

СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ ИНТРОДУЦЕНТА – ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО В СРАВНЕНИИ
С БЕРЕЗОЙ ПОВИСЛОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

G.G. Pervyshina, I.S. Korotchenko,
M.S. Volkhonskaya

DEVELOPMENT STABILITY OF INTRODUCED SPECIES – MANCHURIAN NUT IN COMPARISON
WITH BETULA PENDULA IN THE CONDITIONS OF THE CITY OF KRASNOYARSK

Первышина Г.Г. – д-р биол. наук, проф. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: eva_apple@mail.ru

Коротченко И.С. – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: kisaspi@mail.ru

Волхонская М.С. – студ. Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: eva_apple@mail.ru

Pervyshina G.G. – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: eva_apple@mail.ru

Korotchenko I.S. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Ecology and Natural Sciences, Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk. E-mail: kisaspi@mail.ru

Volkhonskaya M. S. – Student, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: eva_apple@mail.ru

В статье рассмотрен характер изменения флуктуирующей асимметрии признаков листовых пластинок ореха маньчжурского, березы повислой в условиях загрязненного атмосферного воздуха города Красноярска. Оценка стабильности развития березы повислой по флуктуирующей асимметрии листовой пластинки проводится многими исследователями, а сравнительная оценка стабильности развития интродуцента – ореха маньчжурского в условиях города Красноярска проведена впервые. Материалами для исследования послужили гербаризированные листовые пластинки березы повислой и ореха маньчжурского, отобранные в 2015 и 2016 гг. на территории Свердловского района г. Красноярска. Обработка полученных результатов производилась с применением традиционного и базового способа нормировки статистических данных. Установлено, что исследуемые растения произрастают в условиях достаточно сильного антропогенного загрязнения, так как имеют существенные нарушения в своем развитии согласно модифицированной шкале Д.Б. Гелла-

швили и И.Д. Мокрова. Так, береза повислая имеет значение интегральной флуктуирующей асимметрии: традиционное – 0,056, нормированное – 0,046 (2015 г.), орех маньчжурский: традиционное – 0,094, нормированное – 0,121 (2015 г.). Выявлено, что у листовой пластинки березы повислой наиболее выражена асимметрия расстояния между основаниями первой и второй жилок второго порядка, а у листовой пластинки ореха маньчжурского – асимметрия расстояния между основаниями первой и второй жилок второго порядка, расстояния между концами первой и второй жилок второго порядка, угла между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка. Показано закономерное нарушение стабильности развития листовой пластинки ореха маньчжурского в течение вегетационного периода. Таким образом, необходимо систематически проводить исследования в данном направлении для разработки региональной шкалы оценки стабильности развития интродуцентов в условиях крупного промышленного города (Красноярска).

Ключевые слова: стабильность развития, орех маньчжурский, береза повислая, асимметрия, интродуценты, загрязнение атмосферного воздуха.

In the study the nature of change of fluctuating asymmetry of signs of leaf plates of Manchurian nut and birches in the conditions of polluted atmospheric air of the city of Krasnoyarsk is considered. The assessment of stability of development of the birch on the fluctuating asymmetry of a leaf plate was carried out by many researchers, and comparative assessment of stability of development of introduced species, i.e. Manchurian nut in the conditions of the city of Krasnoyarsk was carried out for the first time. As materials for herbarium research leaf plates of birch and Manchurian nut, selected in 2015 and 2016 in the territory of Sverdlovsk district of Krasnoyarsk served. The processing of received results was made using traditional and basic way of statistical data normalization. It was established that studied plants had been growing in the conditions of rather strong anthropogenous pollution as have essential violations in the development according to the modified scale of D.B's Gelashvili and I.D. Mokrov. So, the birch matters integrated fluctuating asymmetry: traditional – 0.056, rated – 0.046 (2015), Manchurian nut: traditional – 0.094, rated – 0.121 (2015). It was revealed that at leaf plate of the birch the asymmetry of the distance between the bases of the first and second veins of the second order, and at a leaf plate of Manchurian nut was asymmetry of the distance between the bases of the first and second veins of the second order, the distances between the ends of the first and second veins of the second order, the corner between the main vein and the second from the leaf basis, the vein of the second order was most expressed. Natural violation of development stability of a leaf plate of Manchurian nut during vegetative period was shown. Thus, it is necessary to conduct systematical researches in this direction for the establishment of regional scale of the assessment of development stability of introduced species in the conditions of large industrial city (Krasnoyarsk).

