

УДК 631.529 + 635.032/034 + 582.746.51

Возможность выращивания клёна сахарного (*Acer saccharum* Marshall) в условиях Московского региона

Н.А. Трусов¹ , И.О. Яценко¹, С.В. Михеева¹, Т.Д. Ноздрина²

¹ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук, 127276, Ботаническая ул., 4, г. Москва, Россия, info@gbsad.ru

²ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», 125080, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, Россия, mgupp@mgupp.ru

Аннотация

Цель исследования – научная поэтапная оценка успешности выращивания *Acer saccharum* Marshall в условиях Московского региона. Объектами изучения послужили растения 3 образцов и 22 экземпляра *A. saccharum*. Проводили измерение длины ежегодных приростов и высоты растений. Установлено, что у большинства изученных растений ежегодный прирост побегов-лидеров не превышает 20 см. Максимальный ежегодный прирост сеянцев *A. saccharum* – 47,6 см, он наблюдался на 3 год развития у одного из растений. Максимальный общий прирост побега-лидера за 3 года – 87,4 см, а наибольшая высота – 87,0 см. Для большинства сеянцев характерен равномерный рост по годам исследований. Для образца с наибольшей всхожестью семян, собранных в природных условиях, отмечен меньший прирост и меньшая высота растений. Снижение длины прироста наблюдается в 2020 г. у около 1/3 всех испытуемых растений, но только у 1/8 оно превышает 10 см. Не прослеживается четких связей прироста по образцам растений с температурой и суммой активных температур, и годовым количеством осадков. Погодные условия Московского региона вполне подходят для роста и развития сеянцев *A. saccharum* и их колебания не оказывают на растения значительного влияния.

Ключевые слова: клён сахарный, сеянцы, длина приростов, интродукция, погодные условия, Московский регион

Cultivating sugar maple (*Acer saccharum* Marshall) in Moscow region

Н.А. Трусов¹ , И.О. Яценко¹, С.В. Михеева¹, Т.Д. Ноздрина²

¹Tsytisin Main Botanical Garden of Russian Academy of Sciences, Botanicheskaya str., 4, Moscow, Russia, 127276, info@gbsad.ru

²ROSBIOTHECH, Volokolamskoe shosse, 11, Moscow, Russian, 125080, mgupp@mgupp.ru

Abstract

The research objective is a scientific step-by-step assessment of the success of growing *Acer saccharum* Marshall in the Moscow region. Plants from 3 samples (22 specimens) of *A. saccharum* were studied. Annual shoot elongation and plant height were measured. It was found that most plants exhibited an annual leader shoot increment of no more than 20 cm. The maximum annual increment observed in *A. saccharum* seedlings was 47.6 cm, reached by one of the plants during its third year of development. The maximum total leader shoot increment over 3 years was 87.4 cm, with the maximum plant height reaching 87.0 cm. Most seedlings demonstrated consistent growth. The sample with the highest seed germination rate, collected from wild habitat, showed weaker growth and lower plant height compared to other samples. A decrease in annual increment was observed in 2020 in approximately 1/3 of all plants measured, but only in 1/8 of them it was over 10 cm. No clear correlations were found between plant growth (across samples) and

temperature, sum of active temperatures, or annual precipitation. The weather conditions in the Moscow region are suitable for the growth and development of *A. saccharum*, and their fluctuations do not significantly impact the plants.

Key words: sugar maple, *Acer saccharum*, seedlings, shoot increment, introduction, weather conditions, Moscow region

Введение

Клён сахарный (*Acer saccharum* Marshall) произрастает в восточной части Северной Америки, в смешанных лесах, на горных склонах, плоскогорьях, в долинах и незаболоченных низменностях (Замятнин, 1958; Трусов, 2022, worldfloraonline.org). Это один из ключевых видов широколиственных лесов данного региона, наряду с берёзой аллеганской (*Betula alleghaniensis* Britton) и буком крупнолистным (*Fagus grandifolia* Ehrh.) (Stern et al., 2023). Будучи одной из доминирующих лесных пород, он имеет высокое экологическое значение (wildadirondacks.org) и играет важную роль в экономике Канады и некоторых штатов США.

Основным направлением использования клёна сахарного является добыча кленового сока. Его можно использовать как освежающий напиток или превратить в сироп путём выпаривания воды. Сироп используют как начинку для печенья, вафель и блинов. Также он является ароматизатором для разных продуктов (оладьи, мороженое) и подсластителем для каш, фруктовых пюре, цукатов, хлеба, выпечки, кофе и чая (pfaf.org). Сок богат витаминами и микроэлементами (Richardson et al., 2025). Кроме того, в пищу употребляют проростки клёна сахарного, в свежем или сушёном виде, отваренные семена и луб, в качестве загустителя в супах или в смеси с мукой при выпечке хлеба. Кроме того, клён сахарный применяют в качестве традиционного лекарственного средства. Чай, приготовленный из луба, является кровоостанавливающим, мочегонным и отхаркивающим средством. Он применялся при лечении кашля и диареи. Настой коры в составе сборов использовался в виде капель для лечения слепоты. Сок применяли для лечения воспаленных глаз. В настоящее время кленовый сироп используется в сиропах от кашля, а также считается тонизирующим средством для печени и очищающим средством для почек. Древесина клёна мелкозернистая, жёсткая, тяжелая и не очень прочная, хорошо поддается полировке, остается гладкой при истирании и обладает высокой ударопрочностью, хорошо держит гвозди, хорошо склеивается, легко сохнет и умеренно даёт усадку. Применяется для изготовления мебели, напольных покрытий, токарных станков, музыкальных инструментов, а также в судостроении. Клен сахарный декоративен, используется в озеленении. Особенно он эффектен в осеннем убранстве, когда листья приобретают красивую жёлтую, оранжевую и красную окраску. Имеет декоративные формы (Встовская, 2010; flower.onego.ru ; pfaf.org).

