

УДК 631.531:581.48

**АНАЛИЗ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ СЕМЯН
БОЯРЫШНИКА АЛТАЙСКОГО В ГОРОДЕ ЙОШКАР-ОЛЕ**

Мухаметова С.В.

к. с.-х. н., доцент кафедры

*Поволжский государственный технологический университет,
Йошкар-Ола, Россия*

Цветкова Д.Э.

студент

*Поволжский государственный технологический университет,
Йошкар-Ола, Россия*

Аннотация.

В статье приведены результаты исследования качества семян боярышника алтайского (*Crataegus altaica* (Loud.) Lange), собранных осенью 2024 года на 7 участках г. Йошкар-Олы Республики Марий Эл. Выявлено, что доброкачественность семян составила от 0,3 до 8,8 %, в большинстве семян зародыш отсутствовал или был недоразвит. Выявлена тесная связь доброкачественности семян с массой и шириной косточек. Осуществлять сбор семян с растений изученных участков для семенного размножения в связи с их низким качеством нецелесообразно.

Ключевые слова: боярышник, качество семян, доброкачественность семян, полнозернистость, выполненность семян, городские условия, насаждения улиц.

**ANALYSIS OF SEEDS QUALITY OF ALTAI HAWTHORN
IN YOSHKAR-OLA CITY**

Mukhametova S.V.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Volga State University of Technology,

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

Yoshkar-Ola, Russia

Tsvetkova D.Ed.

student

Volga State University of Technology,

Yoshkar-Ola, Russia

Annotation.

The article presents the study results of the seeds quality of Altai hawthorn (*Crataegus altaica* (Loud.) Lange) collected in autumn 2024 at 7 sites in Yoshkar-Ola, Mari El Republic. It was revealed that the seed quality ranged from 0.3 to 8.8%, and the majority of seeds had no embryo or were underdeveloped. A close relationship between seed quality and seed weight and seed width has been revealed. It is impractical to collect seeds from plants of the studied sites for seed propagation due to their poor quality.

Keywords: hawthorn, seed quality, seed goodness, full grain, seed completion, urban conditions, street plantings.

Введение. В загрязненной городской среде у большинства древесных видов сдвигаются феноритмы, изменяется динамика роста, ассимиляционный аппарат и репродуктивная способность [1]. От негативного техногенного воздействия страдают цветки, семена и плоды, снижается качество пыльцы [5]. Качество семян является важной характеристикой адаптированности растений к условиям произрастания. Особое значение показатели качества семян имеют для видов, для которых семенной способ размножения является основным, в том числе и для боярышников [3].

Косточки боярышников трехранные, сжатые с боков и килеватые, гладкие, ребристые, различной величины и формы, имеют очень твердую каменистую оболочку. Покой семян обусловлен наличием данной твердой оболочки косточки и состоянием зародыша и окружающих его тканей, т.е. Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

покой семян экзогенный и эндогенный. Для боярышников характерно большое количество пустых косточек, до 80 %. Кроме того, семена европейских и азиатских видов часто поражаются большим яблоневым семядедом. В целом, семена боярышников трудно прорастающие и имеют низкую всхожесть [3].

В озеленении города Йошкар-Олы, столицы Республики Марий Эл, среди боярышников самым распространённым видом является Б. алтайский (*C. altaica* (Loudon) Lange) [6]. Данный вид имеет еще такие названия, как Б. Королькова (*C. korolkowii* L. Henry), Б. Уатта (*C. wattiana* sensu lato), Б. зеленоплодный (*C. chlorocarpa* Lenné & K.Koch). Ранее нами были опубликованы данные о массе и размерах косточек, доброкачественности семян образцов, собранных на нескольких участках города [9, 10, 11].

Цель данной работы – анализ доброкачественности семян боярышника алтайского в условиях города Йошкар-Олы, Республика Марий Эл. Данные о показателях массы косточек данных образцов представлены ранее [9]. Участки сбора семян-косточек (рис. 1): 1 – Центральный парк культуры и отдыха, у колеса обозрения, 2 экз.; 2 – ул. Волкова, д. 141, дворовая территория, 4 экз.; 3 – круговой перекресток Ленинского проспекта и ул. Эшкинина, полоса озеленения, более 20 экз.; 4 – Ленинский проспект, д. 10, полоса озеленения, больше 20 экз.; 5 – Юбилейная площадь, близ детской площадки, 2 экз.; 6 – ул. Машиностроителей, д. 26, полоса озеленения, 5 экз.; 7 – ул. Машиностроителей, д. 44А, полоса озеленения, 6 экз.