Keywords: stability of development, Manchurian nut, birch, asymmetry, introduced species, atmospheric air pollution.

Введение. По данным Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) Сибирский федеральный округ занимает лидирующее положение по выбросу в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников [1]. При этом на долю Красноярского края приходилось в 2015–2016 гг. порядка 42 % от суммарных выбросов со всех территорий Сибирского федерального округа, и, соответственно, 14,3 и 13,6 % – от субъектов Российской Федерации. Действительно, по данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республики Хакасии и республики Тыва [2], в настоящее время регистрируется ежегодное снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников с одновременным ростом аналогичного показателя от передвижных (по данным Роспотребнадзора), как это показано на рисунке 1.

Аналогичная ситуация характерна и для г. Красноярска, при этом следует отметить не только наличие на его территории источников ингредиентного (как стационарных, так и подвижных), но и источников параметрического (электромагнитное, тепловое и т. д.) загрязнения, а также высокую плотность городского населения. Оздоровлению экологической ситуации в г. Красноярске может способствовать разработка и реализация комплексной системы городского озеленения с привлечением интродуцированных видов древесных растений, обладающих высоким адаптивным потенциалом. Особое внимание при этом следует обратить на показатель стабильности их развития [3]. Ранее рядом авторов [4–8] была показана возможность проведения данной оценки как фактора уровня воздействия условий окружающей среды, путем изучения билатеральных морфологических признаков, характеризующих степень асимметрии листовой пластинки древесных растений.

Цель исследования: оценка стабильности развития древесного интродуцента ореха маньчжурского (*Júglans mandshúrica*) в условиях города Красноярска.

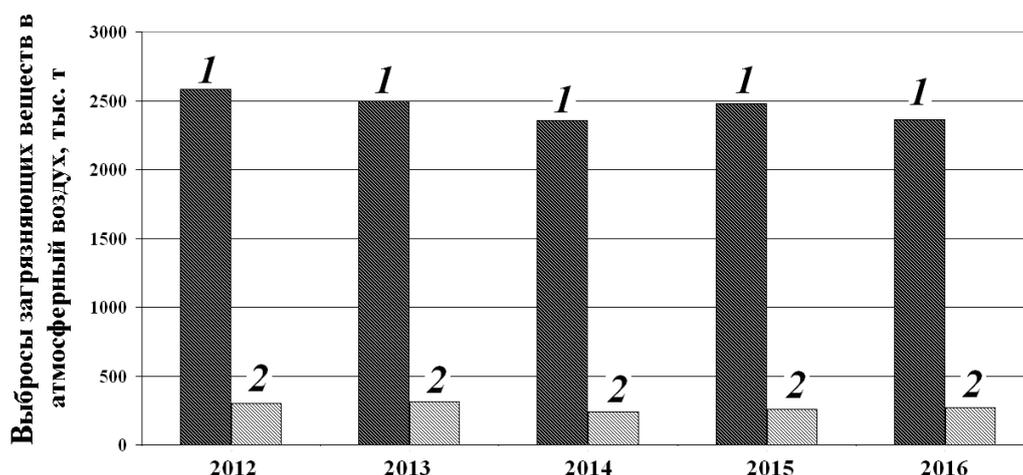


Рис. 1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух Красноярского края от стационарных (1) и передвижных (2) источников по [2]

Объекты и методы исследования. Объектами исследований выступили одиночные деревья видов *Betula pendula* Roth (береза повислая) и *Juglans mandshurica* (орех маньчжурский, или домбейский) возрастом 25–35 лет, произрастающие в одинаковых экологических условиях – на территории Свердловского района г. Красноярска (рис. 2).

