

**Изучение видового разнообразия
тополей в Новосибирске.
«Тополь-дворняжка», как представитель
нотовида тополя сибирского.**

**Работу выполнила: Чернухина Полина, ученица 7 класса
МАОУ «Гимназия № 12».**



**Время выполнения работы: 2014-2017
годы**

Актуальность.

- В Новосибирске видовое разнообразие тополей реально оказывается намного больше, чем указано в фундаментальных пособиях (например, «Флоре Сибири»).
- В отчетах озеленителей одним из самых массово используемых видов в озеленении российских городов, значится Т. бальзамический, а по факту город заполнен своеобразными тополями - «дворняжками», то есть гибридами с неопределенным систематическим статусом.
- Сам Т. бальзамический (*Populus balsamifera*) в ряде городов России не обнаруживается.
- Экспансия «тополей-дворняжек» приводит к спонтанному озеленению города, но наносит вред пригородным экосистемам, вытесняя местные виды.

- **Цель:** анализ видового разнообразия, особенностей приспособления к окружающей среде и характера использования тополей в озеленении г. Новосибирска.
- **Задачи:**
 - Изучить биологические особенности растений рода Тополь.
 - Проанализировать спорные вопросы о видовом разнообразии тополя и критерии для определения видов.
 - На основе литературных источников и полученного материала сформулировать критерии для таксономической идентификации тополей. Составить атлас-определитель видов тополей, обитающих на территории г. Новосибирска и пригородной зоны.
 - Сравнить условия обитания различных форм тополей, возможность к самоподдержанию популяций и распространению.
 - На основе сопоставления литературных и полученных в ходе работы данных попытаться объяснить происхождение самого распространённого в Новосибирске гибридного



P. nigra у ст. «Речной вокзал»

Районы сбора

материала.



Принципы классификации: подразделение на два

6

I Подрод Лейка (*Leuce*)

Цветочные чешуи реснитчатые. Серёжки кажутся опушёнными серебристо-белыми волосками.

Коробочки тонкие и длинные

Почки не клейкие, не смолистые

Кора зеленовато-серая, долго остаётся гладкой. Глубокая трещиноватая кора большей частью не поднимается выше половины ствола

Виды:

Т. дрожащий, или Осина (*P. tremula*)

Т. Серебристый, белый (*P. alba*)

Т. сероватый, или сереющий (*P. canescens*)

Т. Болле (*P. alba* var. *bolleana*)

Т. сибирский серебристый и другие гибриды белого тополя с тополем Болле (*P. alba* x *P. bolleana*).

II Подрод Настоящие тополя (*Europulus*)

Цветочные чешуи нереснитчатые. Поэтому серёжки не выглядят опушёнными серебристо-белыми волосками.

Коробочки эллиптические или шаровидные

Почки клейкие

Старые стволы с глубокотрещиноватой корой

Литературные источники:

1. Молганова Н.А., Овеснов С.А. Виды рода тополь (*Populus* L., Salicaceae) в г. Перми. // Вестник ПГУ. Биология. 2016. — №1. С. 12 – 21.
2. Костина М.В., Насимович Ю.А., Шанцер И.А. Проблема систематики тополей (*Populus* L.) // Конференция, посвященная памяти А.К. Скворцова. М., ГБС РАН, 2013 г. С. 15-18.
3. Царёв А.П. Сортоведение тополя. / Воронеж; Изд-во ВГУ, 1986. — 152 с.
4. . Альбенский А.В. Культура тополей. / М.: Государственное Лесотехническое издательство, 1946. – 45 с.

Подрод Лейка, секция Лейка: **Т. дрожащий, Осина (Р. tremula L.)**

7



- Листья укороченных побегов (лептобластов) округлые



- Листья удлинённых побегов яйцевидные

Подрод Лейка: Т. дрожащий, Осина (*P. tremula*).



- Темнокорая и светлокорая формы



Подрод Лейка: **Т. белый.** (*P. alba*).



- Зона обитания: пойма р. Оби с песчаным грунтом.