Интродукционные исследования по выращиванию данного ценного растения на территории России практически не ведутся. Несколько экземпляров клёна сахарного растут в дендрарии Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН с 1938 г. (Древесные растения..., 2005), а также присутствуют в коллекциях ещё 15 ботанических садов и дендрариев России (garden.karelia.ru).

Особенно большой пробел наблюдается в описании ранних стадий развития клёна сахарного и роста его побегов. В 2021 г. В.П. Воронина с коллегами (2021) исследовала особенности выращивания различных клёнов в условиях Нижнего Поволжья. Для клёна сахарного представлены данные по фитомассе листьев и площади листовой поверхности, но, в отличие от остальных клёнов в этой статье, его прирост не обсуждается.

Одним из основных показателей успешной интродукции древесного растения являются хороший прирост и одревеснение его побегов. В зарубежной литературе развитию побегов клёна сахарного уделено много внимания (Powell et al., 2011; Taigourdeau et al., 2019).

Известно, что однолетние побеги клёна сахарного блестящие, тёмно-красные, голые. Почки около 1 см длиной, продолговато-яйцевидные, с заострённой верхушкой, красновато-коричневые, слегка опушённые, имеют многочисленные почечные чешуи (Замятнин, 1958; Skinner, Parker, 1994; Ren et al., 2020; Трусов, 2022). Для оценки успешности интродукции клёна сахарного в Московском регионе морфометрические исследования побегов выполнены нами впервые.

Ранее в одном из выпусков журнала «Современное садоводство» нами были опубликованы результаты исследования о морфологических и морфометрических характеристиках плодов трёх образцов клёна сахарного и всхожести их в условиях Московского региона в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН) (Найманова и др., 2022). В настоящее время, уже в течение нескольких лет, сеянцы благополучно произрастают в дендрарии ГБС РАН и в питомнике дендрария. В данной статье представлены сведения о развитии сеянцев и саженцев, а именно прирост растений за несколько лет.

Целью работы является научная поэтапная оценка успешности выращивания *Acer saccharum* в условиях Московского региона.

На данном этапе исследования были поставлены следующие задачи:

1. Измерение приростов побегов клёна сахарного в условиях Московского региона;
2. Сравнение характеристик побегов по годам, в зависимости от погодных условий;
3. Сравнение характеристик побегов у разных образцов клёна сахарного.

Материалы и методы

Объектами изучения послужили 22 сеянца *A. saccharum*, выращенных в питомнике дендрария Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН из семян, полученных в 2018 году из трёх мест произрастания.

8 экземпляров выращены из семян, собранных на горе Snowshoe (38°24'N, 80°00'W, 1260...1280 м), штат Западная Вирджиния (США) и предоставленных финскими коллегами из арборетума Мюстиля. Далее по тексту – Мюстиля (сбор США).

7 экземпляров выращены из семян, полученных из дендрария «Minnesota arboretum» недалеко от Миннеаполиса, штат Миннесота (США). Далее по тексту – Миннесота арборетум.

7 экземпляров выращены из семян, полученных из города Рочестер, штат Миннесота (США). Далее по тексту – Рочестер.

По отработанной ранее методике (Трусов и др., 2022), в питомнике дендрария производили замеры ежегодных приростов растений, на протяжении 3 лет развития (2019...2021 гг.). Измерения длины побегов осуществляли с помощью рулетки. Рассчитывали наибольшую длину побегов-лидеров (максимальный продолжающийся прирост одной оси) за всё время произрастания растений.

Семена были посажены в 2018 г. Всходы появлялись неравномерно, большинство взошло в 2019 г., но некоторые с задержкой в год. Растения выращивали в цилиндрических пластиковых контейнерах Р11, Р16, С3 или С5 в зависимости от размера корневой системы, в почвенной смеси нейтрализованный торф : дерновая земля : песок в соотношении 3 : 2 : 1 (рисунок 1). Подкормку проводили пролонгированным удобрением Osmocote Bloom (12-7-18+МЭ) 1 раз в начале вегетационного сезона из расчёта 1 г на 1 л грунта. Полив дождеванием 1...2 раза в неделю в зависимости от количества осадков.



Рисунок 1 – Сеянцы *A. saccharum* в питомнике

Погодные условия в Москве в 2019...2021 гг. приведены согласно данным сайтов gismeteo.ru и pogodaiklimat.ru.