Выбор данных видов древесных растений обусловлен рядом причин [9]. Ареал распространения березы повислой весьма обширен – от европейской части России до озера Байкал, при этом наиболее широкое распространение дерево получило в Западно-Сибирской лесос-

тепи. В отличие от березы повислой орех маньчжурский имеет более узкий ареал вида: Маньчжурия (северный Китай), Дальний Восток (Приморье и Приамурье), Корейский полуостров и о. Сахалин. По условиям требовательности к внешней среде следует отметить следующее. Береза повислая является малотребовательным к внешней среде растением и может произрастать в самых разнообразных условиях. Орех маньчжурский – зимостоек (до -45°C), при этом только молодые побеги могут не перенести весенних заморозков. В то же время дерево характеризуется быстрым ростом до достижения им возраста 80–90 лет.

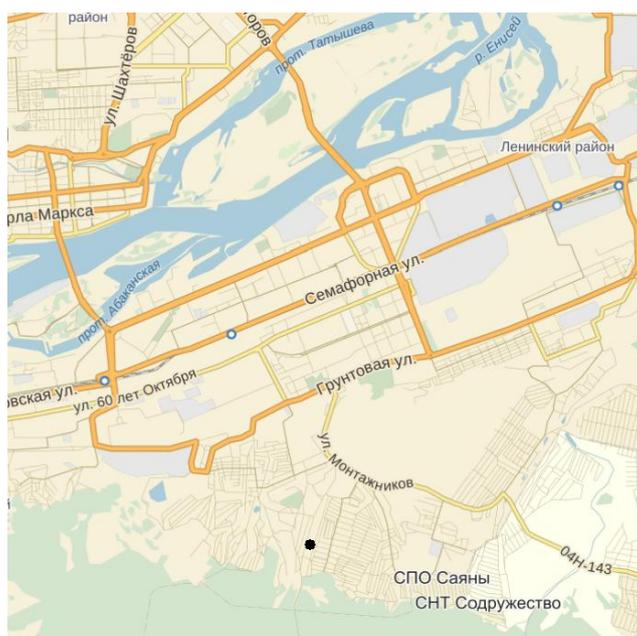


Рис. 2. Расположение места отбора проб

По использованию в озеленении среды города Красноярска береза повислая традиционно находит место на улицах города. Орех маньчжурский используется для озеленения городов на территории России, но не в г. Красноярске. При этом он отличается примечательной формой кроны – широкой и округлой, а также необычно крупными листьями.

Экспериментальный материал собирали с южной и западной стороны кроны (средняя часть) после окончания формирования листовой пластинки и по мере ее развития (не менее 50 листьев, $i = 1-50$) в соответствии с методикой В.М. Захарова и других авторов [10]. Листовые пластинки березы повислой и ореха маньчжурского были собраны 30 августа 2015 г., динамику развития листовой пластинки *Juglans mandshurica* отслеживали в период вегетации 2016 г., обирая пробы с 15 по 30 число, с июня по август. Собранный материал высушивали

(гербаризировали) по рекомендациям, изложенным в работе [11].

Осуществляли измерение следующих билатеральных признаков:

- $j = 1$: ширины левой и правой половинок листовой пластинки;
- $j = 2$: расстояния от основания до конца жилки второго порядка, второй от основания листовой пластинки;
- $j = 3$: расстояния между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- $j = 4$: расстояния между концами первой и второй жилок второго порядка;
- $j = 5$: угла между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Статистическую обработку полученных результатов проводили как с использованием традиционного [12], так и базового способа нормировки статистических данных [13] (табл. 1).

Таблица 1

Формулы расчета показателей флуктуирующей асимметрии и интегральных признаков

Показатель асимметрии	Одной особи по одному признаку	Выборки по одному признаку	Одной особи по всем признакам и интегральный индекс
Традиционный	$fa_{ij} = \frac{ L_{ij} - R_{ij} }{(L_{ij} + R_{ij})}$	$fa_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{ L_{ij} - R_{ij} }{(L_{ij} + R_{ij})}$	$fa_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \frac{ L_{ij} - R_{ij} }{(L_{ij} + R_{ij})}$ $FA = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n fa_i$
Нормированный	$fa_{ij} = (t_{Lij} - t_{Rij})$ $t_{Lij} = (L_{ij} - ML_j) / SL_j$ $t_{Rij} = (R_{ij} - MR_j) / SR_j$	$fa_j = S^2_{fa_{ij}}$	$fa_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m fa_{ij}$ $Fa = S^2_{fa_i}$