- Листья удлинённых побегов лопастные.
- Опушены листья и молодые побеги

Подрод Лейка: **Т. сибирский серебристый**. Крупнолистный пирамидальный гибрид тополя Болле и тополя белого (*P. bolleana* x *P. alba*).



- Сам почти не размножается

Подрод Лейка: Мелколистные пирамидальные гибриды тополя
Болле и тополя белого (*P. bolleana* x *P. alba*) различного
происхождения.





- Пойма р. Оби и ЦСБС.
- Популяция почти не воспроизводится



Принципы классификации: подразделение настоящих тополей на секции и межсекционные гибриды

II à Ñãëöëÿ ×, ðí ù á ð í í ëÿ (*Aigeiros*)

Í í ÷ è è ì ð è ò ó í ë, í í ù á, è è á è è á, í í ì à è í ñ í è è ñ ù á è í á í ÷ á í ù í à ò ó ÷ è á.

Í í ÷ è è è è ñ ù ÿ í á è è á è è á.

È ð á è è è ñ ù á í á ð à ì ë, í í ð í ç ð à ÷ í í é è á è í í é ð è ð é í í é 0,5-1 í í.

È è ñ ù ÿ á à è ù ò í à è á í ù á, ò ð á ò í è ù í í ÷ è ó á à è á í ù á, è è ð ò í í à è ÷ á ñ è è á; ñ á à ð ó ó ò, í í í ÷ ç à è, í í ù á, ñ í è ç ó ñ á à ò è í ÷ ç à è, í í ù á.

× á ð á ð è è è ñ ù á á ñ í è ð ñ í ó ù ù á è á è è í í ù á è à è í à ó è ð ð ÷ á í í ù ð, ò à è è í á ó à è è í, í í ù ð í í á á à à ð, á á ç à è í á è á.

Ò è ù è è á ì ò í á è à ñ ù.

À è á ù :

Ò ÷, ð í ù é, è è è í ñ í è ð ù (*P. nigra*)

Ò ÷, ð í ù é, è è è í è ð à ì è à è ù í ù é è ò à è ù ÿ ñ è è (*P. nigra, var italica*).

Ò á à è ù ð à è á í ù é (*P. deltoides*)

II á Ñãëöëÿ Á à è ù ç à ì è ÷ á ñ è è á ð í í ë ÿ (*Tacamahaca*)

Í í ÷ è è ç à ì ñ ò ð, í í ù á, í ÷ á í ù è ð ó í ù á, è è á è è á, ñ í í è è ñ ù á ñ ñ ñ è è ù í ù í á à è ù ç à ì è ÷ á ñ è è í ç à ì ð í í.

È è á è è á í á ð è ù è í í ÷ è è, í í è í í è í á ù á í í á á à è è í í è í á ù á è è ñ ù ÿ.

È ð á è è è ñ ù á á á ç í ð í ñ á à ÷ è à à ð ù á é è à è í ù, è è è è à è í á í ù ð á 0,5 í í.

È è ñ ù ÿ í ò ÷ è ó á à è á í ù ð á í ÷ è ó á à è á í ÷ è á í ò à ð í ù ð; ð á à è í ð è ð í è í è è è í á è á í ù á è è è ñ è á à è ñ á ð á ò á à è á í ù á ó í ñ í á á í è ÿ, ò, í í ÷ ç à è, í í ù á í á ù ÷ í í ñ í á á è ð ñ ð ð í í.

× á ð á ð è è è ñ ù á á í á ñ í è ð ñ í ó ù ù á, è ð ó à ù á è è è ÷ á ù ð, ð à è á í ù á, ñ à è è í á è í í; í á ó à è è í, í í ù ð í í á á à à ð è í ð í ÷ á, ÷ á ì í à ó è ð ð ÷ á í í ù ð.

À è ñ è í á è à ñ ù è è á ì ò í á è à ñ ù.

