность болезней (Р) определяли по следующей формуле:

$$P = \frac{n}{N} \cdot 100, \quad (1)$$

где Р – распространенность, %; n – число деревьев с признаками болезни, шт.; N – общее число деревьев в перечете, шт.

Результаты исследования и их обсуждение. Доля деревьев в обследованной части города, не имеющих признаков видимого ослабления (условно здоровые), составляет более поло-

вины – в среднем 67,8 % (27,9– 93,7 %); доля ослабленных деревьев – в среднем 27,9 %; усыхающие и усохшие деревья, которые в совокупности можно назвать отпадом, составили в среднем 1,7 % (1,4–5,5 %). Сильно ослабленные деревья в известной степени можно считать потенциальным отпадом, составили в среднем 7,4 % (6,0–8,9 %), на большинстве пробных площадках они отсутствуют (см. табл. 1).

Результаты интегральной оценки жизненного состояния насаждения тополя по двум методикам приведены в таблице 2 [1]. В среднем насаждения тополя бальзамического характеризуются как здоровые, но по абсолютному значению показатели состояния на пробных площадках неоднозначны. На ПП 1–4, которые расположены в Ленинском и Кировском районах, насаждения здоровые (без признаков ослабления). На ПП 5, 6, которые расположены в Свердловском районе, насаждения являются ослабленными, это может быть связано с тем, что Свердловский район города Красноярска – один из наиболее неблагоприятных в экологическом плане из-за промышленных выбросов действующих предприятий [7].

Таблица 1

Распределение деревьев по категориям состояния, шт/%

Район города	ПП	Категория состояния				Все деревья
		Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие, усохшие	
Ленинский	1	193/93,7	4/10,8	–	3/1,5	206/100
	2	176/87,5	14/7,0	–	11/5,5	201/100
	Среднее, %	90,6	5,9	–	3,5	100
Кировский	3	68/81,9	15/18,1	–	–	83/100
	4	117/74,5	40/25,5	–	–	157/100
	Среднее, %	78,2	21,8	–	–	100
Свердловский	5	79/27,9	183/64,7	17/6,0	4/1,4	283/100
	6	112/41,5	129/47,8	24/8,9	5/1,8	270/100
	Среднее, %	34,7	56,2	7,5	1,6	100

Оценка жизненного состояния насаждений тополя

Показатель состояния древостоя	ПП						В среднем
	Ленинский		Кировский		Свердловский		
	1	2	3	4	5	6	
Средневзвешенный индекс состояния	1,1	1,3	1,2	1,2	1,8	1,7	1,4
Состояние древостоя	Здор.	Здор.	Здор.	Здор.	Ослаб.	Ослаб.	Здор.
Жизненное состояние древостоев по В.А. Алексееву:							
L, %	95,1	92,7	94,5	92,3	75,6	78,5	88,1
Состояние	Здор.	Здор.	Здор.	Здор.	Ослаб.	Ослаб.	Здор.

В таблице 3 приведены данные зависимости состояния деревьев от их диаметра. В насаждениях тополя ослабленными являются

деревья, имеющие ступени толщины 16 и 20, средневзвешенный индекс состояния насаждений составил 1,6–1,7.

Таблица 3

Зависимость состояния деревьев от их диаметра

Категория состояния	Ступени толщины, см										
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
I	87,5*	67,5	45,7	44,3	59,6	57,7	68,1	66,7	69,1	89,5	61,1
II	10,9	23,7	51,4	45,2	35,2	36,5	27,3	27,4	29,4	10,5	38,9
III	–	5,0	–	7,3	3,1	2,9	4,4	5,9	1,5	–	–
V	1,6	3,8	2,9	3,2	2,1	2,9	1,2	–	–	–	–
Всего деревьев	64	80	105	124	193	208	157	135	68	38	18
Средневзвешенный индекс состояния	1,2	1,5	1,6	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,1	1,4

*Относительное количество деревьев, %.