Результаты исследования и их обсуждение. Развитие древесных листовых пластинок значительно зависит от условий их произрастания, в частности степени оказываемого антропогенного воздействия. Согласно литературным данным [5], береза повислая может служить индикатором состояния окружающей среды. В таблице 2 представлено изменение морфологических признаков листовых пластинок березы повислой. Представленные данные получены статистической обработкой как с использованием

традиционного, так и базового способа нормировки и свидетельствуют о том, что исследуемые деревья произрастают в условиях достаточно сильного антропогенного загрязнения, так как имеют существенные нарушения в своем развитии.

Различие значений показателей флуктуирующей асимметрии листа ореха маньчжурского, представленных на рисунке 3, свидетельствует о сильном изменении состояния растения по сравнению с березой повислой.

Показатели и интегральные индексы флуктуирующей асимметрии листовых пластинок березы повислой

Показатель	fa_j					FA	Балл
	$j = 1$	$j = 2$	$j = 3$	$j = 4$	$j = 5$		
Традиционный	0,033	0,027	0,132	0,065	0,023	0,056	III*
Нормированный	0,110	0,374	0,265	0,559	0,079	0,046	–

* Согласно модифицированной шкале Д.Б. Гелашвили и И.Д. Мокрова [14].

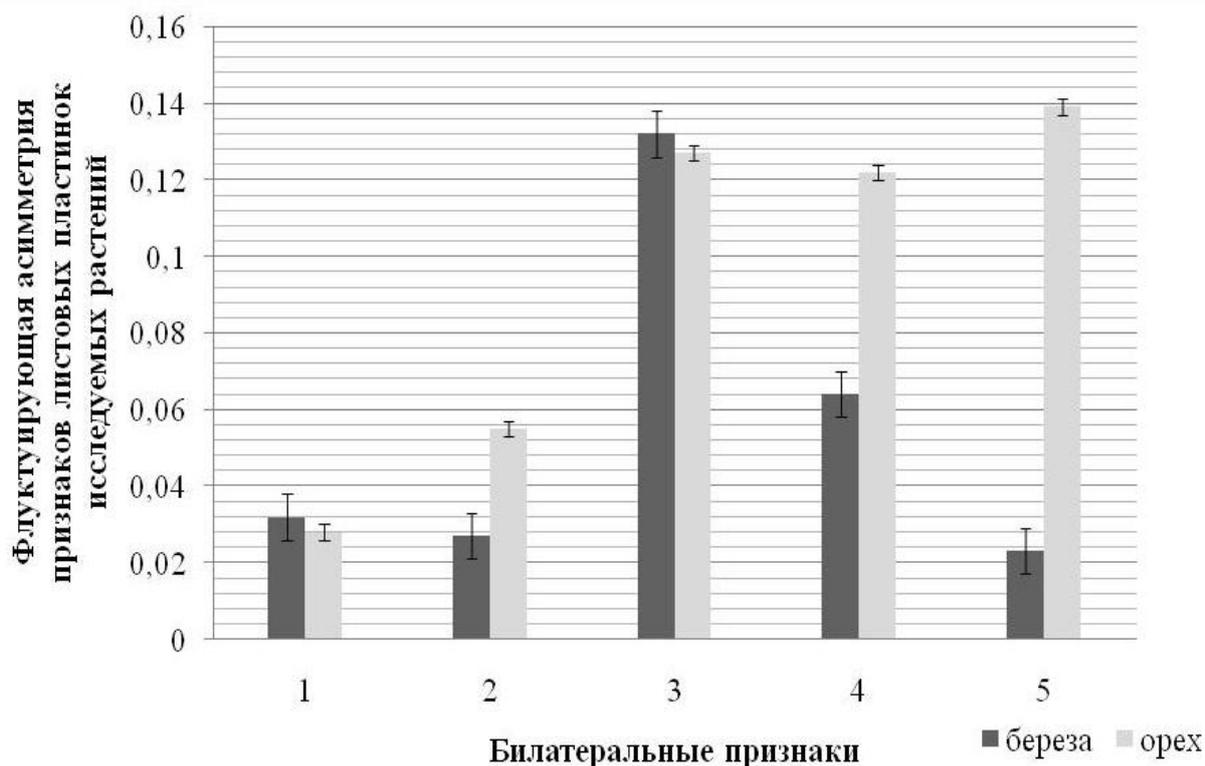


Рис. 3. Сравнительные показатели флуктуирующей асимметрии листа по признакам (традиционный способ статистической обработки, 2015 г.)