À è á ù :

Ò á à è ù ç à ì è ÷ á ñ è è á (*P. balsamifera*)

Ò á ó è ñ ù é (*P. suaveolens*)

Ò è à á ð í è è ñ ù é (*P. laurifolia*)

II á ì á à ñ á è ò è í í í ù á à è á ð è á ù

× á ð á ð è è ñ í è ð ñ í ó ù ù á ò í è ù è í á á à á ð ó í á é ÷ á ñ ò è ñ à è è í á è í í, è ó ÷ á ç à ì ò í ù í á í è á á é í í è í à è í á ÷ á ð á ð è á (í ð è ç í à è è à è á ð è á í á ñ á è ò è è *Aigeros* è *Tacamahaca*). À è ñ è á è à ñ ù è è á ì ò í á è à ñ ù.

À è á ù :

Ò ñ è á è ð ñ è è á (*P. nigra* ò *P. balsmifera*), á ì ç í á è í ð ò í é í ù á à è á ð è á ù (*P. nigra* ò *P. balsmifera* x *P. laurifolia*)

Ò á á ð è è í ñ è è á (*P. nigra* var. *italica* x *P. laurifolia*)

Ò è ð ù ð ñ è è á (*P. nigra* x *P. laurifolia*)

Секция Чёрные тополя: Тополь дельтовидный (*P. deltoides*).

14



- В искусственных посадках на ост. «25 лет октября», территории бердского химзавода и ЦСБС.
- Самостоятельно почти не распространяется.

Секция Чёрные тополя: Тополь чёрный, или Осокорь (*P. nigra*).

15



- Активно воспроизводится как в пойме р. Обь, так и в урбанизированных районах.
- Один из родоначальников «тополя-дворняжки»



Секция Чёрные тополя: **Тополь чёрный, или Осокорь пирамидальные формы:** (*P. nigra var. italica*) и др. 16



- Только мужские особи.

Межсекционный гибрид между *P. nigra* var. *italica* и *P. laurifolia*.

17



- Только мужские особи.
- Пирамидальная или полупирамидальная крона.
- Сплюснутость части листового черешка.
- Ребристость молодых побегов.
- Желобок по всей длине черешка.
- Срезанность основания листовой пластинки на листьях растущих побегов.

Секция Бальзамические тополя: Тополь лавролистный (*P. laurifolia*).

18



- В пойме и урбанизированных районах.
- Характерные особенности: крыловидная ребристость молодых побегов, опушённые черешки, коробочка 3-4 створчатая
- Распространяется более-менее хорошо. Один из возможных родоначальников «тополей-дворяжек».

Секция Бальзамические тополя: Тополь душистый (*P. suaveolens*).

19



- Только в ЦСБС.
- Насыщенный бальзамический запах.
- Эллиптические листья, сверху «морщинистые», опушённый черешок.

Принципиальный факт.

**Тополь бальзамический
(*Populus balsamifera*) в
Новосибирске отсутствует**



**Фотография взята с сайта
plantarium.ru**

«Тополь-дворняжка» = это Т. сибирский (*P. sibirica*).

21



«... я... принимаю тополь сибирский бальзамический – *Populus sibirica* за самостоятельный вид местного алтае-саянского происхождения, относящийся к ряду *Balsamiferae* Dode»

Крылов Г.В. «Природа лесов Западной Сибири», 1957.

- Истинные брахибласты тополя сибирского.



- Самый распространённый вид в урбанофлоре Новосибирска, встречается повсеместно, активно размножается.
- Признаки *P. nigra*:
 - Сплюснутость листового черешка.
 - Желобок выражен не по всей длине черешка.
- Признаки бальзамических тополей:
 - Смолистость почек, листьев и побегов, характерный запах.
 - Ребристость молодых побегов.
 - Яйцевидная и яйцевидно-ланцетная форма листовых пластинок.
 - Наличие истинных брахибластов.



- 23
- Можно предположить, что эволюция тополей в городских условиях протекает по пути усиления R-стратегии, т.е. продолжительность жизни деревьев сокращается, а их плодовитость возрастает.
 - Это не отвечает запросам озеленения, для которого нужны не дающие пуха мужские растения с высокой продолжительностью жизни.
 - Требуется определённое вмешательство человека: ограничение распространения этого вида тополя за пределы Новосибирска, охрана пригородных лесов, где возможно целесообразна вырубка тополёвой поросли.

