

Оригинальное исследование и обзор литературы

DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-3-259-269

УДК 582.623.2

Ю.А. Насимович¹, Р.А. Муратаев^{2, 3}

¹ Государственный природоохранный центр,
119192 г. Москва, Российская Федерация

² Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
119991 г. Москва, Российская Федерация

³ Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта
Российской академии наук,
119991 Москва, Российская Федерация

Populus × rasumovskoe (Salicaceae) в Москве: морфологические и другие признаки, родительские виды

Тополь Разумовского (*Populus × rasumovskoe* R.I. Schrod. ex Wolkenst.) – это массово распространенный, но забытый культивар московского озеленения, который долгое время фигурировал под ошибочными названиями. Он был идентифицирован на основании молекулярных, морфологических и историко-краеведческих данных, после чего подробно описан морфологически и фенологически. Основными диагностическими признаками являются овальные и т.п. листья с резко оттянутым «носиком» длиной 1–1,5 см на вершине, а также «плакучая» крона. Весной этот тополь раскрывает листья раньше других московских тополей, а осенью сбрасывает листву существенно позже тополя сибирского (наиболее массового в Москве), но раньше других культиваров. Родительскими видами тополя Разумовского, вероятно, являются *P. nigra* и *P. suaveolens*, причем, вероятнее, это

© Насимович Ю.А., Муратаев Р.А., 2025



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

возвратный гибрид: *Populus suaveolens* × (*P. nigra* × *P. suaveolens*), т.к. признаки тополя душистого выражены лучше и на молекулярно-генетической дендрограмме он «встает» ближе к тополю душистому, чем к тополю черному.

Ключевые слова: *Populus* × *rasumovskoe*, тополь Разумовского, озеленение Москвы, таргетное глубокое секвенирование, молекулярно-генетическое разнообразие, *Populus* × *sibirica*, Р.И. Шредер

Благодарности. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-24-20122, <https://rscf.ru/project/24-24-20122/>

Благодарим также сотрудников Гербария Главного ботанического сада РАН (МНА) за содействие в работе и возможность пользоваться гербарными сборами.

ССЫЛКА НА СТАТЬЮ: Насимович Ю.А., Муратаев Р.А. *Populus* × *rasumovskoe* (*Salicaceae*) в Москве: морфологические и другие признаки, родительские виды // Социально-экологические технологии. 2025. Т. 15. № 3. С. 259–269. DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-3-259-269

Original research and literature review

DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-3-259-269

Yu.A. Nasimovich¹, R.A. Murataev^{2, 3}

¹ State Environmental Protection Budgetary Institution of Moscow “State Nature Conservation Centre”, Moscow, 119192, Russian Federation

² Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119991, Russian Federation

³ Engelhardt Institute of Molecular Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119991, Russian Federation

Populus × *rasumovskoe* (*Salicaceae*) in Moscow: Morphological and other traits, parent species

Razumovskii poplar (*Populus* × *rasumovskoe* R.I. Schrod. ex Wolkenst.) is a massively distributed but forgotten cultivar of Moscow landscaping, which for a long time appeared under erroneous names. It was identified on the basis

of molecular, morphological and historical and local history data, after which it was described in detail morphologically and phenologically. The main diagnostic features are oval or similar leaves with a sharply retracted 'spout' 1–1.5 cm long at the apex, and a 'weeping' crown. In spring, this poplar opens its leaves earlier than other Moscow poplars, and in autumn it sheds its leaves much later than Siberian poplar (the most common in Moscow), but earlier than other cultivars. The parental species of Razumovsky poplar are probably *Populus nigra* and *P. suaveolens*, and it is more likely to be a reciprocal hybrid: *P. suaveolens* × (*P. nigra* × *P. suaveolens*), since the traits of the fragrant poplar are better expressed and on the molecular genetic dendrogram it 'stands' closer to the fragrant poplar than to the black poplar.

Key words: *Populus* × *rasumovskoe*, Razumovsky's poplar, Moscow landscaping, targeted deep sequencing, molecular genetic diversity, *Populus* × *sibirica*, R.I. Schroeder

Acknowledgements. The study was funded by the Russian Science Foundation Grant No. 24-24-20122, <https://rscf.ru/project/24-24-20122/>

We also thank the staff of the Herbarium of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences (MHA) for assistance in the work and the opportunity to use herbarium collections.