Климат Московского региона умеренно-континентальный, характеризуется достаточной влажностью, относительно тёплым летом и умеренно холодной зимой со стабильным снежным покровом. Сумма положительных температур воздуха составляет 2100...2200°С. Гидротермический коэффициент – 1,2...1,3. Среднегодовая температура +3,7...+3,8°С. Период с положительными температурами воздуха составляет 212...214 дней, со среднесуточными температурами больше +5°С – 175...177 дней. Период активной вегетации растений при температуре выше +10°С не более 138...140 дней. Среднее количество осадков в году – 540...600 мм, во время вегетационного периода – 250...270 мм. При этом большая часть осадков выпадает в виде дождя. Несмотря на то, что территория Московской области относится к зоне достаточного увлажнения, для неё также характерны годы с проявлением недостатка влаги.

В годы проведения исследований складывались различные погодные условия (таблицы 1, 2, 3).

Таблица 1 – Средние температуры воздуха в Москве в 2019...2021 гг., °C

Год	Месяц												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2019	-6,6	-1,4	0,7	8,1	16,3	19,6	16,8	16,4	12,3	8,8	1,8	0,8	7,8
2020	0,1	-0,3	3,8	4,8	11,7	18,9	18,7	17,6	13,9	9,2	2,2	-4,4	8,0
2021	-5,8	-10,5	-1,3	7,5	14,3	20,5	22,2	19,5	9,9	6,4	2,3	-7,0	6,5

Таблица 2 – Количество осадков в Москве за 2019...2021 гг., мм

Год	Месяц												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2019	68	34	40	9	55	67	71	58	29	58	35	33	556
2020	55	40	49	29	160	159	175	34	65	55	50	31	901
2021	67	71	34	90	93	63	43	110	85	41	66	54	817

Таблица 3 – Сумма активных температур в Москве в 2019...2021 гг., °C

Год	Сумма активных температур			
	> 0°C	> 5°C	> 10°C	> 15°C
2019	3384	3342	3071	2544
2020	3132	3084	2630	1891
2021	3202	3078	2545	2167

За последние несколько лет 2019 г. стал самым засушливым. Годовое количество осадков существенно ниже, чем в остальные годы исследования. При этом минимальное количество приходится на апрель и составляет (9 мм), а максимальное на июль (71 мм), среднегодовая температура составляет +7,8°C, что выше нормы. Самым тёплым месяцем в этом году стал июнь с температурой +19,6°C, а холодным – январь (-6,6°C). Сумма активных температур (>10°C) равна 3071°C.

Самым холодным месяцем 2020 г. является декабрь, со среднемесячной температурой -4,4°C. Июнь, напротив, был самым тёплым месяцем. Его среднемесячная температура составила 18,9°C. А месячное количество осадков в июне было равным 159 мм. Максимальное количество осадков выпало в июле и составило 175 мм. А минимальное количество осадков пришлось на апрель – 29 мм. Среднегодовая температура – 8,0°C, а общее количество осадков – 901 мм. Сумма активных температур (>10°C) равна 2630°C.

Февраль 2021 г. стал самым холодным месяцем со среднемесячной температурой равной -10,5°C и средним количеством осадков 71 мм. Самым тёплым месяцем был июль - 22,2°C. Это самое высокое значение среднемесячных температур за последние годы. А вот максимальное количество осадков приходилось на август и составляло 110 мм. Минимальное количество осадков выпало в марте – 34 мм. Среднегодовая температура за это год составила 6,5°C. А годовое количество осадков – 817 мм, что меньше, чем в предыдущем году. Сумма активных температур (>10°C) равна 2545°C.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что в 2020 г. годовое количество осадков резко увеличилось, а в 2021 г. вновь уменьшалось. С 2019 по 2020 гг. наблюдалось увеличение среднегодовой температуры, а в 2021 г. происходило её снижение. Самым тёплым годом был 2020 г., а 2021 г. – самым холодным. Наибольшая сумма активных температур (>10°C) была зафиксирована в 2019 г., а наименьшая в 2020 г.

Климат Миннесоты (таблица 4) можно охарактеризовать как влажный континентальный, с холодной зимой (ниже -18°C) и тёплым летом (до +35°C). Зимой в Миннесоте выпадает много снега, особенно в северных районах, а в более тёплые месяцы выпадает больше осадков. Самым дождливым периодом является май – июнь, когда в среднем выпадает до

