

9. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
10. Корешкова Ю.В., Юргенсон Г.А. Формы нахождения мышьяка в почвогрунтах Шерловогорского горнорудного района Забайкальского края // Минералогия и геохимия ландшафта горнорудных территорий. Современное минералообразование: тр. III Всерос. симп. с междунар. участием и IX Всерос. чтений памяти акад. А.Е. Ферсмана (29 ноября–2 декабря 2010, г. Чита). – Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 2010. – С. 19–22.
11. Гордеева О.Н., Белоголова Б.А., Гребенщикова В.И. Распределение и миграция тяжелых металлов и мышьяка в системе «почва-растение» в условиях г. Свирска (Южное Прибайкалье) // Проблемы региональной экологии. – 2010. – №3. – С. 108–113.



УДК 630.24: 582.635.13(571.51)

А.И. Татаринцев

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ ВЯЗА В г. КРАСНОЯРСКЕ

На основе изучения санитарного состояния насаждений вяза приземистого в различных районах г. Красноярска сделан анализ влияния на состояние насаждений типа посадки, обрезки деревьев; зависимости состояния деревьев от их параметров. Выявлены повреждения и болезни на вязе приземистом, их распространение и вредоносность.

Ключевые слова: вяз приземистый, насаждения, санитарное состояние, г. Красноярск.

A.I. Tatarintsev

ELM TREE STAND SANITATION CONDITION IN KRASNOYARSK CITY

The analysis of influence of the planting type and tree pruning on stand condition; tree condition dependence on their parameters is conducted on the basis of studying the Siberian elm stand sanitation condition in the various areas in Krasnoyarsk city. Damages and diseases of the Siberian elm, their spread and injuriousness are revealed.

Key words: Siberian elm, stands, sanitation condition, Krasnoyarsk city.

Введение. Городские насаждения представляют собой огромную эстетическую и рекреационную ценность; они смягчают колебания температуры в городе, уменьшают шумовое и другие загрязнения, предоставляют местообитания мелким животным и т.д. [9]. В озеленении городов и поселков, в том числе крупных индустриальных центров юга Средней Сибири, значительное место занимают успешно интродуцированные и акклиматизированные к местным условиям деревья и кустарники [6]. В числе прочих интродуцентов достаточно широко используется вяз приземистый (мелколиственный) (*Ulmus pumila*), что обусловлено его декоративными качествами, хорошей приживаемостью после посадки и, самое главное, устойчивостью к выбросам промышленных предприятий, в том числе содержащим наиболее фитотоксичные соединения фтора [4, 10]. В г. Красноярске вяз произрастает в промышленных зонах, повсеместно присутствует в пределах селитебных территорий в виде придорожных, внутридворовых посадок, в парках, скверах, в живых изгородях.

Цель работы. Изучение санитарного состояния насаждений вяза приземистого в условиях г. Красноярска.

Задачи. Оценить санитарное состояние насаждений вяза в различных районах города; изучить влияние типа посадки, обрезки на состояние деревьев (насаждений), взаимосвязь состояния деревьев с их морфометрическими показателями; выявить основные болезни и повреждения в посадках вяза, определить их вредоносность.

Материалы и методы. Для реализации намеченных задач в трех районах г. Красноярска: Советском, Центральном и Октябрьском – проведено детальное фитопатологическое обследование насаждений вяза на девяти пробных участках (ПУ), представленных посадками разного типа. Обследование осуществляли, руководствуясь общепринятыми методиками [7, 8], путем сплошной инвентаризации деревьев с указанием диаметра (по четырехсантиметровым ступеням толщины), категории состояния, наличия болезней и поврежде-

ний. Состояние деревьев оценивали по комплексу визуальных признаков (густоте и цвету кроны, наличию и доле усохших ветвей и др.): I – без признаков ослабления; II – ослабленное; III – сильно ослабленное; IV – усыхающее; V – усохшее; при этом за основу была принята шкала Санитарных правил в лесах РФ [12]. Болезни диагностировали патографически по анатомо-морфологическим признакам поражения растений, руководствуясь специальной литературой [3, 5].

