

Научная статья  
УДК 630\*181.28

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПИХТЫ (*ABIES MILL.*) ПО ХОЗЯЙСТВЕННЫМ И АДАПТИВНЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО НОВГОРОДА

**Дмитрий Владимирович Логунов**

Нижегородский государственный агротехнологический университет,  
Нижний Новгород, Россия  
logunov.dv1977@mail.ru

**Аннотация.** Схожие биологические особенности с аборигенным видом Нижегородской области – пихтой сибирской, имеет пихта одноцветная, что весьма важно при формировании видового ассортимента для создания зеленых насаждений в Нижнем Новгороде.

**Ключевые слова:** пихта, акклиматизация, интродукция, семеношение

**Благодарности:** автор выражает благодарность за оказанную помощь в подготовке статьи сотрудникам ботанического сада Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского, Т. Р. Хрыновой и И. В. Мишуковой.

Scientific article

## COMPARATIVE EVALUATION OF SOME TYPES OF FIR (*ABIESMILL.*) BY ECONOMIC AND ADAPTIVE CHARACTERISTICS IN THE CONDITIONS OF NIZHNY NOVGOROD

**Dmitry V. Logunov**

Nizhny Novgorod State Agrotechnological University,  
Nizhny Novgorod, Russia  
logunov.dv1977@mail.ru

**Abstract.** The single-color fir has similar biological features to the native species of the Nizhny Novgorod region – Siberian fir, which is very important when forming a species assortment for creating green spaces in the city of Nizhny Novgorod.

**Keywords:** fir, acclimatization, introduction, seed bearing

**Acknowledgements:** the author expresses gratitude for the assistance provided in the preparation of the article to the staff of the Botanical Garden of the Nizhny Novgorod State University named after N. I. Lobachevsky T. R. Khrynova and I. V. Mishukova.

Лесовосстановление и лесоразведение, сохранение биоразнообразия стали всеобщими мировыми проблемами современности. Особенно актуальным

это является для промышленно развитых стран с высокой плотностью населения [1].

Поддержание высокого уровня биоразнообразия за счет интродукции древесных пород является важным конструктивным механизмом экологически стабильного развития антропогенных ландшафтов. Интродуцированные виды древесных растений в некоторых случаях являются более устойчивыми против неблагоприятных факторов внешней среды по сравнению с представителями аборигенной флоры [2].

Известно множество опытов успешной акклиматизации представителей рода *Abies Mill.* В частности, отмечается перспективность использования пихты корейской при озеленении Екатеринбурга [3]. В Главном ботаническом саду РАН успешно произрастают некоторые виды пихты из районов с теплыми климатическими условиями (США, Япония). Это свидетельствует о высокой экологической пластичности представителей данного рода [4].

Интродуценты пихты, которые по биологическим особенностям наиболее близки к аборигенному виду, в новых для них экологических условиях находятся в более благоприятных условиях и получают преимущество в сохранении и распространении по территории Нижегородской области.

**Цель исследования** – комплексная сравнительная оценка биологических особенностей видов пихты для выявления наиболее перспективных видов для создания зеленых насаждений в Нижнем Новгороде.

**Объекты, условия и методы.** Объектами изучения были 7 видов пихты, которые выращиваются в дендрарии ботанического сада Нижегородского государственного университета. Семена исследуемых видов пихты были получены из различных географических пунктов.

В методику работы было включено изучение морфологических признаков (количественные и качественные показатели) различных видов пихты, имеющих адаптационное значение. Дана общая характеристика коллекции пихты: оценено их общее состояние, наличие цветения и плодоношения, повреждаемость низкими температурами.

Анализируемые виды находились в относительно сходных условиях среды (режимы водного и минерального питания, почвенные условия и степень освещенности). За растениями проводили комплексные наблюдения в течение вегетационного периода.

С каждого учетного дерева собирали хвою, годовые побеги и шишки в количестве не менее 30 штук, что обеспечивало достоверность данных и точность опыта в пределах 5 %. Шишки пихты анализировали в фазе полного созревания, что соответствовало по времени октябрю. Типичные шишки отбирали из верхнего хорошо освещенного яруса кроны по принципу случайного отбора. Хвоя и годовые побеги считались пригодными для

биометрирования после завершения активного роста, что соответствовало по времени сентябрю. Типичные образцы заготавливали из средней части хорошо развитых побегов, находящихся в условиях нормального освещения и расположенных на периферии средней части кроны [5].