CITATION: Nasimovich Yu.A., Murataev R.A. *Populus* × *rasumovskoe* (Salicaceae) in Moscow: Morphological and other traits, parent species. *Environment and Human: Ecological Studies*. 2025. Vol. 15. No. 3. Pp. 259–269. DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-3-259-269

Данная статья является третьей и заключительной в серии публикаций [Молекулярно-генетическое разнообразие..., 2024; Насимович и др., 2025] о тополе Разумовского (*Populus* × *rasumovskoe* R.I. Schrod. ex Wolkenst.) – массовом культиваре в озеленении Москвы, название которого к настоящему времени оказалось забыто российскими ботаниками и озеленителями. По численности в Москве он уступает только тополлю сибирскому (*P.* × *sibirica* G.V. Krylov et G.V. Grig. ex A.K. Skvortsov), тополлю канадскому (*P.* × *canadensis* Moench) и тополлю петровскому (*P.* × *petrovskoe* R.I. Schroed. ex Wolkenst.), а в некоторых районах, в том числе в Тимирязевском, даже выходит на второе место – 29% всех тополей [Насимович и др., 2019]. В среде озеленителей в настоящее время он ошибочно принимается за *P. suaveolens* Fisch. или за *P.* × *moscoviensis* R.I. Schrod. ex Wolkenst., а еще чаще не имеет никакого названия и по этой причине игнорируется.

В первой статье мы представили клональную структуру тополя Разумовского, сравнив ее с клональной структурой других культивируемых московских тополей, а также с клональной структурой «чистых» видов [Молекулярно-генетическое разнообразие..., 2024]. Во второй статье рассмотрели вопросы, связанные с идентификацией тополя Разумовского, и привели обзор литературы о данном культиваре [Насимович и др., 2025]. В настоящей статье, третьей, подробно описываются признаки тополя Разумовского, чтоб этот культивар не был «потерян» снова, если в озеленении появятся какие-либо похожие таксоны. Кроме того, мы возвращаемся к вопросу о родительских видах тополя Разумовского, рассматривая некоторые спорные «моменты», связанные с нашей идентификацией.

Материал и методика

В основу рассуждений положены молекулярно-генетические данные, полученные нашим творческим коллективом ранее; эти данные и методика их получения опубликованы [Borkhert et al., 2023; Черные и бальзамические тополя..., 2024].

Специально для нашей новой публикации уточнено морфологическое описание *Populus × rasumovskoe*, представленное ранее в литературных источниках [Чужеродная флора..., 2020; Черные и бальзамические тополя..., 2024]. Уточнения сделаны в 2025 г. отчасти в Гербарии Главного ботанического сада имени Н.В. Цицина РАН, отчасти – при натурных обследованиях насаждений *P. × rasumovskoe* в Москве.

Осенью 2023 г. и в течение 2024 г. мы также произвели фенологические наблюдения за *P. × rasumovskoe* и другими тополями Москвы, чтобы сравнить их по срокам раскрытия и сбрасывания листьев, что может иметь диагностическое значение. Изучены 21 дерево тополя Разумовского: 9 – близ проезжей части, 12 – в иных условиях (3 – на некотором удалении от проезжей части, 9 – во дворе).

Кроме того, мы собрали и проанализировали литературные сведения, имеющие отношение к вопросу о родительских видах тополя Разумовского.

Морфологические признаки *Populus × rasumovskoe*

Теперь, когда мы уверенно относим наш московский культивар к возникшему именно здесь *P. × rasumovskoe*, целесообразно привести подробное его описание, чтоб отличить от похожих культиваров, если они вдруг будут найдены в Москве или где-нибудь еще. Описание

выполнено Ю.А. Насимовичем в 2010-е гг. на основании наблюдений в московском озеленении, а также на основании изучения собственных гербарных образцов, часть из которых потом была передана в Гербарий Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук (МНА). Это описание было проверено и дополнено нами в 2024 г. и в начале 2025 г.

