

УДК 631.531: 581.48

МАССА И РАЗМЕРЫ СЕМЯН КОНСКОГО КАШТАНА ОБЫКНОВЕННОГО НА УЛИЦАХ ГОРОДА ЙОШКАР-ОЛЫ

Светлана Валерьевна Мухаметова

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

muhametovasv@volgatech.net

Александра Аркадьевна Шихова

магистрант

s1252002403@student.volgatech.net

Наталья Витальевна Кудрявцева

магистрант

knatalia-9202@mail.ru

Поволжский государственный технологический университет

г. Йошкар-Ола, Россия

Аннотация. Приведены значения массы и размеров семян конского каштана обыкновенного в 2025 году на 12 участках города Йошкар-Олы и его пригорода, Республика Марий Эл. Выявлено, что на участках № 8 (п. Руэм) и № 10 (ул. Волкова) семена сформировались крупные и тяжелые, на участках № 9 (ул. Петрова) и № 11 (пл. Ленина) – легкие, на участке № 5 (ул. Крылова) – тяжелые, но мелкие. На остальных участках семена обладали средними размерами и массой. Масса семян в большей степени была связана с его шириной, чем с длиной и толщиной, и характеризовалась наибольшей изменчивостью. Наименее вариабельными были длина и ширина семян.

Ключевые слова: морфометрические параметры, плоды, семена, масса семян, размеры семян, городские условия, насаждения улиц.

Введение. Роль зеленых насаждений в оптимизации условий урбанизированных территорий заключается в способности уменьшать негативные для человека факторы естественного и искусственного происхождения. Зеленые насаждения выполняют санитарную, архитектурную, эстетическую, эмоционально-психологическую функции в формировании городской среды, из них наиболее значима для здоровья человека санитарно-гигиеническая роль растений. Древесные растения очищают, увлажняют и обогащают кислородом атмосферу городов, изменяют радиационный и температурный режимы, уменьшают силу ветра и шум [1].

Конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L., семейство *Sapindaceae* Juss.) представляет собой листопадное дерево высотой до 30 м с широкой густой кроной и хорошо развитой корневой системой. Листья супротивные 3-5-пальчатосложные. Цветки собраны в крупные пирамидальные метелки, цветки белые и бело-розовые. Плод – округлая коробочка до 6 см в диаметре, с шипами; семена коричневые крупные блестящие. Цветет в мае–июне, плоды созревают в сентябре–октябре. В медицинской практике в качестве лекарственного растительного сырья используют семена, содержащие до 10 % тритерпеновых сапонинов, кумарины, флавоноиды, жирное масло, крахмал, дубильные вещества и т.д. [2]. Форма семян варьирует от округлой, овальной до угловатой в зависимости от размера плода и количества семян в нем. Чем меньше плод, тем семя более округлое, а если в плоде содержится 2–3 семени, то они более угловатой формы [3].

В естественных условиях конский каштан обыкновенный встречается как реликтовое растение на небольшой территории в горах Балканского полуострова в широколиственных лесах вместе с ольхой, ясенем, клёном, грабом, липой, буком преимущественно на северных склонах до высоты 1000–1200 м над уровнем моря. Культивируется как декоративное растение в садах и парках в Западной Европе, в южной и средней полосе Европейской части России, на Кавказе, в Средней Азии и на Дальнем Востоке [2, 4]. На широте Москвы в очень суровые зимы подмерзает; молодые деревья

подмерзают и в Санкт-Петербурге, но в защищённых местах вырастают в крупные, обильно цветущие деревья [4].

Цель исследования – анализ показателей семян конского каштана обыкновенного на различных участках города Йошкар-Олы и его окрестностей.