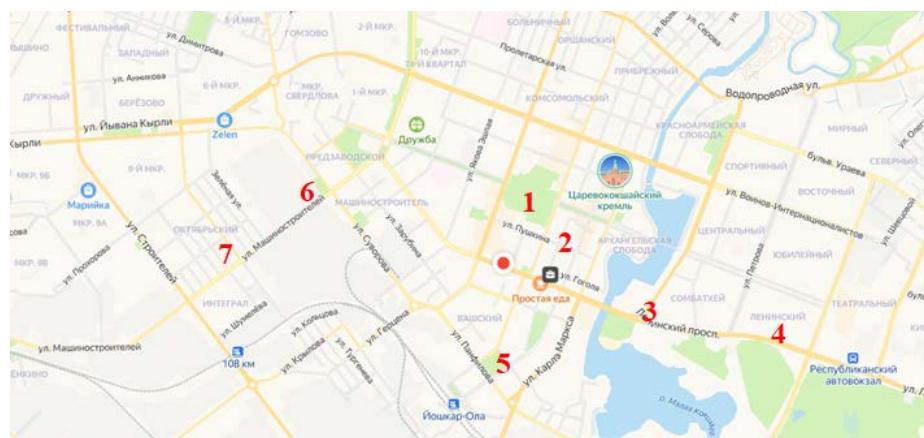


Рис. 1 – Расположение участков сбора плодов Б. алтайского на карте г. Йошкар-Олы
Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

Методы исследования. Плоды собирали в сентябре – октябре 2024 г.

Если на участке произрастало менее 5 растений, сбор проводили с каждого экземпляра, формируя общий образец, если большее количество – с 5–10 экз. Косточки извлекали путем перетирания плодов в воде и далее подсушивали до воздушно-сухого состояния в комнатных условиях и хранили в полиэтиленовых пакетах зип-лок. Доброкачественность семян определяли летом 2025 г. методом взрезывания согласно ГОСТ 13056.8–97 «Семена деревьев и кустарников. Метод определения доброкачественности». Данные обрабатывали с помощью пакета анализа данных прикладной программы Microsoft Excel. Уровень изменчивости оценен по Г.Н. Зайцеву [4].

Результаты исследования приведены на рис. 2.