Дерево средней высоты, несколько уступает по высоте *Populus × sibirica*, а по мощности ствола – *P. × petrovskoe* и *P. × canadensis*. Крона раскидистая, неравномерная. Концы многих веточек свисают, образуя плети до 0,5–1 м длиной, т.е. крона полуплакучая, хотя имеются отдельные деревья, у которых данный признак не выражен или выражен слабо, но окончания ветвей не бывают направлены вверх, как у *P. × petrovskoe*.

Молодые ростовые веточки (оси 2–3-годовых побегов) голые, светло-бежевые, цилиндрические, иногда слабо или даже сильно угловатые (но не ребристые), с довольно крупными голыми бежевыми почками: верхушечными – длиной до 1,8 см, пазушными – до 1,5 см. Укороченные веточки в кроне взрослого дерева чуть опушенные.

Черешки у листьев на укороченных веточках слабо или сильно опушенные (иногда кажутся сильно опушенными из-за налипшего пуха), длиной от 1 до 4–5 (7) см, в 1,5–4 раза короче листовых пластинок, слабо сплюснутые с боков или почти округлые в сечении, без бороздки сверху или с узкой прерывающейся бороздкой.

Листовые пластинки голые или чуть опушенные по жилкам, длиной до 8–9 (11) см и шириной до 5–6 (8) см (длина чуть-чуть или в 1,5–2 раза превосходит ширину, но, в основном, за счет узко оттянутой верхушки); яйцевидные, округло-эллиптические, чуть реже округлые или широко-яйцевидные, с максимальным расширением, сильно или слабо смещенным к основанию (если пренебречь оттянутой верхушкой, то максимальное расширение находится почти в середине листовой пластинки). Основание ширококлиновидное или округлое, плавно переходящее в выпуклый округлый боковой край. Боковой край неглубоко-городчатопильчатый с тупыми зубцами (3–4 зубца на 1 см), с узкой просвечивающей каймой и редкими ресничками. Верхушка листа острая, всегда резко оттянута в узкий кончик длиной (0,5) 1–1,5 (2) см, который мы для простоты называем «носом». Верхняя поверхность светло-зеленая, нижняя – серовато-зеленоватая, но разница в цвете не очень резкая. Главная жилка на верхней стороне листа бледно-зеленая, шириной до 0,5 мм. Желёзки на стыке черешка и листовой пластинки (базальные желёзки) отсутствуют.

Это описание относится к характерным листьям с укороченных побегов средней части ветки в кроне взрослого дерева. Листья в других частях кроны или с других побегов могут обладать разной формой и походить на листья некоторых других межсекционных гибридов (*Populus* × *petrovskoe*, *P.* × *sibirica*). Искажается форма листа также при обрезке дерева. Коробочки не наблюдались, т.е. культивируются мужские клоны.

Фенологические признаки *Populus* × *rasumovskoe*

Populus × *rasumovskoe* весной 2024 г. прошел в Москве близ проезжей части различные фазы весеннего разворачивания листы на 1–3,5 дня раньше тополя сибирского, считающегося самым ранним тополем. В среднем это на 2 дня раньше, т.е. тополь Разумовского оказался весной (по крайней мере, весной 2024 г. в Тимирязевском районе Москвы) самым ранним тополем.

Деревья вдали от проезжей части в 2024 г. прошли соответствующие весенние фазы на 0,5–2 дня раньше (в среднем на 1,5 дня раньше) тополя сибирского, т.е. повели себя сходно с деревьями близ проезжей части, значит, такое раннее развитие – это не случайность.

Осенью 2023 г. *P.* × *rasumovskoe* в Москве во дворах сбросил 80% листы на 18 дней позже, чем *P.* × *sibirica*, но опередил другие московские культивары: *P.* × *canescens* (Aiton) Sm. – на 2–3 дня, *P.* × *petrovskoe* и *P.* × *canadensis* – на 6 дней, *P. deltoides* Bartram ex Marshall – на 10 дней, *P. simonii* Carrière f. *pendula* C.K. Schneid. – на 11–12 дней, *P. nigra* var. *nigra* × *P. nigra* var. *italica* Du Roi (северную раину) – на 13–14 дней. Сходный результат был получен для деревьев близ проезжей части, хотя здесь мы смогли сопоставить не все московские культивары, т.к. некоторые из них не высаживаются в таких условиях. В общем, по сбрасыванию листы тополь Разумовского – это относительно ранний, хотя и не самый ранний тополь.