Размерные характеристики хвои, годичных побегов и семян измеряли с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Весовые характеристики семян определяли путем взвешивания на торсионных и технических весах.

Перспективность интродукции различных видов пихты оценивалась по данным визуальных наблюдений с учетом общепринятых методических указаний [6].

Математическая обработка данных осуществлялась с учетом существующих методических разработок [7, 8, 9].

**Результаты и обсуждение.** Виды пихты в ботаническом саду различаются по основным таксационным показателям. Как показали результаты исследования, наиболее высокие таксационные показатели имеет аборигенный вид Нижегородской области – пихта сибирская. Из интродуцентов наиболее быстрым ростом отличается североамериканский представитель данного рода – пихта одноцветная (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика таксационных показателей видов пихты

№ п.п.	Вид	Возраст, лет	Высота ствола, м	Диаметр ствола, см
1	Пихта белая ( <i>Abies alba</i> Mill.)	40 ± 0,00	7,5 ± 0,25	9,0 ± 0,35
2	Пихта бальзамическая ( <i>Abies balsamea</i> Mill.)	41 ± 0,00	7,8 ± 0,29	9,5 ± 0,37
2	Пихта одноцветная ( <i>Abies concolor</i> Lindl. et Gord.)	35 ± 0,00	8,0 ± 0,31	10,0 ± 0,41
4	Пихта Фразера ( <i>Abies fraseri</i> Poir.)	41 ± 0,00	7,0 ± 0,24	8,5 ± 0,34
5	Пихта цельнолистная ( <i>Abies holophylla</i> Maxim.)	35 ± 0,00	6,0 ± 0,19	7,5 ± 0,31
6	Пихта сибирская ( <i>Abies sibirica</i> Ledeb.)	40 ± 0,00	11,5 ± 0,38	13,0 ± 0,49
7	Пихта Семенова ( <i>Abies semenovii</i> Fedtsch.)	40 ± 0,00	4,5 ± 0,20	6,5 ± 0,29

Многие виды пихты неоднородны по количественным морфологическим признакам, что свидетельствует о существенных различиях в их биологических особенностях (табл. 2).

Таблица 2

Средние значения морфологических признаков  
различных видов пихты

№ п.п.	Признак	Пихта белая	Пихта бальзамическая	Пихта одноцветная	Пихта Фразера	Пихта цельно-лиственная	Пихта сибирская	Пихта Семенова
1	Длина хвои, мм	20,40 ± 0,75	25,40 ± 0,75	54,07 ± 0,79	22,53 ± 0,74	34,90 ± 0,79	38,07 ± 0,78	18,27 ± 0,73
2	Ширина хвои, мм	1,95 ± 0,06	2,02 ± 0,06	2,38 ± 0,05	1,74 ± 0,06	2,13 ± 0,06	2,24 ± 0,06	1,84 ± 0,06
3	Длина побега, мм	48,67 ± 1,19	52,80 ± 1,16	59,80 ± 1,16	56,63 ± 1,18	46,30 ± 1,22	63,60 ± 1,20	43,40 ± 1,21
4	Диаметр побега, мм	3,80 ± 0,09	4,01 ± 0,09	4,28 ± 0,09	3,89 ± 0,09	3,59 ± 0,09	4,46 ± 0,09	3,28 ± 0,09
5	Длина шишки, мм	128,07 ± 3,01	69,90 ± 3,03	137,07 ± 2,91	60,23 ± 2,87	97,90 ± 3,04	70,67 ± 2,91	–
6	Диаметр шишки, мм	24,43 ± 1,17	21,17 ± 1,08	40,57 ± 1,17	18,23 ± 0,92	30,10 ± 1,21	26,13 ± 0,93	–
7	Длина семени, мм	5,22 ± 0,11	5,00 ± 0,11	6,34 ± 0,11	4,78 ± 0,11	6,13 ± 0,11	4,95 ± 0,11	–
8	Диаметр семени, мм	3,89 ± 0,10	3,67 ± 0,10	4,21 ± 0,10	3,46 ± 0,10	4,00 ± 0,10	3,64 ± 0,10	–
9	Масса семени, мг	25,56 ± 0,83	7,88 ± 0,11	31,76 ± 0,85	7,12 ± 0,12	28,55 ± 0,83	10,90 ± 0,16	–