Объекты и методы. Исследование проведено осенью 2025 г. и является продолжением исследования 2024 года [5]. Плоды собирали в конце сентября – первой половине октября на 12 участках: 1) Ленинский проспект, полоса озеленения у здания первого корпуса ПГТУ, 10 экз.; 2) ул. Успенская, д. 36а, территория у здания Министерства образования и науки РМЭ, 8 экз.; 3) ул. Красноармейская, д. 43, территория у торгового центра «Дома быта», 7 экз.; 4) ул. Кирова, д. 15, придомовая территория, более 30 экз.; 5) ул. Крылова, д. 24, полоса озеленения, 7 экз.; 6) ул. Анникова, д. 2, полоса озеленения, 8 экз.; 7) пгт. Медведево, ул. Медведево, территория у здания администрации Медведевского района, 2 экз.; 8) п. Руэм Медведевского района, ул. Победы, д. 10, у здания Марийского научно-исследовательского института сельского хозяйства, 3 экз.; 9) ул. Петрова, разделительная полоса, более 20 экз.; 10) ул. Волкова, д. 116, полоса озеленения, 4 экз.; 11) площадь им. Ленина, д. 1, полоса озеленения, 2 экз.; 12) Центральный парк культуры и отдыха, 10 экз. Нумерация участков 1–8, на которых осуществлялось изучение семян в 2024 году, сохранена.

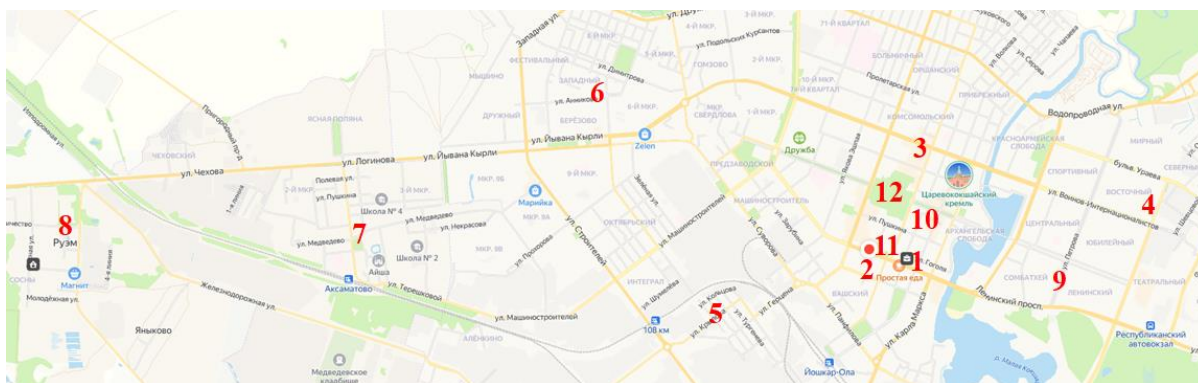


Рисунок 1 – Расположение участков на карте г. Йошкар-Олы и окрестностей с сервиса Яндекс карты.

На обследованных участках осуществляли сбор имеющихся опавших на землю семян в количестве 50 шт. У каждого свежесобранного семени были определены масса на электронных весах с точностью 0,01 г и размеры с помощью электронного штангенциркуля с точностью 0,1 мм. За длину семени принимали его максимальный размер, за толщину – минимальный. Данные обработаны с помощью пакета анализа данных программы Microsoft Excel. Образцы были разделены на группы с низким, высоким и средним значением показателя с помощью критерия $x_{cp} \pm \sigma$. Уровень изменчивости показателей оценен по шкале С.А. Мамаева [6].

Результаты исследования. Полученные данные приведены в таблице 1. Показатель точности опыта составил 0,9–5,2 %.

Таблица 1

Показатели свежесобранных семян конского каштана обыкновенного в 2025 г. (над чертой – среднее значение и стандартная ошибка, под чертой – коэффициент вариации, CV, %).