При этом для листовых пластинок ореха маньчжурского внутри признаков показатель асимметрии сильно варьирует: более чувствительными являются 3, 4 и 5 признаки, в то время как для березы повислой необходимо указать на более выраженную степень асимметрии листовой пластинки для 3 признака. По-видимому, на стабильность развития интродуцированного растения оказывает влияние не только степень антропогенного загрязнения места произрастания, но и само географическое место – в условиях интродукции заметно превышена асимметрия ли-

стьев по сравнению с аборигенным видом – березой повислой (табл. 3).

При статистической обработке полученных материалов (см. табл. 3) было установлено, что при использовании как традиционного, так и нормированного интегрального показателя сохраняются все выявленные закономерности. Поэтому оценка стабильности развития растений в период сезона вегетации проводилась с использованием первого (традиционного) интегрального индекса (табл. 4).

Таблица 3

**Показатели и интегральные индексы флуктуирующей асимметрии
листовых пластинок ореха маньчжурского**

Год	Показатель	f_{aj}					FA
		$j = 1$	$j = 2$	$j = 3$	$j = 4$	$j = 5$	
2015	Традиционный	0,028	0,055	0,127	0,122	0,140	0,094
	Нормированный	0,028	0,088	0,326	0,277	0,141	0,121
2016	Традиционный	0,034	0,056	0,129	0,120	0,146	0,097
	Нормированный	0,091	0,121	0,122	0,273	0,163	0,112

Данные, представленные в таблице 4, свидетельствуют о закономерном изменении показателей флуктуирующей асимметрии – с перво-

го по четвертый, в то время как изменение пятого показателя несколько выбивается из общего ряда.

Таблица 4

**Показатели и интегральные индексы флуктуирующей асимметрии
листовых пластинок ореха маньчжурского в период сезона вегетации 2016г.**

Дата отбора проб	f_{aj}					FA
	$j = 1$	$j = 2$	$j = 3$	$j = 4$	$j = 5$	
15.06.2016	0,104	0,128	0,361	0,204	0,089	0,177
30.06.2016	0,040	0,156	0,257	0,183	0,046	0,136
15.07.2016	0,040	0,129	0,230	0,178	0,048	0,125
30.07.2016	0,039	0,104	0,221	0,159	0,039	0,112
30.08.2016	0,034	0,056	0,129	0,120	0,146	0,097

Ранее [15] было показано, что уровень асимметрии листа зависит как от стадии онтогенеза, так и от стадии его морфогенеза, при этом характер изменения величины асимметрии в течение периода индивидуального развития может различаться у рассматриваемых признаков.

Выводы

1. Сравнительный анализ показателей и интегральных индексов флуктуирующей асимметрии листовых пластинок березы повислой и ореха маньчжурского, произрастающих в условиях урбанизированной среды г. Красноярска, выявил разную степень нарушения стабильности развития изучаемых видов.

2. Стабильность развития интродуцированного растения – ореха маньчжурского определяется не только степенью антропогенного загрязнения места произрастания, но и самим географическим местом. Вследствие этого не рекомендуется высаживание деревьев данного вида вблизи источников антропогенного загрязнения.

