

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике / Л.И. Седов – М.: Наука, 1977. – 440 с.
2. Повх И.Л. Техническая гидромеханика / Повх И.Л. – М.: Машиностроение, 1976. – 504 с.

УДК 581.54: 582.681.81 (477.62)

СЕЗОННЫЙ РИТМ РАЗВИТИЯ ВИДОВ РОДА *POPULUS L.*, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г. ДОНЕЦКА

А. В. Москалевский, Т. В. Дем'яненко

Резюме. В статье приведены результаты изучения сезонного ритма развития 10 видов и 2 форм рода *Populus L.*, используемых в зеленых насаждениях г. Донецка.

Ключевые слова: сезонный ритм развития, *Populus L.*

В настоящее время у большинства жителей городов возникло отрицательное отношение к использованию тополей в зеленых насаждениях. Действительно, порой тополевые насаждения выглядят недекоративно и довольно однообразно. Часто используются виды, рано начинающие стареть, быстро сокращающие прирост, сильно подверженные грибковым заболеваниям, малоустойчивые в условиях города. Слишком много было высажено тополей женских клонов, засоряющих пухом разлетающихся семян улицы, дворы и жилые помещения.

Однако, большинство видов тополей обладает исключительно ценными для озеленения свойствами. Прежде всего, это самая быстрорастущая в наших климатических условиях порода. Многие виды тополей уже в молодом возрасте достигают 20 – 25 м высоты. Быстрота роста свойственна видам этого рода особенно в первые годы жизни, поэтому они незаменимы там, где необходимо получить быстрый декоративный эффект. Вместе с тем тополя очень декоративны, отличаются разнообразием в размерах и очертании крон, по величине, по форме и окраске листьев, а также благодаря оригинальному рисунку и цвету коры у многих видов. Многие виды довольно долговечны и устойчивы в специфических условиях городской среды, причем, что очень важно, высокая газоустойчивость сочетается у них с большой газопоглощательной способностью. Ко всем этим положительным качествам надо добавить еще легкость семенного и вегетативного размножения тополей, их способность быстро восстанавливать крону после стрижки. Иными словами тополя являются незаменимой культурой в озеленении городов. Во избежание досадных неудач с использованием в городских посадках тополей необходимо пересмотреть их ассортимент и впредь создавать маточники только мужских клонов [1, 2].

Основной целью начального этапа нашей работы было изучение сезонного ритма развития видов рода *Populus L.*, используемых в зеленых насаждениях г. Донецка.

Исследования проводились в 2012 г. в зеленых насаждениях г. Донецка, а также Донецком ботаническом саду НАН Украины по общепринятой методике фенологических наблюдений (1979), с учетом рекомендаций И. Н. Бейдеман (1974) и Г. Э. Шульца (1987). Статистическую обработку полученных данных проводили по Г. Н. Зайцеву (1984) [3, 4, 5, 6].

В результате изучения сезонного развития мы установили, что в условиях г. Донецка цветочные (генеративные) почки у большинства видов тополей в среднем набухают 23 марта (табл. 1). Самое раннее набухание генеративных почек отмечено у *P. tremula L.* Наиболее позднее набухание отмечается у *P. nigra L.* и *P. deltoides Marsch.*

Ранняя бутонизация отмечена у *P. tremula*, более поздняя – у *P. deltoides*. В среднем в г. Донецке бутонизация наблюдается 8 апреля.

Наиболее рано, еще до распускания вегетативных почек, зацветают *P. tremula*, *P. alba* L. и *P. bolleana* Lauche. Поздним цветением характеризуется *P. trichocarpa* Torr. et Gray.

Установлено, что массовое цветение у изучаемых видов в условиях г. Донецка в среднем наблюдается 14 апреля.

В результате наблюдений, мы установили, что *P. nigra*, *P. balsamifera* L. и *P. trichocarpa* являются женскими особями и характеризуются обильным плодоношением.

Раннее созревание плодов отмечено у *P. nigra*. Позднее эта фаза наблюдается у *P. balsamifera* и *P. trichocarpa*. Средняя дата созревания плодов в условиях г. Донецка составляет 8 мая.

Следует отметить, что у *P. simonii* Carr., f. *fastigiata* Schn. вообще не наблюдалось развитие генеративных почек.

Таблица 1.

Сезонный ритм развития генеративных почек у видов рода *Populus* L. в г. Донецке, (2012 г.)