Наибольшими значениями параметров годовых побегов отличается пихта сибирская, а параметров хвои, шишек и семян – пихта одноцветная. Наименьшими значениями параметров хвои и годовых побегов характеризуется пихта Семенова, а параметров шишек и семян отличается пихта Фразера.

Выявленные различия между видами по многим количественным признакам во многом связаны с биологическими особенностями видов, поскольку все виды произрастали на одном опытном участке и степень влияния факторов внешней среды на проявившиеся различия сведена к минимуму. Это подтверждается результатами дисперсионного анализа. Различия между видами по большинству морфологических признаков являются существенными: опытные критерии Фишера во много раз превосходят критические значения на 5 %-ном уровне значимости. Рассчитанные показатели наименьшей существенной разности (НСР) также свидетельствуют, что большинство видов существенно отличаются друг от друга (табл. 3).

Таблица 3

### Результаты дисперсионного анализа

№ п. п.	Признак	Критерии Фишера		НСР
		опытные	критические	
1	Длина хвои, мм	102,43	1,05	1,86
2	Ширина хвои, мм	95,26	1,05	0,09
3	Длина побега, мм	84,59	1,05	2,12
4	Диаметр побега, мм	76,48	1,05	0,18
5	Длина шишки, мм	162,48	1,05	7,45
6	Диаметр шишки, мм	174,85	1,05	1,94
7	Длина семени, мм	128,76	1,05	0,17
8	Диаметр семени, мм	119,54	1,05	0,08
9	Масса семени, мг	110,48	1,05	0,72

Многие интродуценты пихты при оценке их жизнеспособности по ряду анализируемых показателей имеют высший балл. Так, у пихты бальзамической, пихты одноцветной, пихты Фразера и пихты цельнолистной происходит полное одревеснение всего годового прироста, в течение зимнего периода не обмерзают годовые побеги, сохраняется форма роста в культуре. Пихта Семенова в ботаническом саду Нижегородского госуниверситета не цветет и не плодоносит. У данного вида ежегодно происходит подмерзание годовых побегов.

Пихта одноцветная характеризуется высокой побегообразовательной способностью. Самую низкую побегообразовательную способность имеет пихта Семенова.

Интродуценты пихты отличаются по такому важнейшему адаптационному показателю, как способность размножения в культуре. Большинство интродуцентов пихты способны к размножению только при помощи искусственного посева семян. Пихта Семенова вследствие неспособности к цветению в новых условиях существования способна размножаться только при помощи искусственного вегетативного размножения (табл. 4).

Таблица 4

## Оценка жизнеспособности видов пихты

№ п. п.	Виды	Баллы жизнеспособности						
		Одревеснение побегов	Зимостойкость	Сохранение формы роста	Побегообразовательная способность	Прирост в высоту	Способность к генеративному развитию	Способы размножения в культуре
1	Пихта белая	15	20	10	3	5	25	7
2	Пихта бальзамическая	20	25	10	3	5	25	7
3	Пихта одноцветная	20	25	10	5	5	25	7
4	Пихта Фразера	20	25	10	3	5	25	7
5	Пихта цельнолистная	20	25	10	3	5	25	7
6	Пихта сибирская	20	25	10	5	5	25	7
7	Пихта Семенова	15	20	10	1	2	1	3

По данным визуальных наблюдений вполне перспективными из интродуцентов пихты для условий Нижегородской области оказались пихта бальзамическая, пихта одноцветная, пихта Фразера и пихта цельнолистная. Перспективным для интродукции является пихта белая. Малоперспективным видом для интродукции в Нижегородскую область является пихта Семенова (табл. 5).