Литература

1. Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников [Электрон. ресурс] // ЕМИСС: государственная статистика. – URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/40642.do> (дата обращения: 02.06.2017).
2. Красноярский край в цифрах 2016: стат. сб. / Красноярскстат. – Красноярск, 2017. – 105 с. – URL: <http://krasstat.gks.ru> (дата обращения: 02.06.2017).
3. Блащеница Н.А. Использование методов оценки стабильности развития популяций растений и животных в экологических исследованиях. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2006 – 22 с.
4. Полонский В.И., Полякова В.С. Сирень венгерская – перспективный биоиндикатор для сравнительной оценки степени загрязнения городской среды // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 2. – С. 89–92.
5. Низкий С.Е., Сергеева А.А. Флуктуирующая асимметрия листьев березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.) как критерий ка-

- чества окружающей среды // Вестн. КрасГАУ. – 2015. – № 7. – С. 14–17.
6. *Коротченко И.С.* Биоиндикация загрязнения районов г. Красноярска по величине флуктуирующей асимметрии листовой пластинки вяза приземистого // Вестн. КрасГАУ. – 2015. – № 11. – С. 67–72.
 7. *Лавриненко Ю.В.* Стабильность развития среднеземноморских древесных растений в условиях интродукции на Центральном Кавказе // Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук. – 2010. – Т. 12. – № 1 (3). – С. 744–747.
 8. *Захаров В.М.* и др. Оценка возможных изменений состояния популяций вследствие климатических изменений (на примере исследования стабильности развития березы повислой) // Успехи современной биологии. – 2011. – Т. 131. – № 4. – С. 425–430.
 9. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / под ред. *П.С. Чикова* и др. – М., 1980. – 340 с.
 10. *Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И.* Здоровье среды: методика оценки / Центр экологической политики России. – М., 2000. – 66 с.
 11. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды на состояние живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур): распоряжение Росэкологии от 16.10.03. № 460-Р. – М., 2003. – 24 с.
 12. *Захаров В.М.* и др. Здоровье среды: практика оценки / Центр экологической политики России. – М., 2000. – 318 с.
 13. *Зорина А.А.* Методы статистического анализа флуктуирующей асимметрии // Принципы экологии. – 2012. – № 3. – С. 24–47.
 14. *Гелашвили Д.Б., Мокров И.В.* Некоторые статистические закономерности стабильности развития березы повислой (*Betula pendula* Roth) на заповедной и урбанизированной территориях // Геоботаника XXI века: мат-лы всерос. науч. конф. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1999. – С. 136–138.
 15. *Зорина А.А.* Формирование флуктуирующей асимметрии в процессе индивидуального развития *Betula pendula* // Принципы экологии. – 2014. – № 4. – С. 31–52.
- Literatura**
1. Vybrosheno v atmosferu zagryznajushhих veshhestv ot stacionarnыh istochnikov [Jelektron. resurs] // EMISS: gosudarstvennaja statistika. – URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/40642.do> (data obrashhenija: 02.06.2017).
 2. Krasnojarskij kraj v cifrah 2016: stat. sb. / Krasnojarskstat. – Krasnojarsk, 2017. – 105 s. – URL: <http://krasstat.gks.ru> (data obrashhenija: 02.06.2017).
 3. *Blashhenica N.A.* Ispol'zovanie metodov ocenki stabil'nosti razvitija populjacij rastenij i zhivotnyh v jekologicheskikh issledovanijah. – Tjumen': Izd-vo TjumGU. – 2006 – 22 s.
 4. *Polonskij V.I., Poljakova V.S.* Siren' vengerskaja – perspektivnyj bioindikator dlja sravnitel'noj ocenki stepeni zagryznenija gorodskoj sredы // Vestn. KrasGAU. – 2014. – № 2. – S. 89–92.
 5. *Nizkij S.E., Sergeeva A.A.* Fluktuirujushhaja asimmetrija list'ev berezy ploskolistnoj (*Betula platyphylla* Sukacz.) kak kriterij kachestva okruzhajushhej sredы // Vestn. KrasGAU. – 2015. – № 7. – S. 14–17.
 6. *Korotchenko I.S.* Bioindikacija zagryznenija rajonov g. Krasnojarska po velichine fluktuirujushhej asimmetrii listovoj plastinki vjaza prizemistogo // Vestn. KrasGAU. – 2015. – № 11. – S. 67–72.
 7. *Lavrinenko Ju.V.* Stabil'nost' razvitija srednezemnomorskih drevesnyh rastenij v uslovijah introdukcii na Central'nom Kavkaze // Izv. Samar. nauch. centra Ros. akad. nauk. – 2010. – Т. 12. – № 1 (3). – S. 744–747.
 8. *Zaharov V.M.* i dr. Ocenka vozmozhnyh izmenenij sostojanija populjacij vsledstvie klimaticeskikh izmenenij (na primere issledovanija stabil'nosti razvitija berezy povisloj // Uspehi sovremennoj biologii. – 2011. – Т. 131. – № 4. – S. 425–430.
 9. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / под ред. *П.С. Чикова* и др. – М., 1980. – 340 с.
 10. *Zaharov V.M., Baranov A.S., Borisov V.I.* Zdrov'e sredы: metodika ocenki / Centr jekologicheskoi politiki Rossii. – М., 2000. – 66 s.
 11. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды на состояние живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур): распоряжение