Интегральную оценку состояния насаждений на пробных участках производили по методике В.А. Алексеева [1], для чего рассчитывали показатель L по формуле

$$L = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{\sum N},$$

где n_1 – число стволов здоровых деревьев на пробном участке;

n_2, n_3, n_4 – то же для поврежденных (ослабленных), сильно поврежденных и отмирающих деревьев;

$\sum N$ – общее количество деревьев на пробном участке;

100, 70, 40, и 5 – коэффициенты, выражающие жизненное состояние здоровых, поврежденных, сильно поврежденных и отмирающих деревьев, %.

Влияние отдельных факторов на состояние насаждений вяза оценивали на основе дисперсионного анализа. Распространённость болезней и повреждений определяли как процент пораженных (поврежденных) деревьев от всего числа учтенных на объекте.

Результаты и их обсуждение. В лесозащите под санитарным состоянием насаждений понимают их качественную характеристику, учитывающую соотношение деревьев разных категорий состояния, данные о доле сухостоя и валежника, характере их распределения в насаждении [11]. В значительной степени это справедливо и для зеленых насаждений урбоэкосистем.

В изучаемых насаждениях деревья, не имеющие признаков видимого ослабления, составили в среднем 48,7 % (29,4–69,5 %); доля усыхающих и усохших деревьев, представляющих отпад, не превышает 5 %, во многих посадках отпад отсутствует (табл. 1). Сильно ослабленные деревья (в кронах до 50 % усохших ветвей), которые в известной степени можно считать потенциальным отпадом, составили в среднем 8,7 % (2,2–17,7 %).

Как отмечалось ранее [13], в городских насаждениях усыхание деревьев может быть обусловлено нарушением технологии посадки, неблагоприятными эдафическими условиями, загрязнением окружающей среды, экстремальными погодно-климатическими факторами, механическим травмированием деревьев, действием вредителей и болезней. Нередко эти факторы действуют сопряженно и синергически. Вероятность конкурентного отпада здесь минимальна в связи с заданной схемой посадки и, как правило, равноценным посадочным материалом.

Очевидно, что реальная доля отпада в насаждениях вяза занижена ввиду периодической уборки усохших экземпляров службами зеленого хозяйства. Тем не менее в целом состояние обследованных посадок можно признать удовлетворительным, о чем свидетельствует и интегральная оценка, характеризующая в среднем их состояние как здоровое (табл. 2).

Таблица 1

Распределение деревьев по категориям состояния, %

Район города	ПУ	Категория состояния			
		без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие, усохшие
Советский	1	41,9	45,2	12,9	-
	2	35,7	50,0	14,3	-
	3	29,4	52,9	17,7	-
	Среднее	35,7	49,4	15,0	-
Центральный	4	37,0	56,5	2,2	4,3
	5	35,7	57,1	7,2	-
	6	50,0	35,0	10,0	5,0
	Среднее	40,9	49,5	6,5	3,1
Октябрьский	7	71,7	18,9	9,4	-
	8	67,6	28,2	2,8	1,4
	9	69,5	26,1	2,2	2,2
	Среднее	69,6	24,4	4,8	1,2

Интегральная оценка состояния насаждений

Район	Советский			Центральный			Октябрьский			В среднем
ПУ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
L, %	78,7	76,4	73,5	77,6	78,6	78,8	88,7	88,5	88,8	81,1
Состояние	Ослабленное	Ослабленное	Ослабленное	Ослабленное	Ослабленное	Ослабленное	Здоровое	Здоровое	Здоровое	Здоровое

Санитарное состояние насаждений вяза в разных районах города неравнозначно (табл. 1, 2). Заметно лучшим состоянием отличаются посадки в Октябрьском районе, который, располагаясь в северо-западной части города, по уровню техногенного загрязнения является наиболее чистым. Так, доля деревьев без признаков ослабления в насаждениях этого района в 1,5–2 раза выше в сравнении с насаждениями вяза в Центральном и Советском районах, характеризующихся соответственно высоким и очень высоким уровнями загрязнения. По абсолютным показателям интегральной оценки состояние изученных насаждений ухудшается в последовательности районов: Октябрьский → Центральный → Советский. Однако достоверного математического подтверждения данная тенденция в объеме собранного материала не получила ($F_p < F_{05}$).