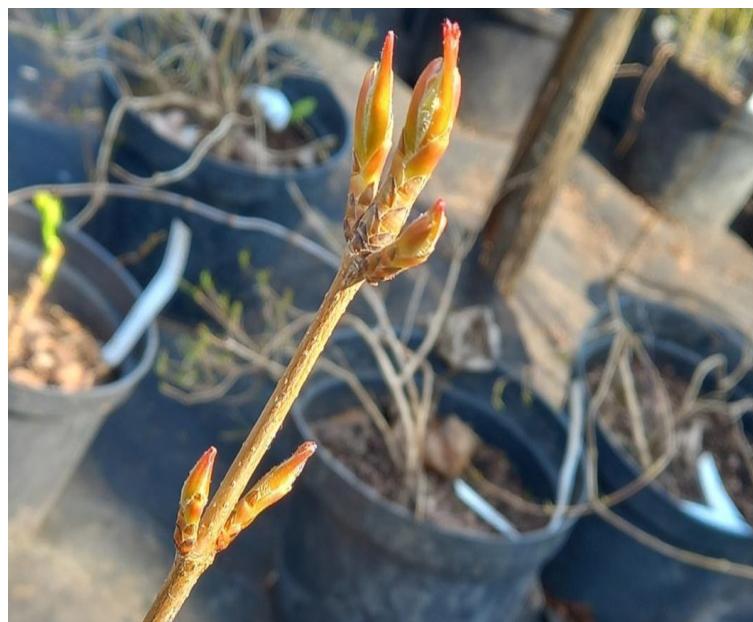
134 мм осадков (en.climate-data.org...minnesota). Климат Западной Вирджинии также влажный континентальный, с чётко выраженнымми сезонами, но более мягкий, чем в Миннесоте. Лето обычно тёплое и влажное, со средней температурой +24°C, а зима холодная, со средней температурой около 0°C. Количество осадков более значительное: в среднем от 85 до 141 мм в месяц, пик приходится на весну и начало лета (en.climate-data.org...west-virginia).

Таблица 4 – Среднемноголетние температуры и осадки в местах сбора материала

Показатели	Месяц												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Миннесота													
Температура, °C	-8,9	-7,0	0,2	7,7	14,3	19,8	22,5	21,1	17,3	9,6	2,1	-5,9	7,7
Осадки, мм	32	34	62	96	120	134	103	100	84	71	51	43	930
Западная Вирджиния													
Температура, °C	1,0	2,6	7,1	13,3	17,9	22,1	23,7	23,3	20,4	14,3	8,2	3,5	13,1
Осадки, мм	107	100	122	111	132	128	136	103	102	90	87	111	1329

Результаты исследования и их обсуждение

Побеги у растений всех изученных образцов светло-коричневые, блестящие, слегка морщинистые. Почки у растений всех образцов продолговатой формы, слегка заострённые, чешуйчатые, серо-коричневые с красноватым окаймлением и опушением. Верхушечная почка длиной около 1,5…2,5 см. Боковые почки меньше верхушечной. Они располагаются на побеге супротивно и прижаты к стеблю (рисунок 2). Морфологические характеристики побегов и почек соответствуют описаниям из литературы (Замятнин, 1958; Skinner, Parker, 1994; Ren et al., 2020; Трусов 2022).

Рисунок 2 – Распускающиеся почки *Acer saccharum*, образец Миннесота арборетум

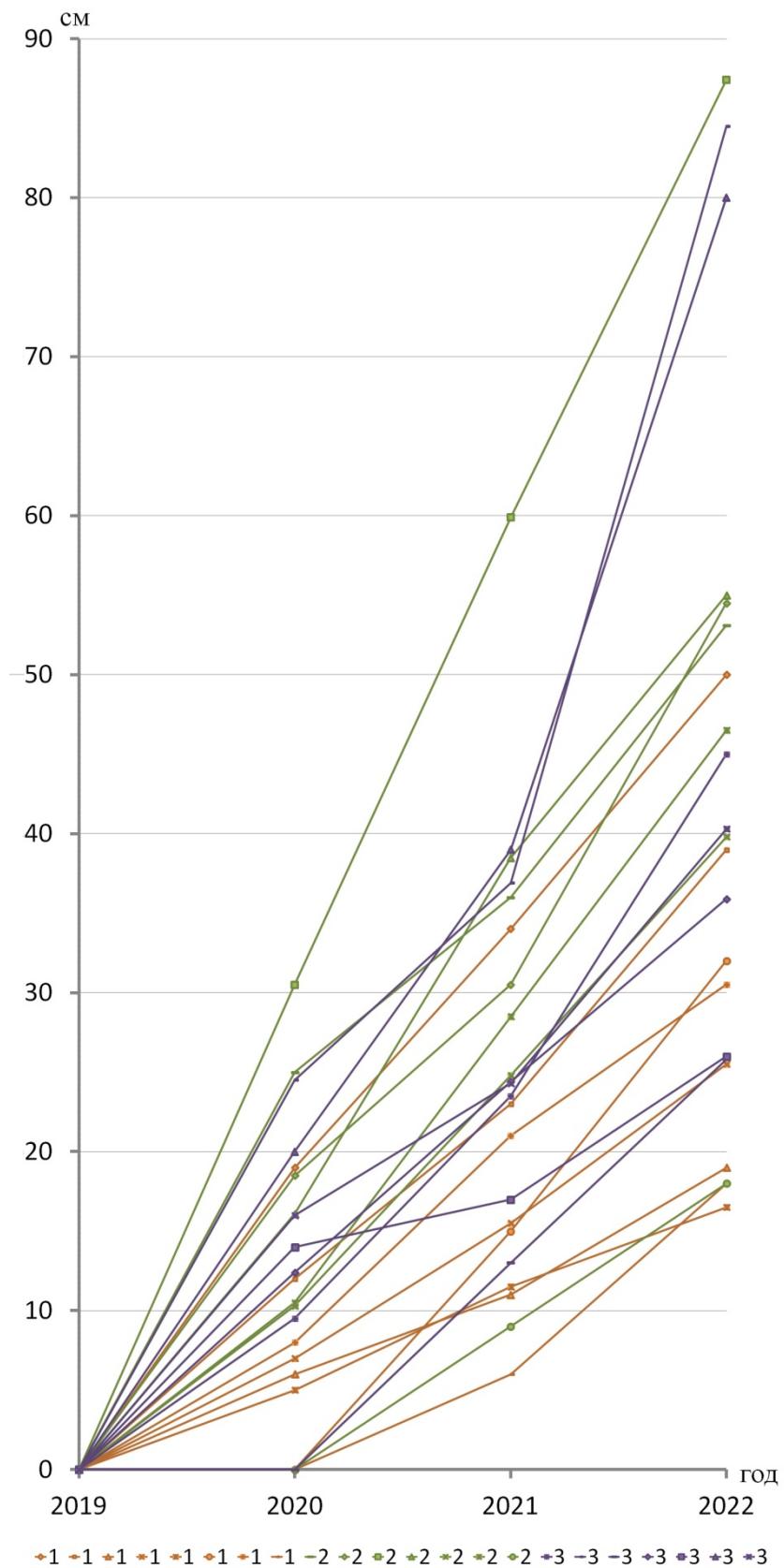
Данные по минимальным и максимальным приростам в 2019…2021 гг. у трёх образцов *A. saccharum*, а также максимальным суммам приростов и высоте растений представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Прирост и высота растений разных образцов *A. saccharum* в 2019...2022 гг.