- Rosjekologii ot 16.10.03. № 460-R. – M., 2003. – 24 s.
12. *Zaharov V.M.* i dr. Zdorov'e sredy: praktika ocenki / Centr jekologicheskoy politiki Rossii. – M., 2000. – 318 s.
13. *Zorina A.A.* Metody statisticheskogo analiza fluktuirujushhej asimmetrii // Principy jekologii. – 2012. – № 3. – S. 24–47.
14. *Gelashvili D.B., Mokrov I.V.* Nekotorye statisticheskie zakonomernosti stabil'nosti razvitija berezy povisloj (*Betula pendula* Roth) na zapovednoj i urbanizirovannoj territorijah // Geobotanika XXI veka: mat-ly vseros. nauch. konf. – Voronezh: Izd-vo Voronezh. gos. un-ta, 1999. – S. 136–138.
15. *Zorina A.A.* Formirovanie fluktuirujushhej asimmetrii v processe individual'nogo razvitija *Betula pendula* // Principy jekologii. – 2014. – № 4. – S. 31–52.

УДК 632.4, 502.4

*Ю.М. Авдеев, С.М. Хамитова,
А.Е. Костин, С.А. Корчагов, Ю.В. Мокрецов*

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ НА ТЕРРИТОРИИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

*Yu.M. Avdeev, S.M. Khamitova,
A.E. Kostin, S.A. Korchagov, Yu.V. Mokretsov,*

THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC LOAD ON THE OCCURRENCE OF PATHOGENIC FUNGI IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES

Авдеев Ю.М. – канд. с.-х. наук, доц. каф. городского кадастра и геодезии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

Хамитова С.М. – канд. с.-х. наук, доц. каф. геоэкологии и инженерной геологии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: xamitowa.sveta@yandex.ru

Костин А.Е. – канд. с.-х. наук, преп. отдела теоретического обучения Ярославского железнодорожного колледжа, г. Ярославль. E-mail: kostin.anton2013@yandex.ru

Корчагов С.А. – д-р с.-х. наук, проф. каф. лесного хозяйства Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина, г. Вологда. E-mail: kors45@yandex.ru

Мокрецов Ю.В. – канд. экон. наук, ст. преп. каф. административно-правовых дисциплин Вологодского института права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний, г. Вологда. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

Avdeev Yu.M. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of City Inventory and Geodesy, Vologda State University, Vologda. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

Khamitova S.M. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Geoecology and Engineering Geology, Vologda State University, Vologda. E-mail: xamitowa.sveta@yandex.ru

Kostin A.E. – Cand. Agr. Sci., Teacher, Dep. of Theoretical Training, Yaroslavl Railway College, Yaroslavl. E-mail: kostin.anton2013@yandex.ru

Korchagov S.A. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Forestry Vologda State Dairy Farm Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda. E-mail: kors45@yandex.ru

Mokretsov Yu.V. – Cand. Econ. Sci., Asst, Chair of Administrative and Legal Disciplines, Vologda Institute of Law and Economy, Federal Penitentiary Service, Vologda. E-mail: titov_dv@mail.ru

Антропогенные нагрузки негативно влияют на элементы фитоценоза, такие как травяной покров, древостой, подлесочные породы. С экологической и фитопатологической позиции исследование воздействия интенсивности

антропогенного пресса на поражение деревьев возбудителями болезней, ухудшающих их санитарные и жизненные параметры, является одной из главных задач, имеющей важную практическую значимость. Цель исследования – изу-