Таблица 5

## Оценка перспектив интродукции видов пихты

№ п. п.	Вид	Сумма баллов	Оценка перспективности
1	Пихта белая	85	Перспективный
2	Пихта бальзамическая	95	Вполне перспективный
3	Пихта одноцветная	97	Вполне перспективный
4	Пихта Фразера	95	Вполне перспективный
5	Пихта цельнолистная	95	Вполне перспективный
6	Пихта сибирская	97	Вполне перспективный
7	Пихта Семенова	52	Малоперспективный

В результате таксономического анализа установили, что наиболее сходные биологические особенности с пихтой сибирской имеет пихта одноцветная. Наименее сходные биологические особенности с пихтой сибирской имеет пихта Семенова (табл. 6).

Таблица 6

Величины таксономического отношения видов пихты

Виды	Таксономическое отношение					
	Пихта бальзамическая	Пихта одноцветная	Пихта Фразера	Пихта цельнолистная	Пихта сибирская	Пихта Семенова
Пихта белая	0,1768	0,1856	0,2268	0,2149	0,2564	0,1584
Пихта бальзамическая	–	0,2344	0,2448	0,1654	0,2768	0,1356
Пихта одноцветная	–	–	0,2073	0,1822	0,3271	0,1026
Пихта Фразера	–	–	–	0,1725	0,2956	0,1248
Пихта цельнолистная	–	–	–	–	0,2648	0,1442
Пихта сибирская	–	–	–	–	–	0,0842

Виды, обладающие сходным комплексом хозяйственных и адаптивных признаков, в значительной степени взаимозаменяемы при формировании видового ассортимента для создания зеленых насаждений в Нижнем Новгороде.

### Выводы:

1. Наиболее высокие таксационные показатели имеет пихта сибирская. Из интродуцентов наиболее быстрым ростом отличается североамериканский представитель данного рода – пихта одноцветная.

2. Наибольшими значениями параметров годичных побегов отличается пихта сибирская, а параметров хвои, шишек и семян – пихта одноцветная. Наименьшими значениями параметров хвои и годичных побегов характеризуется пихта Семенова, а параметров шишек и семян – пихта Фразера.

3. По данным визуальных наблюдений вполне перспективными из интродуцентов для условий Нижегородской области оказались пихта бальзамическая, пихта одноцветная, пихта Фразера и пихта цельнолистная, перспективным – пихта белая, малоперспективным – пихта Семенова.

4. Наиболее сходные биологические особенности с пихтой сибирской имеет пихта одноцветная. Виды, обладающие сходным комплексом хозяйственных и адаптивных признаков, в значительной степени взаимозаменяемы при формировании видового ассортимента для создания зеленых насаждений в Нижнем Новгороде.



5. Пихта одноцветная рекомендуется для включения в ассортимент древесных пород, используемых для создания зеленых насаждений на территории Нижнего Новгорода. Не рекомендуется для хозяйственного использования в Нижегородской области пихта Семенова. Данный вид интересен лишь с научной точки зрения в коллекциях ботанических садов.

## *Список источников*

1. Шанда В. И. К теории эко- и флорогенеза в антропогенных ландшафтах // Растение и промышленная среда: тезисы докладов I Всесоюзной научной конференции. Днепропетровск, 1990. С. 60.

2. Некрасов В. И. Естественный и искусственный отбор в интродукции древесных растений // Лесоведение. 1991. № 1. С. 63–66.

3. Соловьева М. В., Залесова Е. С. Перспективность использования видов рода *Abies* при озеленении г. Екатеринбурга // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2018. № 51. С. 217–221.

4. Брынцев В. А., Коженкова А. А. Итоги интродукции видов рода *Abies* в Главном ботаническом саду РАН // Лесохозяйственная информация. 2022. № 1. С. 85–93.

5. Прохоров И. А., Потапов С. П. Практикум по селекции и семеноводству овощных и плодовых культур. М. : Колос, 1975. 304 с.

6. Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Сборник научных трудов. М. : ГБС АН СССР, 1973. С. 7–19.

7. Смирнов Е. С. Таксономический анализ. М. : Изд-во МГУ, 1969. 187 с.

8. Плохинский Н. А. Биометрия. М. : Изд-во МГУ, 1970. 367 с.

9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта : учебное пособие. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Колос, 1979. 416 с.