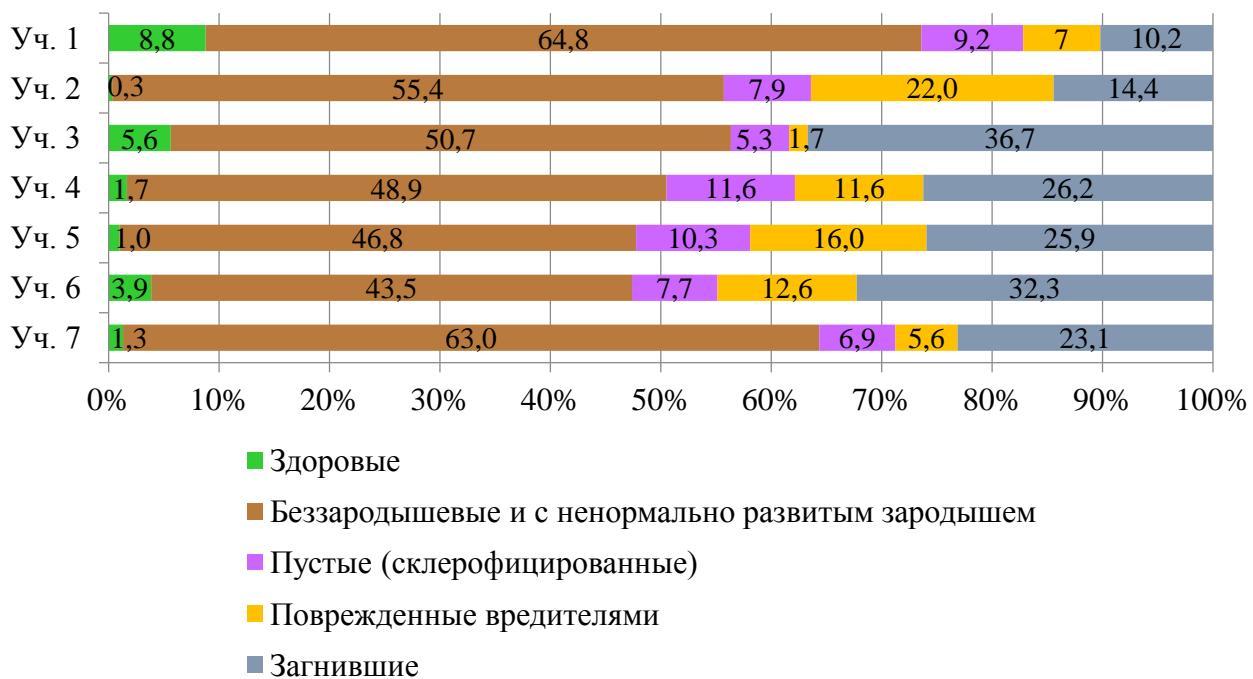


Рис. 2 – Доля семян Б. алтайского на городских участках по категориям

Установлено, что доброкачественность семян на 7 участках города варьировала от 0,3 до 8,8 %, в среднем составила $3,2 \pm 1,16$ %, уровень изменчивости показателя очень большой (коэффициент вариации $CV=95,2$ %). Максимальным количеством характеризовались семена категории

беззародышевые и с ненормально развитым зародышем (от 43,5 до 64,8 %, в среднем $53,3 \pm 3,07$ %), т.е. в них зародыш отсутствовал или был меньше $\frac{3}{4}$ части от размера нормально развитого зародыша. Изменчивость названного показателя на уровне «нижней» нормы ($CV=15,2$ %). Доля пустых семян, которые были полностью заполнены склерофицированными клетками перикарпия, в среднем составила $8,4 \pm 0,81$ %, варьировала от 5,3 до 11,6 %, изменчивость на уровне «верней» нормы ($CV=25,4$ %). Поврежденных личинками яблоневого цветоеда семян в образцах было выявлено от 1,7 до 22,0 %, в среднем $10,9 \pm 2,58$ %, изменчивость значительная ($CV=62,6$ %). Было выявлено большое количество загнивших семян – от 10,2 до 36,7 %, уровень изменчивости признака в пределах «верхней» нормы ($CV=38,6$ %). Вероятно, семена в городских условиях были инфицированы возбудителями заболеваний.

Максимальное количество здоровых семян и наименьшее количество загнивших семян установлено в образце 1 из Центрального парка культуры и отдыха. В парке условия более экологически чистые по сравнению с другими изученными участками. У остальных образцов не выявлено четкой зависимости от условий места произрастания. Например, растения на участках 3, 4, 6 и 7 произрастают вблизи проезжих частей улиц, доброкачественность их семян варьировала от 1,3 до 5,6 %. На участках 2 и 5 растения растут на дворовой территории и в сквере, но доброкачественность их семян составила лишь 0,3 и 1 %. В целом, значения показателя очень низкие, так что использовать семена с изученных участков для массового размножения боярышника нерационально. Более результативно для данной цели осуществлять сбор семян с других участков, изученных нами ранее [10], где образцы с ул. Кремлевской и двора на Ленинском проспекте обладали более высокой выполненностю семян, 26,0 и 34,8 % соответственно.

С помощью корреляционного анализа установлена тесная обратная связь между долей загнивших семян и долей беззародышевых и с ненормально развитым зародышем ($r=-0,71$), значительная обратная связь – между долей

здоровых и долей семян, поврежденных вредителями ($r=-0,61$). Корреляционный анализ с показателями массы и размерами, опубликованными нами ранее [9], показал тесную положительную связь массы косточек с долей здоровых семян ($r=0,79$) и значительную обратную связь с долей семян, поврежденных вредителями ($r=-0,66$). Ширина косточек тесно коррелировала с долей здоровых семян ($r=0,76$) и долей беззародышевых и с ненормально развитым зародышем ($r=0,73$). Примечательно, что при изучении доброкачественности семян *Б. алтайского* на других городских участках не было выявлено значимой связи доли здоровых семян с массой и размерами косточек [10]. Для получения достоверных данных необходимо продолжение начатых исследований, что планируется нами в последующие годы.

В условиях ботанического сада г. Йошкар-Олы доля здоровых семян у *Б. алтайского* также была невысокой и варьировала от 3,3 до 18,3 % в разные годы, в среднем составила $10,9 \pm 4,32$ % [7]. Сравнение данных с данными других регионов также показало сходные низкие значения выполненностии семян изученного вида. В дендрарии г. Архангельска доброкачественность составила 1,0 %, при доле пустых 46,1 %, с сухим зародышем 31,1 % [2]. В ботаническом саду г. Уфы доброкачественность варьировала в разные годы от 0 до 15,5 %, в среднем составила 4,4 %, а большинство семян были бескамерными (49,1 %) и пустыми (40,5 %). Низкую выполненностть семян авторы связывают с чрезвычайно низкой фертильностью пыльцы среднеазиатских и близких к ним в филогенетическом отношении видов. Кроме того, на полнозернистость семян влияют осадки в период цветения боярышников [3].