Образец / Число растений	Прирост по годам, см						Сумма прироста побегов-лидеров, см (по максимальным размерам побегов)		Высота растения, см	
	2019 г.		2020 г.		2021 г.					
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Мюстиля (сбор США) / 8	5,0	19,0	5,0	15,0	2,5	17,0	16,5	50,0	16,5	48,0
Миннесота арборетум / 7	10,3	30,5	2,5	29,4	2,1	27,5	18,0	87,4	17,0	87,0
Рочестер / 7	12,4	24,5	1,0	19,0	1,0	47,6	25,8	84,5	25,0	84,0

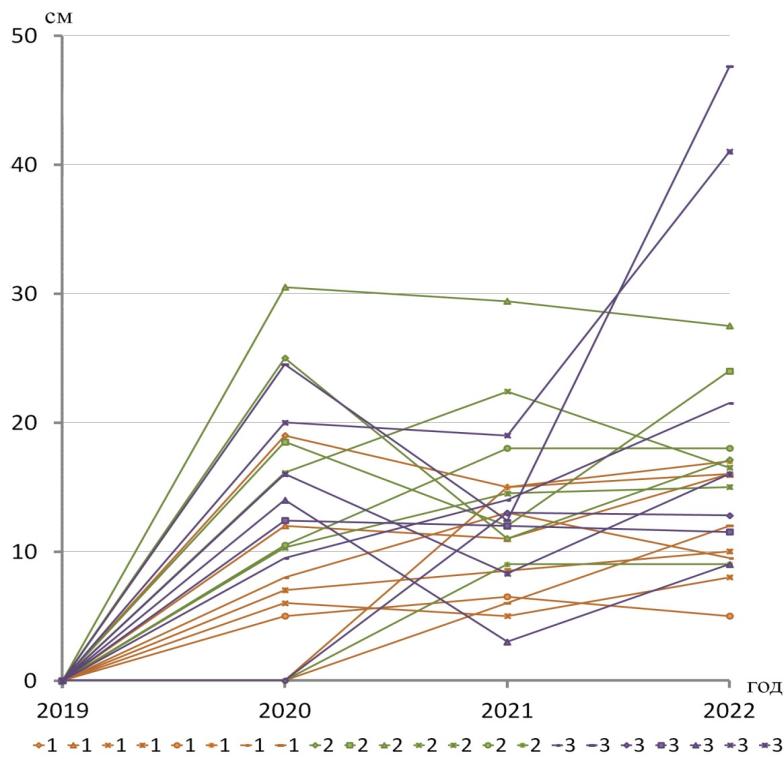
Максимальный прирост (47,6 см) наблюдался у растения из образца Рочестер в 2021 г., в 3 год развития. Второй по значению прирост был у растения из образца Миннесота арборетум, при этом наблюдался он в первый год появления всходов в 2019 г. и составил 30,5 см. У этого же растения отмечен максимальный прирост побега-лидера за 3 года исследований – 87,4 см, и наибольшая высота – 87,0 см. А самое высокое растение из образца Рочестер лишь слегка уступает ему по высоте (84,0 см) и общей длине прироста побега-лидера (84,5 см). Наиболее высокое растение из образца Мюстиля (сбор США) достигает лишь 48,0 см, при общем максимальном приросте побега-лидера – 50 см. Максимальный ежегодный прирост для растения из этого образца – 19,0 см. При этом ежегодный прирост побегов растений из образца Мюстиля (сбор США) не опускался ниже 5,0 см, когда для растений из образца Рочестер минимальный прирост составляет 1,0 см, а из Миннесота арборетум – 2,1 см. Максимальный ежегодный прирост среди всех растений с 2019 по 2020 гг. наблюдается в образце Миннесота арборетум, составляя 30,5 и 29,4 см соответственно. В 2021 г. максимальный прирост у растения из этого образца – 27,5 см., что ниже такового у растения из образца Рочестер. При этом все показатели длины годовых приростов побега-лидера в образце Мюстиля (сбор США) соответствуют данным, полученным Taugourdeau et al. (2019) для молодых дикорастущих растений клёна сахарного в Канаде, находясь в пределах 20 см. У двух других образцов максимальная длина годового прироста побега-лидера превышает указанные в литературе значения, при этом для одного растения из Рочестера это значение выше примерно в 2 раза. Также образец Мюстиля (сбор США) характеризуется наибольшей всхожестью семян (66,7%), а у двух других образцов всхожесть почти в 2 раза ниже: Миннесота арборетум – 37,5%, Рочестер – 31,8% (Найманова и др. 2022). Следует отметить, что плоды первого образца были собраны в природных условиях местообитания, плоды же других образцов получены от растений, произрастающих в ботаническом саду и в культуре в условиях города. Сравнение этих трёх образцов позволяет предположить, что большая сила роста побегов двух образцов может быть обусловлена как их адаптацией к условиям культуры, так и более холодным и сухим климатом Миннесоты, более схожим с погодными условиями Московского региона, в отличие от климата гор Западной Вирджинии.