Обследованные насаждения вяза приземистого в общем можно свести к двум вариантам посадок: рядные придорожные и групповые (в парках, скверах, внутридворовые территории). Указанные типы посадок отличаются ценотическими особенностями, действием внешних факторов, создающих экологический фон, и др. Большой стресс испытывают придорожные посадки по причине интенсивного загрязнения со стороны автомобильного транспорта и худших эдафических условий. В таблице 3 приведены обобщенные сведения о распределении деревьев по категориям состояния в посадках разного типа. Несмотря на неблагоприятный экологический фон, придорожные насаждения имеют несколько лучшее состояние в сравнении с групповыми.

Таблица 3

Распределение деревьев по категориям состояния в посадках разного типа, %

Тип посадки	Категория состояния			
	I	II	III	IV, V
Групповые	45,3	43,3	10,0	1,4
Придорожные	53,0	38,4	7,2	1,4

Следует отметить, что в большинстве придорожных посадок деревья ежегодно обрезаются в целях формирования кроны, чего нельзя сказать о деревьях в групповых посадках, особенно во внутридворовых насаждениях. Данные, приведенные в таблице 4, свидетельствуют о лучшем санитарном состоянии насаждений вяза, в которых деревья подвергаются ежегодной обрезке. Результаты дисперсионного анализа подтверждают незначительное, но высокодостоверное положительное влияние обрезки на состояние насаждений (табл.5).

Таблица 4

Распределение деревьев по категориям состояния в посадках с учетом обрезки, %

Фактор обрезки	Категория состояния			
	I	II	III	IV, V
Наличие обрезки	61,6	31,4	6,1	0,9
Отсутствие обрезки	38,3	50,3	8,7	2,7

Таблица 5

Результаты дисперсионного анализа влияния обрезки на состояние насаждений вяза

Разнообразие	Дисперсия (суммы квадратов)	Числа степеней свободы	Вариансы (средние квадраты)	$\eta^2_x = 0,052$ $F_p(20) > F_{001}(11)$
Факториальное (межгрупповое)	4,91	1	4,91	
Случайное (внутригрупповое)	89,39	376	0,24	
Общее	94,3	377	0,25	

В насаждениях города худшим состоянием отличаются крупноствольные, а значит и более старые деревья (табл. 6). Такие деревья обычно встречаются в групповых внутридворовых насаждениях, в скверах.

Таблица 6

Зависимость состояния деревьев от их диаметра

Категория состояния	Ступени толщины							
	8	12	16	20	24	28	32	36
I	75,0*	78,0	54,0	50,0	37,7	45,5	16,1	5,9
II	25,0	22,0	42,5	41,4	45,9	39,4	70,9	58,8
III	-	-	3,5	8,6	13,1	12,1	6,5	29,4
IV	-	-	-	-	3,3	3,0	6,5	5,9
Средневзвешенный индекс состояния	1,3	1,2	1,5	1,6	1,8	1,7	2,0	2,4

* – относительное количество деревьев, %.

В процессе обследования насаждений были выявлены болезни и повреждения деревьев вяза приземистого, данные о распространенности и вредоносности основных из них приведены в таблице 7. Наиболее распространено слизетечение (в среднем 21,5 %), которое установлено на всех участках; проявляется на стволах в виде сочащихся ран в местах зарастающих сучьев, механических повреждений. По имеющимся данным, слизетечение на вязе выступает одним из признаков развития некрозно-раковой формы бактериоза (бактериального ожога), связанного с деятельностью бактерий *p. Erwinia* [2, 5].