Традиционная модель образования вида *P. sibirica*.

- *P. sibirica* образован путём гибридизации *P. nigra* и *P. balsamifera*.

- **ФАКТЫ В ПОЛЬЗУ МОДЕЛИ:**

- Промежуточные морфологические свойства между *P. nigra* и *P. balsamifera*.

- Молекулярные методы доказывают факт присутствия генов *P.*

«Это заставляет поставить под сомнение выдвинутую ранее (Скворцов, 2007) гипотезу о происхождении *P. x sibirica* в результате гибридизации *P. nigra* x *P. balsamifera*. Приходится констатировать, что вопрос о происхождении этого широко распространенного культивара остается открытым и нуждается в дальнейшем изучении, хотя участие *P. nigra* в его образовании теперь и не вызывает сомнений».

Скворцов, А.К. «Полиморфизм бальзамических тополей (*Populus* L. Секция *Tasmanhaca*) по данным ISSR маркирования»

Предлагаемая модель образования вида *P. sibirica*.

- **Гипотеза 1:** *P. sibirica* образован путём гибридизации трёх видов: *P. nigra*, *P. balsamifera* и *P. laurifolia*.
- **Хорошо известные факты:**
 - Спонтанные гибриды между *P. nigra* и *P. laurifolia* широко встречаются в местах пересечения ареалов этих видов.
 - Образуются в основном гибриды первого поколения, которые далее не размножаются и не распространяются.
- **Гипотеза 2:** Первоначальная гибридизация *P. nigra* и *P. balsamifera* дала начало жизнеспособным гибридам, которые далее получили возможность скрещиваться и с *P. laurifolia*.
- **Хорошо известные факты:**
 - Молекулярно-генетические методы свидетельствуют о наличии в тополе сибирском генотипа отличного от *P. nigra* и *P. balsamifera*.
 - У ряда представителей вида *P. sibirica* есть признаки именно лавролистного тополя, а не бальзамического и чёрного (см. предыдущий слайд).

Суть выдвигаемой гипотезы: Т. бальзамический позволил преодолеть межвидовые барьеры между местными видами тополей, открыв «ящик Пандоры»²⁷

Сначала образуются простые гибриды, постепенно в этот процесс втягиваются новые виды тополей. За счёт отбора образуется некий усреднённый городской тополь, превращающийся в дерево-сорняк, вытесняющий местные растения.

«Оказавшись вне своих ареалов, тополя при совместном выращивании начинают скрещиваться. Параллельно с осмысленной селекцией тополей, благодаря которой создаются высокодекоративные культивары, происходит их спонтанная гибридизация, как в городских условиях, так и в питомниках, которая не в полной мере осознается не только озеленителями, но и ботаниками.»

Костина М.В. и др. «Массовое озеленение, как как фактор повышения инвазионного статуса



Признак	<i>P. nigra</i>	<i>P. laurifolia</i>	<i>P. balsamifera</i>*	<i>P. sibirica</i>
Форма листового черешка	Сплюснен к основанию листовой пластинки	Цилиндрический	Цилиндрический	Сплюснен к основанию листовой пластинки 26
Желобок на черешке	Отсутствует	По всей длине	По всей длине	Не по всей длине
Опушение черешка	Отсутствует	Опушён	Отсутствует	Есть формы с опушением и без.
Число створок в коробочке	2	3	2	2-3
Рёбристость молодых побегов	Отсутствует	Хорошо выражена	Отсутствует	Выражена на некоторых растениях
Наличие дискобластов	Отсутствуют	Имеются	Имеются	Имеются, но не на всех растениях

* - данные взяты из американского справочника **Альфред Рехдер** «Руководство по культивированию деревьев и кустарникам, приспособленным к условиям Северной Америки, исключая субтропические и жаркие регионы»

Издание второе, переработанное и дополненное New-York, The Macmillan company, 1949. 996 p.