№ участка	Масса, г	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
1	$11,4 \pm 0,60$ 37,0	$30,9 \pm 0,52$ 11,9	$27,6 \pm 0,52$ 13,3	$21,1 \pm 0,47$ 15,8
2	$12,0 \pm 0,35$ 20,4	$32,6 \pm 0,36$ 7,7	$28,5 \pm 0,32$ 7,9	$21,3 \pm 0,36$ 11,8
3	$10,2 \pm 0,44$ 30,1	$30,2 \pm 0,51$ 12,0	$26,2 \pm 0,40$ 10,8	$20,9 \pm 0,39$ 13,2
4	$12,1 \pm 0,55$ 32,0	$30,9 \pm 0,53$ 12,2	$27,8 \pm 0,48$ 12,1	$22,7 \pm 0,42$ 13,0
5	$13,8 \pm 0,59$ 30,2	$26,8 \pm 0,79$ 20,9	$23,7 \pm 0,69$ 20,6	$17,1 \pm 0,66$ 27,2
6	$11,8 \pm 0,50$ 30,1	$31,3 \pm 0,46$ 10,3	$27,3 \pm 0,40$ 10,5	$22,2 \pm 0,44$ 14,0
7	$12,0 \pm 0,33$ 19,3	$32,6 \pm 0,29$ 6,3	$27,7 \pm 0,28$ 7,2	$21,5 \pm 0,35$ 11,6
8	$15,4 \pm 0,63$ 29,1	$33,6 \pm 0,44$ 9,3	$30,7 \pm 0,39$ 8,9	$25,3 \pm 0,56$ 15,7
9	$9,9 \pm 0,43$ 30,9	$29,1 \pm 0,44$ 10,7	$25,9 \pm 0,39$ 10,6	$21,1 \pm 0,45$ 15,2
10	$14,5 \pm 0,56$ 27,3	$34,6 \pm 0,55$ 11,3	$30,2 \pm 0,41$ 9,6	$22,4 \pm 0,48$ 15,2
11	$9,47 \pm 0,48$ 23,4	$30,9 \pm 0,58$ 8,5	$26,5 \pm 0,44$ 7,6	$20,3 \pm 0,56$ 12,6
12	$10,6 \pm 0,31$ 20,7	$29,8 \pm 0,31$ 7,3	$26,8 \pm 0,27$ 7,2	$22,0 \pm 0,41$ 13,1
Среднее	$11,9 \pm 0,54$ 15,5	$31,1 \pm 0,60$ 6,7	$27,4 \pm 0,55$ 6,9	$21,5 \pm 0,54$ 8,7

Масса семян характеризовалась средним уровнем межпопуляционной изменчивости ($CV=15,5\%$), толщина – низким ($CV=8,7\%$), длина и ширина – очень низким ($CV=6,7$ и $6,9\%$). В пределах одного участка масса семян также обладала наибольшей изменчивостью ($CV=19,3-37,0\%$), длина и ширина – наименьшей. Максимальная изменчивость размеров семян отмечена на участке № 5, где коэффициент вариации изменялся от 20,6 до 27,2 %. На остальных участках изменчивость длины и ширины семян варьировала от 6,3 до 13,3 %, толщины семян – от 11,6 до 15,8 %.

На основании значений массы одного семени с помощью критерия $x_{cp} \pm \sigma$ изученные образцы разделены на группы: в группу с тяжелыми семенами вошли семена с участков № 5, 8 и 10, с легкими – 9 и 11, остальные отнесены к группе со средней массой семян. Аналогичное деление на группы проведено и по размерам семян: в группу с крупными семенами вошли семена с участков № 8 и 10, с мелкими – с участка № 5, остальные отнесены к группе со средним размером семян. Примечательно, что семена с участка № 5 обладали большой массой, но мелкими размерами, причем с повышенной изменчивостью, как показано выше. А на участках № 9 и 11 семена были среднего размера, но легкими, это может быть объяснено тем, что семена подсыхли, пока лежали на земле под кронами деревьев в предшествующий сбору период времени. Можно сделать предположение, что для обеспечения единообразия исследовательского материала предпочтительнее по возможности стряхивать плоды с веток деревьев непосредственно перед их сбором, чем собирать уже опавшие, поскольку неизвестно, сколько времени они находились на земле. Ранжирование участков по массе семян отличается от данных 2024 года [5], так что следует продолжить исследования в последующие годы.

Корреляционный анализ выявил очень тесную связь ширины семени с длиной ($r=0,95$) и тесную – с толщиной ($r=0,86$). Между длиной и толщиной установлена тесная корреляция ($r=0,74$). Масса семени в большей степени была связана с его шириной ($r=0,52$), в то время как связь с длиной и толщиной была

более слабой ($r=0,42$ и $0,30$ соответственно). Схожие закономерности были отмечены у семян сбора 2024 года в воздушно-сухом состоянии [5]. В пределах участка у семян большинства образцов масса тесно и очень тесно коррелировала с его размерами, причем с длиной и шириной в большей степени, чем с толщиной. Исключением стал образец № 5, где корреляция массы с длиной и шириной была лишь умеренная, а с толщиной – слабая.