Согласно рисункам 3 и 4, и таблице 6, большинство растений растут равномерно. Лишь 2 растения из образца Рочестер в 2021 г. имеют большую скорость прироста по сравнению как с предыдущими годами, так и с другими растениями. Ежегодный прирост побегов-лидеров не превышает 20 см. Небольшое снижение длины прироста наблюдается в 2020 г. у 4 из 7 растений из образца Рочестер и у 2 из 7 растений из образца Миннесота арборетум, что составляет около 1/3 всех испытуемых растений.



1 – Мюстиля (сбор США), 2018 г.; 2 – Миннесота арборетум, 2018 г.;

Рисунок 3 – Динамика изменения высоты растений *A. saccharum* за 2018...2022 гг.



1 – Мюстипя (сбор США), 2018 г.; 2 – Миннесота арборетум, 2018 г.; 3 – Рочестер, 2018 г.
 Рисунок 4 – Ежегодные приросты побегов-лидеров у *A. saccharum* в 2019...2022 гг.

Таблица 6 – Максимальный прирост побега-лидера у растений разных экземпляров *A. saccharum* в 2019...2021 гг., см

Образец	Экземпляр	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Сумма приростов побегов-лидеров
Мюстиля (сбор США)	1	19	15	16	50
	2	12	11	16	39
	3	6	5	8	19
	4	7	8,5	10	25,5
	5	5	6,5	5	16,5
	6	0	15	17	32
	7	8	13	9,5	30,5
	8	0	6	12	18
Миннесота арборетум	1	25	11	17,1	53,1
	2	18,5	12	24	54,4
	3	30,5	29,4	27,5	87,4
	4	16,1	22,4	16,5	55
	5	10,3	14,5	15	39,8
	6	10,5	18	18	46,5
	7	0	9	9	18
Рочестер	1	9,5	14	21,5	45
	2	24,5	12,4	47,6	84,5
	3	0	13	12,8	25,8
	4	12,4	12	11,5	35,9
	5	14	3	9	26
	6	20	19	41	8,
	7	16	8,3	16	40,3

Возможно, это связано тем, что 2021 г. был самым холодным из 3 лет, судя по показателю средней годовой температуры. Или с тем, что 2020 г. характеризуется повышенной влажностью и низкой суммой активных температур $>15^{\circ}\text{C}$, что повлияло на закладку почек у предрасположенных к таковым условиям растений. При этом разница в максимальных приростах побегов-лидеров между 2021 и предыдущим и последующим годами небольшая, только у 3 растений (1/8 всех растений) она превышает 10 см. Кроме того, в коллекции дендрария ГБС РАН имеется 10 взрослых экземпляров клёна сахарного, и некоторые из них дают самосев. На этом основании можно заключить, что погодные условия Московского региона благоприятны для произрастания *A. saccharum*, а также выращивания его из семян.

Заключение

Почки и побеги изученных образцов *A. saccharum* разного происхождения морфологически не отличаются и соответствуют их описанию в литературе.

Большинство сеянцев изученных образцов *A. saccharum* в течение первых трёх лет жизни растут равномерно по годам исследования и прирастают не более, чем на 20 см в год. Максимальный ежегодный прирост – 47,6 см, он наблюдался на 3 год развития. Максимальный общий прирост побега-лидера за три года – 87,4 см.

Сочетание погодных условий в определённые годы может отрицательно влиять на длину прироста, но не приводит к повреждению и гибели сеянцев.

A. saccharum может успешно выращиваться из семян в условиях Московского региона. Темпы развития сеянцев соответствуют таковым в природных условиях естественного ареала или даже превосходят их.