Во дворах аналогичная осенняя фенофаза наступила у *P.* × *rasumovskoe* на 9–12 дней позже, чем близ проезжей части, т.е. тополь Разумовского отчасти угнетается близостью автотранспорта, но пока мы знаем лишь такое проявление этого угнетения.

Весенние листья у тополя Разумовского зеленые (без характерного для некоторых культиваров оранжевого или красноватого оттенка). Осенью листья становятся желтовато-зеленоватыми, бледно-зеленоватыми, иногда желтовато-буроватыми, но только не чисто желтыми, как, например, у тополя сибирского.

К вопросу о родительских видах *Populus × rasumovskoe*

Выше уже говорилось (см. п. 2 в подразделе «Идентификация...» в нашей предыдущей статье [Насимович и др., 2025]), что несколько исследователей независимо посчитали *Populus × rasumovskoe* гибридом *P. nigra* и *P. suaveolens*. Приведены были также соответствующие морфологические объяснения. Но это было сказано лишь для доказательства, что речь идет о том же самом культиваре: при взгляде на него у разных людей возникают сходные мысли. Тем не менее, это не означает, что родительские виды достоверно выяснены.

В наших предыдущих работах [Borkhert et al., 2023; Черные и Бальзамические тополя..., 2024] на основании молекулярно-генетических данных мы представили *P. × rasumovskoe* как гибрид *P. nigra* (женское дерево) × *P. suaveolens* (мужское дерево). Такая половая принадлежность родительских видов совпала с указанием П.Е. Волкенштейна [Wolkenstein, 1882], что является еще одним доказательством правильной идентификации данного культивара.

Тем не менее, мы тогда не стали интерпретировать тот факт, что *P. × rasumovskoe* расположился на дендрограмме [Borkhert et al., 2023, fig. 5] значительно ближе к *P. suaveolens*, чем к *P. nigra*. Это, однако, может означать возвратную гибридизацию. Признаки тополя душистого выражены лучше, чем тополя черного: листовая пластинка овальная, совсем без ромбовидности, даже сглаженной, а «носик» совсем узкий. Поэтому нужно рассматривать возможность, что это возвратный гибрид: *P. suaveolens* × (*P. nigra* × *P. suaveolens*). И все-таки секционные признаки черных тополей представлены тоже хорошо: черешок, как правило, заметно сплюснут с боков, а листья вне укороченных побегов бывают чуть ромбовидными; контраст верхней и нижней поверхности листа не очень большой.

Нужно также отдавать себе отчет, что *P. × rasumovskoe* возник в дендросаду, где, по данным Р.И. Шредера (1899), выращивались 30 видов, гибридов и форм тополей. Поэтому бальзамическая составляющая нашего культивара может быть представлена и несколькими видами тополей, хотя в любом случае преобладает влияние *P. suaveolens*.

Напоминаем также, что Р.И. Шредер (1899) в своей поздней публикации, т.е. на 17 лет позже П.Е. Волкенштейна, привел иные родительские виды для данного гибрида: «Получен посевом семян *P. Wobsti* [*P. × wobstii*], оплодотворенного *P. Laurifolia* » (сам Шредер вряд ли что-то высевал, а просто соответствующим образом интерпретировал спонтанные гибриды). Тополь Вобста – это сам по себе не вполне понятный

гибрид, приведенный, но, по сути, никак не описанный Р.И. Шредером: «Быстро растущее дерево средней величины, найденное близ Москвы покойным садовником ботанического сада Императорского Московского университета, Густавом Фёдоровичем Вобсть [Вобстом], и представляющее без сомнения [!] гибрид между *P. candicans* [тополь Джека в нашем понимании] и *suaveolens*». Оба указанные вида имеют сердцевидное основание листа; у первого оно глубокосердцевидное (как у липы), у второго – слегка сердцевидное у самого черешка, но тогда их гибрид должен иметь широкие, округлые и чуть сердцевидные листья, чего у тополя Вобста в современном понимании [Цвелёв, 2001; Чужеродная флора..., 2020] не наблюдается. А у тополя Разумовского не наблюдается ребристых осей побегов, которые должны были бы перейти гибриду от тополя лавролистного. В общем, тополь Разумовского, по данному описанию Шредера, не соответствует тополи Разумовского в понимании П.Е. Волкенштейна.