Однофакторный дисперсионный анализ не выявил значимого влияния фактора расположения участков на изученные показатели семян ($F_{\text{факт.}}=0,15 < F_{\text{крит.}}=2,1$), т.е. негативного влияния загрязнения среды на массу и размеры семян не установлено. Вероятно, растения конского каштана высоко адаптированы к условиям произрастания, так что данный вид может более широко использоваться в озеленении населенных пунктов региона.

Заключение. Таким образом, изучены масса и размеры семян конского каштана обыкновенного в 2025 году на различных участках города Йошкар-Олы и его пригорода, Республика Марий Эл. Проведенное исследование показало, на участках № 8 (п. Руэм) и № 10 (ул. Волкова) семена сформировались крупные и тяжелые. Легкие семена отмечены на участках № 9 (ул. Петрова) и № 11 (пл. Ленина), семена с участка № 5 (ул. Крылова) были тяжелыми, но мелкими. На остальных обследованных участках семена обладали средними размерами и массой. Масса семян в большей степени была связана с его шириной, чем с длиной и толщиной, и характеризовалась наибольшей изменчивостью. Наименее вариабельными были длина и ширина семян. В дальнейшем планируется продолжение исследования.

Список литературы:

1. Каппушева М.Б. Зеленые насаждения и их роль в современном городе // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 4–3 (79). С. 21–24. EDN ENVNRF.
2. Успенская В.А. Полезные свойства семян конского каштана (*Aesculus hippocastanum*) // Природные соединения и здоровье человека: сб. науч. статей

Всеросс. науч.-практ. конф. (Иркутск, 25–26 мая 2021 г.). Вып. 3. Иркутск: ИГМУ, 2021. С. 153–156. EDN WZNRGX.

3. Кузнецова Т.М. Морфолого-биометрические характеристики плодов и семян конского каштана обыкновенного (*Aesculus hippocastanum*) в Крыму // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2014. № 10 (29). С. 106–111. EDN TGNBPM.

4. Мингажева А.М., Чурагулова З.С., Волочкова О.С. Морфометрические показатели и посевные качества семян каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) из различных регионов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (37). С. 110–115. EDN VSKADH.

5. Мухаметова С.В., Валабугина Н.Р., Воронцова А.А. Показатели семян конского каштана обыкновенного в г. Йошкар-Оле // Вестник ландшафтной архитектуры. № 40. 2024. С. 104–107. EDN: FCTGAQ.

6. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). М.: Наука, 1973. 284 с.

UDC 631.531: 581.48

MASS AND SIZE OF AESCULUS HIPPOCASTANUM SEEDS IN YOSHKAR-OLA STREETS

Svetlana V. Mukhametova

candidate of agricultural sciences, associate professor

muhametovasv@volgatech.net

Alexandra Ar. Shikhova

master student

s1252002403@student.volgatech.net

Natalia V. Kudryavtseva

master student

knatalia-9202@mail.ru

Volga State University of Technology

Yoshkar-Ola, Russia

Annotation. The values of the mass and size of horse chestnut seeds in 2025 at 12 locations in the Yoshkar-Ola city and its suburbs (Mari El Republic) are given. It was revealed that in locations No. 8 (Ruem village) and No. 10 (Volkova St.), seeds formed large and heavy, in locations No. 9 (Petrova St.) and No. 11 (Lenin Square) – light, in location No. 5 (Krylova St.) – heavy but small ones. In the remaining locations, the seeds were of average size and weight. The mass of seeds was more related to its width than to its length and thickness, and was characterized by the greatest variability. The length and width of the seeds were the least variable

Keywords: morphometric parameters, fruits, seeds, seed weight, seed sizes, urban conditions, street plantings.

Статья поступила в редакцию 25.02.2026; одобрена после рецензирования 20.03.2026; принята к публикации 31.03.2026.

The article was submitted 25.02.2026; approved after reviewing 20.03.2026; accepted for publication 31.03.2026.