Финансирование

Работа частично выполнена в рамках государственного задания ГБС РАН по теме: «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № 122042700002-6.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Воронина В.П., Долмонего М.А., Зарубина А.В. Биоэкологические особенности видов рода клён (*Acer*) на урбанизированных почвах Нижнего Поволжья // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. 2. 69-76. <https://elibrary.ru/xqbwpl>
2. Встовская Т.Н. Декоративные формы местных и экзотических видов клёна, перспективных для первичного испытания в Сибири // Растительный мир азиатской России: Вестник центрального сибирского ботанического сада СО РАН. 2010. 1. 101-111. <https://elibrary.ru/mtzplh>
3. Плотникова Л.С., Александрова М.С., Беляева Ю.Е., Немова Е.М., Рябова Н.В., Якушина Э.И. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук. 60 лет интродукции. М.: Наука, 2005. 588. <https://www.elibrary.ru/qkntub>
4. Замятнин Б.Н. Род. 2. Клен – *Acer* L. // Деревья и кустарники СССР: дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции / под ред. Соколова С.Я., Шишкина Б.К. М.-Л.: Издательство Академии наук СССР. 1958. 4. 406-499.
5. Информационно-поисковая система «Ботанические коллекции России и сопредельных государств». / ред. Прохоров А.А. и др. 1997. URL: <http://garden.karelia.ru/>

6. Найманова Е.Д., Трусов Н.А., Яценко И.О., Михеева С.В., Ноздрина Т.Д. Всходесть семян *Acer saccharum* Marshall в условиях Московского региона и их морфологическое строение // Современное садоводство. 2024. 3. 55-66. <https://elibrary.ru/rfkmcb>
7. Трусов Н.А. Клён сахарный // Большая российская энциклопедия. 2022. URL: <https://bigenc.ru/c/klion-sakharnyi-ae5777>
8. Трусов Н.А., Морозова М.Ю., Яценко И.О., Михеева С.В., Соломонова Е.В., Ноздрина Т.Д. Возможность выращивания декенеи Фаргеза (*Decaisnea fargesii* Franch.) (Лардизабаловые – *Lardizabalaceae* R.Br.) в условиях Московского региона // Вестник КрасГАУ. 2022. 8. 72-83. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-8-72-83>
9. Powell G.R., Tosh K.J., MacDonald J.E. Indeterminate shoot extension and heterophylly in *Acer saccharum* // Canadian Journal of Forest Research. 2011. 12, 2. 166-170. <https://doi.org/10.1139/x82-025>
10. Ren P., Liang E., Raymond P., Rossi S. Bud break in sugar maple submitted to changing conditions simulating a northward migration // Canadian Journal of Forest Research. 2020. 51, 6. 842-847. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2020-0365>
11. Richardson J.B., Vikicevich E., Sirkovich E.C. Nutrient and Trace Elements in Suburban Sugar Maple (*Acer saccharum*) Sap, Syrup, and Soils from Massachusetts, Connecticut, New Jersey, and Pennsylvania // Bulletin of environmental contamination and toxicology. 2025. 114, 5. 78. <https://doi.org/10.1007/s00128-025-04055-4>
12. Skinner M., Parker B.L. Field guide for monitoring sugar maple bud development. Burlington: The University of Vermont, 1994. 31. <https://mapleresearch.org/wp-content/uploads/MapleBudFieldGuide.pdf>
13. Stern R.L., Schaberg P.G., Rayback S.A., Hansen C.F., Murakami P.F., Hawley G.J. Growth trends and environmental drivers of major tree species of the northern hardwood forest of eastern North America // Journal of Forestry Research. 2023. 34. 37-50. <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01553-7>
14. Taugourdeau O., Delagrange S., Lecigne B., Sousa-Silva R., Messier C. Sugar maple (*Acer saccharum* Marsh.) shoot architecture reveals coordinated ontogenetic changes between shoot specialization and branching pattern // Trees. 2019. 33. 1615-1625. <https://doi.org/10.1007/s00468-019-01884-9>

References

1. Voronina, V.P., Dolmonego, M.A., & Zarubina, A.V. (2021). The maple genus (*Acer*) species bioecological features on urbanized soils of the Lower Volga region. *Bulletin of the V.R. Filippov Buryat State Agricultural Academy*, 2, 69-76. <https://elibrary.ru/xqbwpl>. (In Russian, English abstract).
2. Vstovskaya, T.N. (2010). Ornamental forms of native and exotic species of maple promising for primary testing in Siberia. *Rastitel'nyj Mir Aziatskoj Rossii*, 1, 101-111. <https://elibrary.ru/mtzph>. (In Russian, English abstract).
3. Plotnikova, L.S., Alexandrova, M.S., Belyaeva, Yu.E., Nemova, E.M., Ryabova, N.V., & Yakushina, E.I. (2005). *Woody Plants of the Tsytsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences: 60 Years of Introduction*. Nauka. <https://www.elibrary.ru/qkntub>. (In Russian).
4. Zamyatnin, B.N. (1958). Genus 2. Maple – *Acer* L. // In S.Y. Sokolov, B.K. Shishkin (Eds.). *Trees and Shrubs of the USSR: Wild, Cultivated and Promising for Introduction*. (Vol. 4, pp. 406-499). Academy of Sciences of the USSR. (In Russian).
5. Prokhorov A.A. et al. (Eds.) (1997). *Information Retrieval System «Botanical Collections of Russia and Adjacent Countries»*. URL: <http://garden.karelia.ru>. (In Russian).