Вид, форма	Ц ¹	Ц ²	Ц ³	Ц ⁴	Ц ⁵	Ц ⁶	Пл ¹	Пл ²	Пл ³
<i>Populus tremula</i> L.	09.03	17.03	23.03	07.04	19.04	11.04	–	–	–
<i>P. alba</i> L.	16.03	29.03	01.04	08.04	17.04	10.04	–	–	–
<i>P. bolleana</i> Lauche.	12.03	27.03	01.04	09.04	16.04	12.04	–	–	–
<i>P. nigra</i> L.	01.04	09.04	14.04	19.04	27.04	14.05	22.04	06.05	12.05
<i>P. deltoides</i> Marsch.	01.04	12.04	16.04	19.04	23.04	21.04	–	–	–
<i>P. simonii</i> Carr., f. <i>fastigiata</i> Schneid.	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>P. simonii</i> Carr., f. <i>pendula</i> Schneid.	31.03	09.04	13.04	15.04	20.04	18.04	–	–	–
<i>P. suaveolens</i> Fisch.	25.03	05.04	11.04	13.04	17.04	15.04	–	–	–
<i>P. balsamifera</i> L.	29.03	07.04	12.04	18.04	29.04	17.05	23.04	08.05	14.05
<i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray.	26.03	08.04	13.04	20.04	28.04	19.05	25.04	10.05	17.05
<i>P. wereseniei</i> Cherpotiev.	24.03	06.04	10.04	14.04	19.04	16.04	–	–	–
Средняя дата наступления фенофазы	23.03	03.04	08.04	14.04	21.04	24.04	23.04	08.05	14.05

Примечание: Ц¹ – набухание цветочных почек; Ц² – разверзание репродуктивных почек; Ц³ – бутонизация; Ц⁴ – начало цветения; Ц⁵ – окончание цветения; Ц⁶ – опадение сережек; Пл¹ – завязывание плодов; Пл² – созревание плодов; Пл³ – плодоношение.

В условиях г. Донецка, вегетативные почки (табл. 2) у исследуемых видов в среднем набухают 4 апреля. Самое раннее набухание отмечено у *P. suaveolens* Fisch. и *P. trichocarpa*. Позднее эта фенофаза отмечается у *P. deltoides* и *P. tremula*.

Полное обособление листьев, то есть когда листовые пластинки развернулись, приняли присущую данному виду форму и размер в условиях г. Донецка в среднем наступает 4 мая. Сравнительно рано это наблюдается у *P. suaveolens* и *P. wereseniei* Cherpotiev; более поздно – у *P. deltoides* и *P. simonii*, f. *fastigiata*.

Календарные сроки наступления фазы осеннего расцветивания листьев у разных видов рода *Populus* L. значительно отличаются. Так, раннее расцветивание наблюдается у *P. deltoides* и *P. trichocarpa*. Поздно, в первых числах ноября расцветивание листьев наступает у *P. simonii*, f. *pendula* и f. *fastigiata*.

По нашим наблюдениям, декоративную осеннюю окраску имеет *P. tremula*, листья которого становятся огненно – красными. Весьма эффектны осенью лимонно – желтые листья *P. simonii*, f. *pendula*, *P. weresenii*, *P. trichocarpa* и *P. suaveolens*.

Последней фенофазой, а именно опадением листьев, завершается сезонный ритм развития. Мы установили, что эта фаза у изучаемых нами видов наступает в среднем 20

октября. Раннее опадение листьев отмечается у *P. trichocarpa*, *P. deltoides* и *P. weresenii*;

более позднее – у *P. simonii*, f. *fastigiata*.

Таблица 2.

Сезонный ритм развития вегетативных почек у видов рода *Populus* L. в г. Донецке, (2012 г.)

Вид, форма	Пч ¹	Пч ²	Л ¹	Л ²	Пб ¹	Л ³	Пб ²	Л ⁴	Л ⁵
<i>P. tremula</i> L.	13.04	20.04	22.04	27.04	30.04	07.05	22.05	14.10	17.10
<i>P. alba</i> L.	10.04	15.04	19.04	24.04	26.04	05.05	19.05	26.10	03.11
<i>P. bolleana</i> Lauche.	08.04	14.04	17.04	20.04	21.04	04.05	27.05	17.10	20.10
<i>P. nigra</i> L.	03.04	09.04	12.04	18.04	20.04	10.05	21.05	12.10	18.10
<i>P. deltoides</i> Marsch.	12.04	20.04	23.04	27.04	29.04	12.05	25.05	26.09	09.10
<i>P. simonii</i> Carr., f. <i>fastigiata</i> Schneid.	05.04	13.04	18.04	20.04	21.04	12.05	16.05	08.11	13.11
<i>P. simonii</i> Carr., f. <i>pendula</i> Schneid.	02.04	10.04	13.04	17.04	20.04	02.05	12.05	01.11	05.11
<i>P. suaveolens</i> Fisch.	28.03	08.04	13.04	16.04	18.04	27.04	16.05	10.10	15.10
<i>P. balsamifera</i> L.	05.04	13.04	18.04	21.04	22.04	04.05	13.05	21.10	25.10
<i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray.	29.03	11.04	14.04	17.04	19.04	02.05	16.05	26.09	30.09
<i>P. weresenii</i> Chepotiev.	01.04	12.04	14.04	16.04	17.04	29.04	24.05	08.10	12.10
Средняя дата наступления фенофазы	04.04	13.04	16.04	20.04	22.04	04.05	19.05	15.10	20.10