Таблица 1. Анализ встречаемости видов и подвидов тополей в различных природных зонах Новосибирска и их способности размножаться и самоподдерживать численность популяций.

Виды тополя	Пойменная зона рек Обь, Зырянка, Шадриха, Ельцовка, Ельцовка 2.	Лесная зона пригородных участков	Лесо-парковая зона, искусственные насаждения	Способность самостоятельно размножаться и распространяться
1. <i>P. tremula</i>	+	+	-	+
2. <i>P. alba</i>	+	-	+	+
3. <i>P. x canescens</i> (<i>P. tremula</i> x <i>P. alba</i>)	+	-	+	+
4. <i>P. bolleana</i> x <i>P. alba</i>	-	-	+	-
5. <i>P. nigra</i>	+	+	+	+
6. <i>P. nigra</i> var. <i>italica</i>	-	-	+	-
7. <i>P. deltoides</i>	+	-	+	+
8. <i>P. laurifolia</i>	+	+	+	+
9. <i>P. suaveolens</i>	-	-	+	+
10. <i>P. berolinensis</i> (<i>P. nigra</i> var. <i>italica</i> x <i>P. laurifolia</i>)	-	-	+	-
11. <i>P. x sibirica</i> (<i>P. nigra</i> x <i>P. balsamifera</i>) G. Krylov et Grig. ex Skvortsov	+	+	+	+

-  – виды, распространённые во всех исследованных районах.
-  – виды, распространённые только в некоторых районах.

Виды тополя	Число створок в коробочке	Морфология коробочек и плодоножек
1. <i>P. tremula</i>	2	Опушённые. Короткие (3,5-5,0 мм) и узкие (1,0-2,0 мм) с длинным носиком, сидящие на плодоножках длиной 0,5–1,5 мм
2. <i>P. alba</i>		
3. <i>P. x canescens</i> (<i>P. tremula</i> x <i>P. alba</i>)		
4. <i>P. bolleana</i> x <i>P. alba</i> *		
5. <i>P. nigra</i>	2	Округлые без носиков. Длина 5,0-7,0 мм, ширина 3,5-5,0 мм. Плодоножки длинные 2,0-4,0 мм
6. <i>P. nigra</i> var. <i>italica</i> *		
7. <i>P. deltoides</i> *	3-4	
8. <i>P. laurifolia</i>	3-4 (редко 2)	Округлые, голые или опушенные, почти сидячие. Длина 6,0-8,0 мм, ширина 4,5-7,5 мм.
9. <i>P. suaveolens</i>	3-4	Неопушённые. Длина 6,0–9,0 мм, ширина 4,0–6,5мм. Плодоножки обычно очень короткие (0,5-1,0 мм), но попадаются и длинные 2,0-5,0 мм.
10. <i>P. balsamifera</i> *	2	Слегка продолговатые. Плодоножки 1,5-3,0 мм. Длина 6,0– 8,5, ширина 3,5-6,0 мм (по литературным данным для американских видов)
11. <i>P. x jrtyschensis</i> (<i>P. nigra</i> x <i>P. laurifolia</i>)	2-3	Данные отсутствуют
13. <i>P. berolinensis</i> (<i>P. nigra</i> var. <i>italica</i> x <i>P. laurifolia</i>)*	2-3	Коробочки почти круглые, похожие на коробочки <i>P. nigra</i> . Длина коробочек 5,0-7,0 мм, ширина 3,5-5,5 мм. Плодоножка около 3,0 мм.
13. <i>P. x sibirica</i> (<i>P. nigra</i> x <i>P. balsamifera</i>) G. Krylov et Grig. ex Skvortsov	2-3	Характерен отчетливо выраженный тупой носик. Длина 6,0-9,0 мм, ширина 3,5-5,0 мм. Плодоножки длинные 1,0–1,5 мм