Мы по многим причинам предпочли ориентироваться на статью П.Е. Волкенштейна (см. [Насимович и др., 2025]). Но все же обязаны напомнить, что в этом же перечне 1899 г. Р.И. Шредер упоминает тополь екатерининский – «*Populus Catherinae*» R.I. Schrod., для которого приводит следующие сведения: «Северная Россия, Сибирь, в садах. Огромной величины дерево с широко распушенной кроной, полученное мною из Екатеринбурга и разводимое поэтому под названием Екатерининского; несомненно [!] гибрид от *P. nigra* и *suaveolens*» [Шредер, 1899]. В общем, у тополя Разумовского, если в нашем смысле, появляется конкурирующее название. В формальном отношении это противоречие можно разрешить, посчитав тополь екатерининский простым гибридом, а тополь Разумовского – возвратным гибридом с преобладанием генов и признаков тополя душистого. Тогда тополь Разумовского мог возникнуть при гибридизации тополя екатерининского (женское дерево) с тополем душистым (мужское дерево). Тополь екатерининский в качестве предполагаемого родительского вида вполне мог быть принят Р.И. Шредером за *Populus × candicans*, что объясняет противоречие между текстом П.Е. Волкенштейна и поздними взглядами Р.И. Шредера. В каких-либо других литературных источниках мы пока не нашли упоминания о тополе екатерининском.

Выводы

1. Тополь Разумовского (*P. × rasumovskoe* R.I. Schrod. ex Wolkenst.) – это среднее по мощности дерево, очень часто с плакучей кроной. Оси 2–3-годичных побегов цилиндрические, без «ребрышек». Черешки

слабо сплюснутые с боков, без бороздки сверху или со слабо намеченной бороздкой. Листовые пластинки на укороченных побегах в кроне взрослого дерева яйцевидные или округло-эллиптические. Их основания ширококлиновидные или овальные. Верхушка листа острая, всегда резко оттянута в узкий «носик» длиной 1–1,5 см. Базальные желёзки отсутствуют.

2. Весной тополь Разумовского раскрывает листву чуть раньше тополя сибирского или вместе с ним, опережая другие обычные московские культивары.

3. Осенью он сбрасывает листву существенно позже тополя сибирского, но раньше других московских культиваров.

4. Родительскими видами тополя Разумовского, вероятно, являются *Populus nigra* и *P. suaveolens*, причем, вероятнее всего, это возвратный гибрид: *P. suaveolens* × (*P. nigra* × *P. suaveolens*), т.к. признаки тополя душистого выражены лучше, а на молекулярно-генетической дендрограмме он «встал» ближе к тополи душистому, чем к тополи черному.

Библиографический список / References

Молекулярно-генетическое разнообразие *Populus* × *rasumovskoe* (Salicaceae) в Москве / Р.А. Муратаев, Ю.А. Насимович, Е.В. Борхерт и др. // Социально-экологические технологии. 2024. Т. 14. № 4. С. 413–434. DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-4-413-434 [Murataev R.A., Nasimovich Yu.A., Borkhert E.V. et al. Molecular genetic diversity of *Populus* × *rasumovskoe* (Salicaceae) in Moscow. *Environment and Human: Ecological Studies*. 2024. Vol. 14. No. 4. Pp. 413–434. (In Rus.) DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-4-413-434]

Насимович Ю.А., Майоров С.Р., Муратаев Р.А. Идентификация *Populus* × *rasumovskoe* (Salicaceae) в Москве // Социально-экологические технологии. 2025. Т. 15. № 2. С. 137–155. DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-2-137-155 [Nasimovich Yu.A., Mayorov S.R., Murataev R.A. Identification of *Populus* × *rasumovskoe* (Salicaceae) in Moscow. *Environment and Human: Ecological Studies*. 2025. Vol. 15. No. 2. Pp. 137–155. (In Rus.). DOI: 10.31862/2500-2961-2025-15-2-137-155]

Цвелев Н.Н. О тополях (*Populus*, Salicaceae) Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Ботанический журнал. 2001. Т. 86. № 2. С. 70–78. [Tsvelev N.N. About poplars (*Populus*, Salicaceae) of St. Petersburg and the Leningrad region. *Botanicheskii Zhurnal*. 2001. Vol. 86. No. 2. Pp. 70–78. (In Rus.)]