Примечание: Пч¹ – набухание почек; Пч² – разverzание почек; Л¹ – обособление листьев; Л² – листовые пластинки не достигли нормального размера; Пб¹ – начало линейного роста побегов; Л³ – листовые пластинки достигли нормального размера, приняли присущую форму и окраску; Пб² – окончание линейного роста побегов; Л⁴ – расцветивание листьев; Л⁵ – опадение листьев.

Таким образом, в результате фенологических наблюдений установлено, что первыми в условиях г. Донецка зацветают *P. tremula* L., *P. alba* L., *P. bolleana* Lauche; поздним цветением характеризуется *P. trichocarpa* Torr. et Gray. Выявлено, что *P. nigra* L., *P. balsamifera* L. и *P. trichocarpa* являются женскими особями, поэтому у них наблюдается плодоношение, а у *P. simonii* Carr., f. *fastigiata* Schneid развитие генеративных почек вообще не наблюдается. Полное распускание листьев раньше наблюдается у *P. suaveolens* Fisch. и *P. weresenii* Chepotiev. Раннее осеннее расцветивание

листьев наблюдается у *P. deltoides* Marsch. и *P. trichocarpa*; более позднее – у *P. simonii*, f. *pendula* и f. *fastigiata*. Полученные результаты планируем использовать в рекомендациях по озеленению рекреационных зон г. Донецка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов П. Л. Тополя и их культура / П. Л. Богданов. – Москва: Лесная промышленность, 1965. – 103 с.
2. Якушина Э. И. О перспективности использования тополей в озеленении Москвы. – В кн.: Древесные растения в природе и культуре. М.: Наука, 1983. – 224 с.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР/ Бюлл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. – С. 3 – 8.
4. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. – Новосибирск: Наука, 1974. – 155 с.
5. Шульц Г. Э. Общая фенология / Г. Э. Шульц. – Ленинград: Наука, 1987. – 188 с.
6. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – М: Наука, 1984. – 424 с.

УДК 512.542.7+512.547.2

О ГЕОМЕТРИЧЕСКОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ ГРУППЫ ПОДСТАНОВОК A_4

Е. А. Оберемок, В. В. Штепин

Резюме. Настоящая работа посвящена построению геометрического графа группы A_4 (группы вращений тетраэдра) и вычислению соответствующего ему геометрического представления.

Ключевые слова: группа подстановок A_4 , геометрический граф конечной группы, геометрическое представление.

Вступление.

Существующее в теории групп определение графа группы не совсем удобно ввиду некоторых причин [1]. К примеру, граф группы строится неоднозначно и существенно зависит от выбора набора образующих. В зависимости от выбора образующих граф группы может иметь разное количество ребер [2]. До сих пор не существует алгоритма, позволяющего построить «стандартный» граф группы. Поэтому в [1] было рассмотрено новое понятие «геометрического графа» группы, которое лишено подобных недостатков. Кроме того, геометрическое представление также является новым объектом в теории групп, и является очень перспективным с точки зрения теории представлений.

Определение 1. Геометрический граф группы G (геометрическая реализация) – граф группы G на сфере единичного радиуса в евклидовом пространстве R^m наименьшей размерности (обозначим его V), в котором евклидовы расстояния ρ (назовем их действительными) между элементами группы удовлетворяют соотношению

$$\rho(g_i, g_j) = \rho(g_k, g_l) \Leftrightarrow \rho'(g_i, g_j) = \rho'(g_k, g_l) \quad \forall i, j, k, l, \quad (1)$$

где ρ' – расстояния (назовем их мнимыми) между элементами группы G , вычисленные по формуле:

$$\rho'(g_i, g_j) = \begin{cases} \sum_{x \in G} \sigma_x(g_i, g_j), & \text{если } x^k g_i \neq g_j \\ 0, & \text{если } x^k g_i = g_j \end{cases}, \quad (2)$$

где $\sigma_x(g_i, g_j)$ – наименьший целый неотрицательный показатель степени k , для которого справедливо равенство: $x^k g_i = g_j$ или, если такое k не существует, то $\sigma_x(g_i, g_j) = 0$ [1].