6. Naymanova, E.D., Trusov, N.A., Yatsenko, I.O., Mikheeva, S.V. & Nozdrina T.D. (2022). Seed Germination Rate of *Acer saccharum* Marshall in Moscow Region and Their Morphological Structure. *Contemporary horticulture*, 3, 55-66. <https://elibrary.ru/rfkmcb>. (In Russian, English abstract).
7. Trusov, N.A. (2022). Sugar Maple. In *Great Russian Encyclopedia*. URL: <https://bigenc.ru/c/klion-sakharnyi-ae5777>. (In Russian).
8. Trusov, N.A., Morozova, M.Yu., Yatsenko, I.O., Mikheeva, S.V., Solomonova, E.V. & Nozdrina, T.D. (2022). Cultivation potential for blue bean tree (*Decaisnea fargesii* Franch.; Lardizabalaceae R.Br.) in the Moscow region. *Vestnik KrasGAU*, 8, 72-83. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-8-72-83>. (In Russian, English abstract).
9. Powell, G.R., Tosh, K.J., & MacDonald, J.E. (2011). Indeterminate shoot extension and heterophylly in *Acer saccharum*. *Canadian Journal of Forest Research*, 12(2), 166-170. <https://doi.org/10.1139/x82-025>
10. Ren, P., Liang, E., Raymond, P., & Rossi, S. (2020). Bud break in sugar maple submitted to changing conditions simulating a northward migration. *Canadian Journal of Forest Research*, 2020, 51(6), 842-847. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2020-0365>
11. Richardson, J.B., Vikicevich, E., & Sirkovich, E.C. (2025). Nutrient and Trace Elements in Suburban Sugar Maple (*Acer saccharum*) Sap, Syrup, and Soils from Massachusetts, Connecticut, New Jersey, and Pennsylvania. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 114(5), 78. <https://doi.org/10.1007/s00128-025-04055-4>
12. Skinner, M., & Parker, B.L. (1994). *Field guide for monitoring sugar maple bud development*. The University of Vermont. <https://mapleresearch.org/wp-content/uploads/MapleBudFieldGuide.pdf>
13. Stern, R.L., Schaberg, P.G., Rayback, S.A., Hansen, C.F., Murakami, P.F., & Hawley, G.J. (2023). Growth trends and environmental drivers of major tree species of the northern hardwood forest of eastern North America. *Journal of Forestry Research*, 34, 37-50. <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01553-7>
14. Taugourdeau, O., Delagrange, S., Lecigne, B., Sousa-Silva, R., & Messier, C. (2019). Sugar maple (*Acer saccharum* Marsh.) shoot architecture reveals coordinated ontogenetic changes between shoot specialization and branching pattern. *Trees*, 33, 1615-1625. <https://doi.org/10.1007/s00468-019-01884-9>

Web

- <https://www.gismeteo.ru/diary/4368/>
<http://www.pogodaiklimat.ru/climate/27612.htm>
<https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Acer+saccharum>
<http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000515026>
<https://wildadirondacks.org/trees-of-the-adirondacks-sugar-maple-acer-saccharum-Marshall.html>
http://flower.onego.ru/kustar/acer_s.html
<https://en.climate-data.org/north-america/united-states-of-america/minnesota-937/>
<https://en.climate-data.org/north-america/united-states-of-america/west-virginia-1024/>

Авторы:

Николай Александрович Трусов, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории дендрологии Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук, n-trusiov@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5147-6602
SPIN: 2193-2203

Игорь Олегович Яценко, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Лаборатории дендрологии Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук,
i_o_yatzenko@mail.ru
ORCID: 0000-0003-4378-8507
SPIN: 8245-5880

Светлана Валерьевна Михеева, аспирант, агроном Лаборатории дендрологии
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина Российской академии наук, mikheeva.mbg.ras@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2643-470X
SPIN: 9408-4723

Татьяна Дмитриевна Ноздрина, кандидат биологических наук, доцент кафедры
Биоэкологии и биологической безопасности, ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»,
biomgupp@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-2589-4787
SPIN: 6348-7597

Authors:

Nikolay A. Trusov, PhD in Biology, Senior Researcher in Laboratory of Dendrology of Tsitsin Main
Botanical Garden of Russian Academy of Sciences, n-trusov@mail.ru
ORCID: 0000-0002-5147-6602
SPIN: 2193-2203

Igor O. Yatsenko, PhD in Biology, Senior Researcher in Laboratory of Dendrology of Tsitsin Main
Botanical Garden of Russian Academy of Sciences, i_o_yatzenko@mail.ru
ORCID: 0000-0003-4378-8507
SPIN: 8245-5880

Svetlana V. Mikheeva, Agronomist in Laboratory of Dendrology of Tsitsin Main Botanical Garden
of Russian Academy of Sciences, mikheeva.mbg.ras@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2643-470X
SPIN: 9408-4723

Tatyana D. Nozdrina, PhD in Biology, Associated Professor in Department of Bioecology and
Biological Safety, FSBEI of HE «ROSBIOOTECH», biomgupp@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-2589-4787
SPIN: 6348-7597

Отказ от ответственности: заявления, мнения и данные, содержащиеся в публикации, принадлежат
исключительно авторам и соавторам. ФГБНУ ВНИИСПК и редакция журнала снимают с себя ответственность
за любой ущерб людям и/или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или
продуктов, упомянутых в контенте.