В таблице 4 приведены данные о распространенности болезней и повреждений насаждений тополя бальзамического, которые были получены в процессе детального обследования. Наибольшее распространение среди инфекционных болезней на всех пробных площадях имеет бактериальная водянка, или мокрый рак (3 %), возбудителем является бактерия *Erwinia multivora*. Заболевание характеризуется наличием на стволах и ветвях ран, покрытых отмершей корой [12].

Распространенность повреждений на деревьях более значительна в сравнении с инфекционными болезнями. При этом максимальным

распространением отличаются сухобочины, они установлены на всех пробных площадках (17,2 %). Образование сухобочин является следствием механического поранения стволов. Сухобочины, имеющие наибольшее распространение в насаждениях тополя, не оказывают ощутимого прямого отрицательного воздействия на состояние деревьев, однако могут являться фактором дополнительного ослабления тополя, особенно при значительной площади обнажения заболони, а также могут способствовать для проникновения дереворазрушающих грибов и других полупаразитных организмов, в том числе приводящих к развитию язвенного рака.

Распространенность болезней и повреждений, %

Болезнь, повреждение	ПП						В среднем
	1	2	3	4	5	6	
Цитоспоровые некрозы	–	–	0,4	–	0,5	2,0	0,3
Черный рак	0,9	–	1,2	0,5	1,1	0,7	0,7
Бактериальная водянка	1,6	2,2	2,7	2,2	4,9	4,5	3,0
Стволовая гниль	0,9	1,1	1,2	0,5	3,3	2,7	1,8
Сухобочина	8,2	15,6	15,6	3,4	35,2	24,6	17,2
Суховершинность	2,2	–	1,2	2,2	1,1	0,7	1,1

Среди возбудителей гнилей выявлены три патогена: настоящий трутовик *Fomes fomentarius* (гриб вызывает белую мраморную ядрово-заболонную коррозийную гниль [2]); дереворазрушающий гриб – чешуйчатка жирная *Pholiota apidos* (вызывает бурую ямчато-волоконистую ядровую гниль лиственных пород [9]); плоский трутовик *Ganoderma applanatum* (вызывает белую ядрово-заболонную корневую и комлевую гниль деревьев [12]). Распространенность гнилей в среднем составляет 1,8 %.

Выводы

1. В результате проведенного фитопатологического обследования и анализа полученных данных установлено жизненное состояние насаждений тополя бальзамического г. Красноярска по интегральной оценке, которое характеризуется в среднем как здоровое. В целом с учетом неудовлетворительного состояния окружающей среды и в сравнении с другими породами такое состояние тополевых насаждений можно считать удовлетворительным.

2. В изученных насаждениях тополя достаточно часто встречаются сухобочины, как следствие механического травмирования деревьев. Механические повреждения стволов способствуют проникновению полупаразитных микроорганизмов и дереворазрушающих грибов. Подтверждением этому является наличие на топо-

лях различных инфекционных заболеваний. В числе дереворазрушающих грибов, завершающих патологический процесс, отмечены три вида представителя полупаразитной микрофлоры.

3. Данное исследование является составной частью работ по мониторингу состояния городских насаждений, результаты которой могут служить основой для разработки мероприятий по оздоровлению изучаемых насаждений и повышению их ресурсного потенциала.

Литература

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–57.
2. Воронцов А.И., Семенкова И.Г. Лесозащита. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 328 с.
3. Голосова М.А. Методические указания к дипломному проектированию для студентов лесного хозяйства и озеленения городов. – М.: Изд-во МЛТИ, 1982. – 43 с.
4. Гроздов Б.В. Дендрология. – М.: Гослесбуиздат, 1960. – 355 с.
5. Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 152 с.
6. Пушкарев А.В., Татаринцев А.И. К вопросу о санитарном состоянии насаждений тополя в