Название вида	Цвет коры	Форма листовой пластинки	Морфология черешка	Лептобласты и дискобласты	Форма кроны
10. <i>P. balsamifera</i> *	Кора слегка зеленоватая, с мелкими трещинами. Молодые побеги коричневые, блестящие, позднее становятся серыми.	От яйцевидых до яйцевидно-ланцетных на удлинённых побегах и удлинённо-яйцевидные на поросли; у основания круглые, редко ширококлиновидные или слегка сердцевидные.	Цилиндрические с желобком	Лептобласты и дискобласты	Раскидистая
11. «Тополи-дворняжки» - межсекционные естественные гибриды между чёрными (<i>P. nigra</i>) и бальзамическими (<i>P. balsamifera</i> и <i>P. laurifolia</i>). Соответствуют гибридным видам <i>P. jrtyschensis</i> (<i>P. nigra</i> x <i>P. laurifolia</i>) и <i>P. x sibirica</i> (<i>P. nigra</i> x <i>P. balsamifera</i>) G. Krylov et Grig. ex Skvortsov	Кора чаще серая, но встречаются зеленокорые и желтокорые формы. Кора растрескивающаяся снизу и серая, желтовато-коричневая или зеленовато-жёлтая сверху, у однолетних побегов блестящая, светло-желтая, у поросли — красноватая.	Листья яйцевидные, овально-эллиптические или ромбические, длиной 7-10 см, шириной 5-7 см; основание листа закругленное или клиновидное. Края листьев иногда просвечивают, как у черных тополей.	Могут быть слегка уплощённые вблизи листовой пластинки. Желобок не по всей длине, сужается и исчезает к листовой пластинке.		Раскидистая
13. <i>P. berolinensis</i> (<i>P. nigra</i> var. <i>italica</i> x <i>P. laurifolia</i>)	Молодая кора оливково-зеленая гладкая, внизу на стволе темно-серая глубокотрещиноватая. Молодые побеги вначале слегка ребристые оливково-серые, иногда красноватые.	Листья яйцевидные, длиной 8-15 см, шириной 5-7 см, с длинной вершиной, сверху светло-зелёные и блестящие, снизу ещё светлее и матовые. Основание по крайней мере у большей части листьев в общем очертании клиновидное. Характерная особенность: на листьях по крайней мере удлинённых побегов у черешка пластинка внезапно коротко усеченная.	Черешки у основания цилиндрические, у пластинки сплюснутые, с узким желобком, заметным на	Лептобласты	Почти пирамидальная, лишь несколько раскидистая.

Вывод

ы

1) Определены и описаны 11 форм (видов и подвидов) тополей в Новосибирске, из которых лишь 6 негибридного происхождения. Из описанных форм лишь 4 способны эффективно размножаться в условиях сильной антропогенной нагрузки.

2) При проведении исследований в г. Новосибирске и пригородной зоне не было обнаружено тополя бальзамического (*P. balsamifera*) вопреки традиционным взглядам об этом виде как наиболее распространённом в г. Новосибирске.

3) Наиболее распространённым и приспособленным видом тополя в зонах г. Новосибирска с антропогенной нагрузкой является т.н. Т. сибирский, получивший общепринятый статус вида относительно недавно.

4) В зонах с низкой антропогенной нагрузкой доминируют три вида: *P. tremula*, *P. nigra* и *P. alba*.

Вывод

ы

5) Большинство разновидностей тополей, включая гибридные формы, несмотря на их высокую устойчивость к городским условиям, не проявляют тенденций к вторжению в местные естественные сообщества.

Единственный из выявленных гибридных видов *P. sibirica* оказался самым приспособленным тополем в г. Новосибирске, растущим в условиях сильной антропогенной нагрузки и вытесняющим местные виды растений даже в пригородной зоне, обедняя тем самым растительность.

6) Предложена новая модель возникновения нотовида *P. sibirica*, согласно которой этот вид образовался при гибридизации не двух, как принято традиционно считать, а трёх видов (*P. balsamifera*, *P. nigra* и *P. laurifolia*).

7) Составлен подробный атлас-определитель видов и подвидов тополей, обитающих в г. Новосибирске. Уточнены морфологические критерии для определения ряда видов, что проиллюстрировано полученными фотографиями.