Таблица 7

Распространенность болезней и повреждений, %

Болезнь, повреждение	ПУ									В среднем	Средневзвешенный индекс состояния
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Слизетечение	23,9	17,8	22,5	9,4	11,3	17,4	34,5	38,7	17,6	21,5	1,8
Язвенный рак	10,9	7,1	7,5	-	-	4,3	13,7	3,2	8,8	6,2	2,0
Гниль	10,8	-	-	-	-	8,7	3,4	6,5	2,9	3,6	1,9
Сухобочина	2,2	10,7	-	3,8	8,5	2,2	-	3,2	-	3,4	1,9

Механическое травмирование стволов становится причиной образования сухобочин, способствует проникновению и развитию дереворазрушающих грибов – возбудителей стволовой гнили, раневой инфекции, вызывающей некрозно- раковое поражение. К последнему, кроме указанного бактериоза, относится язвенный рак (средняя распространенность – 6,2 %), который при многолетнем развитии нередко приводит к формированию ступенчатых ран и по предварительному диагнозу может являться результатом деятельно-

сти гриба *Nectria galligena* Bres. Отмеченные болезни, повреждения становятся причиной ослабления деревьев (средневзвешенный индекс состояния 1,8 – 2,0), могут привести к их усыханию.

При проведении исследований обращено внимание на наличие у усыхающих старовозрастных деревьев вяза в групповых загущенных посадках патологических признаков, свидетельствующих о вероятном поражении стигминеозом (возбудитель – *Stigmina compacta* (Sacc.) M.B. Ellis (= *Thyrostroma compactum* Sacc.)). Данная болезнь зарегистрирована в европейской части России, где часто является причиной ослабления и усыхания лесных и городских насаждений липы и вяза мелколистного [5].

Выводы

1. Санитарное состояние насаждений вяза приземистого в г.Красноярске в среднем является удовлетворительным; их жизненное состояние по интегральной оценке характеризуется как здоровое–ослабленное. Лучшим состоянием отличаются посадки вяза в районах города с наиболее низким уровнем техногенного загрязнения (северо-западная часть).

2. На состояние насаждений вяза положительное действие оказывает обрезка деревьев, имеющая санитарно-омолаживающий эффект; аллеи посадки, подвергаемые ежегодной обрезке, имеют заметно лучшее состояние в сравнении с внутривозрастными насаждениями, где данный вид ухода обычно отсутствует. Состояние деревьев снижается с увеличением их диаметра, соответственно и возраста.

3. В насаждениях вяза преобладают болезни, вызываемые раневыми паразитами, проникновению и развитию которых способствуют механические повреждения стволов. Наиболее вредоносны некрозно-раковые болезни, являющиеся причиной ослабления и даже усыхания деревьев, особенно в старовозрастных загущенных посадках. По предварительным данным, в таких насаждениях имеет место поражение вяза нектриевым раком и стигминеозом (тиростромозом); последняя болезнь в условиях Сибири не фиксировалась.

Литература

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–57.
2. Гвоздяк Р.И., Яковлева Л.М. Бактериальные болезни лесных древесных пород. – Киев: Наукова думка, 1979. – 244 с.
3. Журавлев И.И., Селиванова Т.Н., Черемисинов Н.А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 246 с.
4. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений. – Киев: Наукова думка, 1971. – 146 с.
5. Кузьмичев Е.П., Соколова Э.С., Мозолевская Е.Г. Болезни древесных растений // Болезни и вредители в лесах России: справ. Т. I. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 120 с.
6. Лоскутов Р.И. Декоративные древесные растения для озеленения городов и поселков. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1993. – 184 с.
7. Голосова М.А. Методические указания к дипломному проектированию для студентов лесного хозяйства и озеленения городов. – М.: Изд-во МЛТИ, 1982. – 43 с.
8. 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.
9. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 308 с.
10. Павлов И.Н. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 359 с.
11. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований: прил. 3 к Приказу Рослесхоза от 29.12.2007 №523. – 74 с.
12. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. – М.: ВНИИЦ лесресурс, 1998. – 25 с.
13. Татаринцев А.И. Санитарное состояние насаждений лиственницы в г. Красноярске // Хвойные борельной зоны. – Т. XXVII, № 3–4. – Красноярск: РИЦ СибГТУ, 2010. – С. 289–293.