В завершении стоит отметить, что *Б. алтайский* в условиях города показывает высокую устойчивость к неблагоприятным условиям, образует плотную крону, не подмерзает, ежегодно цветет и плодоносит и может быть использован более широко в городских посадках. Кроме того, стоит привлечь в озеленение более широкий ассортимент видов данного рода. Многие авторы [2, Дневник науки | www.dnevniknauki.ru] СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

12] отмечают уникальные свойства боярышников, которые будут ценные при формировании посадок вдоль автомобильных дорог, на промышленных территориях, в скверах, парках, бульварах, внутриквартальном озеленении и т.д. При выращивании на приусадебных участках цветки и плоды боярышников могут употребляться в лекарственных и пищевых целях [8].

Заключение. В условиях г. Йошкар-Олы доброкачественность семян боярышника алтайского с 7 участков города составила от 0,3 до 8,8 %. В большинстве семян зародыш отсутствовал или был недоразвит. Выявлена тесная связь доброкачественности семян с массой и шириной косточек. Осуществлять сбор семян с растений изученных участков для семенного размножения нецелесообразно в связи с их низким качеством.

Библиографический список:

1. Алехина И.В., Мироненко Е.В. Влияние выбросов автотранспорта на сезонное развитие и репродуктивную способность робинии лжеакации // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2018. № 1 (50). С. 79-85. EDN YSXLFE.
2. Бабич Н.А. Александрова Ю.В. Интродукция видов рода *Crataegus* L. в дендрологическом саду имени И.М. Стратоновича. - Архангельск: САФУ, 2023. 160 с. EDN CPYXKL.
3. Вафин Р.В., Путенихин В.П. Боярышники: интродукция и биологические особенности.- М.: Наука, 2003. 224 с. EDN SWIUND.
4. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. - М.: Наука, 1990. 296 с.
5. Лабутина М.В., Маскаева Т.А., Чегодаева Н.Д., Куринова Е.А. Сравнительная оценка состояния окружающей среды с помощью растений-биоиндикаторов в условиях различного антропогенного воздействия городов Саранск и Инсар // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 1 (30). С. 61–66. DOI 10.17816/snv202091109. EDN DKOQVY.

6. Мухаметова С.В., Курненкова И.П. Видовой состав и жизненное состояние насаждений улиц г. Йошкар-Олы // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2025. № 3 (67). С. 53–69. DOI 10.25686/2306-2827.2025.3.53. EDN UFYNMX.
7. Мухаметова С.В. Показатели качества семян боярышников в условиях интродукции // Труды Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Технологическая. Вып. 5. 2017. С. 25–30. EDN ZDMIRJ.
8. Мухаметова С.В., Таланцев В.И. Весовые показатели плодов боярышника и содержание в них микроэлементов // Бутлеровские сообщения. 2013. Т. 36, № 11. С. 119-127. EDN RVKCEZ.
9. Мухаметова С.В., Цветкова Д.Э. Анализ показателей семян боярышника алтайского в условиях г. Йошкар-Олы // Наука и образование. 2025. Т. 8, № 2. EDN XXQVEO. URL: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/7568/7611>.
10. Мухаметова С.В., Цветкова Д.Э. Доброкачественность семян боярышника алтайского в условиях города Йошкар-Олы // Дневник науки. 2025. № 7 (103). EDN SDMSCS. URL: https://dnevniknauki.ru/images/publications/2025/7/biology/Mukhametova_Tsvetkova.pdf.
11. Мухаметова С.В., Цветкова Д.Э. Показатели семян боярышника алтайского на территории города Йошкар-Олы // Дневник науки. 2025. № 6 (102). EDN BCUSBK. URL: https://dnevniknauki.ru/images/publications/2025/6/biology/Mukhametova_Tsvetkova.pdf.
12. Яковлева А.В., Сродных Т.Б. Морфометрические параметры и декоративность растений рода *Crataegus* в условиях города Екатеринбурга // Аграрный вестник Урала. 2016. № 12 (154). С. 65–71. EDN XWQVTD.