Черные и бальзамические тополя России, их природные и культурные гибриды: молекулярно-генетические данные, родственные связи, статус / Ю.А. Насимович, М.В. Костина, Е.В. Борхерт и др. // Социально-экологические технологии. 2024. Т. 14. № 1. С. 9–69. DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-1-9-69 [Nasimovich Yu.A., Kostina M.V., Borchert E.V. et al. Black and balsam poplars

of Russia, their natural and cultural hybrids: Molecular genetic data, relationships, status. *Environment and Human: Ecological Studies*. 2024. Vol. 14. No. 1. Pp. 9–69. (In Rus.). DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-1-9-69]

Чужеродная флора Московского региона: состав, происхождение и пути формирования / С.Р. Майоров, Ю.Е. Алексеев, В.Д. Бочкин и др. М., 2020. [Mayorov S.R., Alekseev Yu.E., Bochkin V.D. et al. Chuzherodnaya flora Moskovskogo regiona: sostav, proiskhozhdenie i puti formirovaniya [Alien flora of the Moscow region: Composition, origin and ways of formation]. Moscow, 2020.]

Шредер Р.[И.] Указатель растений Дендрологического сада Московского сельскохозяйственного института. М., 1899. [Schroeder R.[I.] Ukazatel rasteniy Dendrologicheskogo sada Moskovskogo selskohozyaystvennogo instituta [Index of plants of the Dendrological Garden of the Moscow Agricultural Institute]. Moscow, 1899.]

Borkhert E.V., Pushkova E.N., Nasimovich Yu.A. et al. Sex-determining region complements traditionally used in phylogenetic studies nuclear and chloroplast sequences in investigation of Aigeiros Duby and Tacamahacas pach poplars. *Frontiers in Plant Science*. 2023. No. 14. 1204899. DOI: 10.3389/fpls.2023.1204899

[Wolkenstein P.E.]. P.W. New plants at the Moscow exhibition. The gardeners' chronicle. *A weekly Ellustrated Journal or Horticulture and Allied Subjects*. 1882. Vol. XVIII. Newseries. July to December. P. 108.

Статья поступила в редакцию 19.02.2025, принята к публикации 09.04.2025
The article was received on 19.02.2025, accepted for publication 09.04.2025

About the authors / Сведения об авторах

Насимович Юрий Андреевич – эксперт в области сохранения биоразнообразия, Государственное природоохранное бюджетное учреждение г. Москвы «Государственный природоохранный центр»

Yuri A. Nasimovich – biodiversity conservation expert, State Environmental Protection Budgetary Institution of Moscow “State Nature Conservation Centre”, Moscow, Russian Federation

E-mail: nasimovich@mail.ru

Муратаев Рамиль Айдарович – аспирант кафедры генетики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; старший лаборант лаборатории постгеномных исследований, Институт молекулярной биологии имени В.А. Энгельгардта Российской академии наук, г. Москва

Ramil A. Murataev – PhD student at the Department of Genetics, Lomonosov Moscow State University; research assistant at the Laboratory of Postgenomic Research, Engelhardt Institute of Molecular Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3632-3835>

E-mail: ramil.murataev@mail.ru

Заявленный вклад авторов

Ю.А. Насимович – организация исследования, сбор и анализ полевого, гербарного и литературного материала, проведение фенологических наблюдений

Р.А. Муратаев – участие в сборе и анализе полевого, гербарного и литературного материала, проведение фенологических наблюдений

Contribution of the authors

Yu.A. Nasimovich – organisation of the research, collection and analysis of field, herbarium and literary material, phenological observations

R.A. Murataev – participation in the collection and analysis of field, herbarium and literary material, phenological observations

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи

All authors have read and approved the final manuscript