- центральной части города Красноярск // Химико-лесной комплекс – проблемы и решения: сб. ст. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2003. – С. 161–164.
7. Романова А.Б., Михайлов Е.В. Особенности состояния тополя бальзамического в насаждениях Красноярск // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения (экологические аспекты): сб. ст. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, – 2004. – Т. 1. – 314 с.
 8. Санитарные правила в лесах Российской Федерации // Лесное законодательство Российской Федерации: сб. нормативных правовых актов. – М., 1998. – С. 310–329.
 9. Семенкова И.Г. Фитопатология. – М.: Изд-во МГУЛ, 2004. – 226 с.
 10. Татаринцев А.И. К вопросу об усыхании тополя в условиях города Красноярск // Проблемы химико-лесного комплекса: сб. тез. докл. к науч. практ. конф. – Красноярск: Изд-во КГТА, 1997. – Ч.1. – С. 19–20.
 11. Татаринцев А.И. Пораженность тополей цитоспорозом в городе Красноярск // Эколого-экономические проблемы Красноярского края: мат-лы регион. межвуз. экологической конф. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2000. – С. 167–170.
 12. Чураков Б.П., Чураков Д.Б. Фитопатология. – М.: Изд-во МГУЛ, 2007. – 424 с.
 4. Grozdov B.V. Dendrologija. – М.: Goslesbumizdat, 1960. – 355 s.
 5. Mozolevskaja E.G., Kataev O.A., Sokolova Je.S. Metody lesopatologicheskogo obsledovaniya ochagov stvolovyh vreditelej i boleznej lesa. – М.: Lesn. prom-st', 1984. – 152 s.
 6. Pushkarev A.V., Tatarincev A.I. K voprosu o sanitarnom sostojanii nasazhdenij topolja v central'noj chasti goroda Krasnojarska // Himiko-lesnoj kompleks – problemy i reshenija: sb. st. – Krasnojarsk: Izd-vo SibGTU, 2003. – S. 161–164.
 7. Romanova A.B., Mihajlov E.V. Osobennosti sostojanija topolja bal'zamicheskogo v nasazhdenijah Krasnojarska // Lesnoj i himicheskij komplekсы – problemy i reshenija (jekologicheskie aspekty): sb. st. – Krasnojarsk: Izd-vo SibGTU, – 2004. – Т. 1. – 314 s.
 8. Sanitarnye pravila v lesah Rossijskoj Federacii // Lesnoe zakonodatel'stvo Rossijskoj Federacii: sb. normativnyh pravovyh aktov. – М., 1998. – S. 310–329.
 9. Semenkova I.G. Fitopatologija. – М.: Izd-vo MGUL, 2004. – 226 s.
 10. Tatarincev A.I. K voprosu ob usyhanii topolja v uslovijah goroda Krasnojarska // Problemy himiko-lesnogo kompleksa: sb. tez. dokl. k nauch. prakt. konf. – Krasnojarsk: Izd-vo KGTA, 1997. – Ch.1. – S. 19–20.
 11. Tatarincev A.I. Porazhennost' topolej citosporozom v gorode Krasnojarske // Jekologo-jekonomicheskie problemy Krasnojarskogo kraja: mat-ly region. mezhvuz. jekologicheskoi konf. – Krasnojarsk: Izd-vo SibGTU, 2000. – S. 167–170.
 12. Churakov B.P., Churakov D.B. Fitopatologija. – М.: Izd-vo MGUL, 2007. – 424 s.

Literatura

1. Alekseev V.A. Diagnostika zhiznennogo sostojanija derev'ev i drevostoev // Lesovedenie. – 1989. – № 4. – S. 51–57.
2. Voroncov A.I., Semenkova I.G. Lesozashhita. – М.: Lesn. prom-st', 1980. – 328 s.
3. Golosova M.A. Metodicheskie ukazaniya k diplomnomu proektirovaniju dlja studentov
12. Churakov B.P., Churakov D.B. Fitopatologija. – М.: Изд-во МГУЛ, 2007. – 424 с.

