

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕМЯН КАШТАНА КОНСКОГО (*AESCULUS HIPPOCASTANUM* L.) В УЗБЕКИСТАНЕ

Фазилова Н.Ф., Чернодубов А.И.

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, Россия (394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8), [leskulyglta@gmail.com](mailto:leskulyglta@gmail.com)

---

Проведен анализ индивидуальной изменчивости семян каштана конского (*Aesculus hippocastanum* L.) в Узбекистане (г. Ташкент). Выявлено, что наибольшим уровнем изменчивости по высоте и диаметру обладают семена в аллейных посадках улиц, при среднем уровне изменчивости  $C = 8,2-12,3\%$ , чем в групповых (ботанический сад, парк). Наиболее крупные семена отмечены в уличных посадках –  $24,9 \pm 0,5$  мм при коэффициенте изменчивости по шкале Мамаева С.А.  $C = 8,6\%$ . Такая же закономерность отмечена при обмере диаметров в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Масса 1000 семян на улицах на 20% больше, чем в других условиях произрастания. В уличных посадках цвет семян каштана конского более полиморфен, чем в ботанического саду и парке. Морфологические показатели семян каштана конского (*Aesculus hippocastanum* L.) в Узбекистане (г. Ташкент) зависят от условий произрастания – аллейная посадка улиц или групповая – ботанический сад, парк. Данная закономерность подтверждена и результатами многомерного (факторного) анализа.

---

Ключевые слова: семена, каштан конский, изменчивость.

## VARIATION OF SEED CHESTNUT (*AESCULUS HIPPOCASTANUM* L.) IN UZBEKISTAN

Fazilova N.F., Chernodubov A.I.

FGBOU VPO Voronezh State Academy of Forestry Engineering, Voronezh, Russia (Voronezh, 394087, st. Timiryazeva, 8), [leskulyglta@gmail.com](mailto:leskulyglta@gmail.com)

---

The analysis of individual variability in seed chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) in Uzbekistan (Tashkent). Revealed that the highest level of variability in height and diameter have seeds in crop alley streets, with the average level of variation  $C = 8,2-12,3\%$  than in group (a botanical garden, park). The largest seeds are marked in street plantings -  $24.9 + 0.5$  mm with a coefficient of variation on a scale Mamaev S. A.  $C = 8.6\%$ . The same pattern is noted when measuring diameters in two perpendicular directions. In street planting seeds chestnut color more polymorphic than the botanical garden and park. Morphological parameters of seeds chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) in Uzbekistan (Tashkent) depend on growing conditions - Alleynaya landing streets or group - a botanical garden, park. This pattern is confirmed by the results of a multidimensional (factor) analysis.

---

Keywords: seeds, chestnut, variability.

**Введение.** Семенное размножение каштана конского (*Aesculus hippocastanum* L.) является главным способом репродукции различных форм, сортов [3]. Поэтому изучение морфометрических и посевных качеств семян в различных условиях произрастания (улица, парк, ботанический сад) позволит отобрать перспективные для зелёного строительства [1; 3; 5] формы и создавать наиболее устойчивые искусственные насаждения.

Каштан конский обыкновенный обладает широкими декоративными свойствами, ажурной кроной с обратнлопастными листьями. В городе Киеве является своеобразной визитной карточкой столицы Украины. Довольно пыле- и газоустойчивая древесная порода, красиво цветущая, с белыми свечами сложных соцветий.

Одним из главных носителей наследственной информации являются семена древесных растений, поэтому выявление характера изменчивости может быть важным

условием при выделении признаков, необходимых при изучении популяционной структуры насаждений [7; 10].

**Объекты и методики исследований.** Нами была изучена индивидуальная изменчивость семян каштана конского в условиях Узбекистана (г. Ташкент) в Ботаническом саду Академии наук, в парке и в аллеиных посадках улиц. Для этого у 20 деревьев на каждом объекте в сентябре-октябре заготавливали каштаны, из которых случайно отбирали по 20 семян и измеряли высоту семян, диаметр в двух взаимно перпендикулярных направлениях (С-Ю и В-З), определяли массу 1000 штук и описывали цвет (чёрный, коричневый и промежуточный). Полученные материалы обрабатывали на ПЭВМ с использованием программ STADIA и STATISTIC [4].

### Результаты и обсуждение

Данные по морфометрическим показателям представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфометрические показатели каштана конского в Узбекистане

Показатели	Место произрастания		
	ботсад	парк	улица
Высота семян, мм			
Лимит	18-25	17-28	20-28
$M_{cp} \pm m$	$23,1 \pm 0,5$	$23 \pm 0,7$	$24,9 \pm 0,5$
C, %	8,2	12,3	8,6
Диаметр, мм (С-Ю)			
Лимит	27-36	29-36	31-43
$M_{cp} \pm m$	$32,4 \pm 0,5$	$32,4 \pm 0,5$	$35,5 \pm 0,6$
C, %	9,6	8,2	11,7
Диаметр, мм (В-З)			
Лимит	29-35	28-35	31-42
$M_{cp} \pm m$	$31,3 \pm 0,5$	$31,5 \pm 0,4$	$34,1 \pm 0,6$
C, %	9,5	8,5	11,6
Цвет семян, %			
Чёрные	100	100	55
Коричневые	-	-	45
Масса семян, г			
Масса 1000 шт.	1370	1340	1690

Из данных таблицы 1 видно, что по высоте наиболее крупные семена ( $M_{cp} \pm m$ ) отмечены в уличных посадках  $24,9 \pm 0,5$  мм при коэффициенте изменчивости по шкале Мамаева С.А. [5]  $C = 8,6\%$ , далее следуют семена из Ботанического сада -  $23,1 \pm 0,5$  мм ( $C=8,2\%$ ) и наименьшие показатели в парковых насаждениях при  $C=12,3\%$ . При этом следует заметить, что уровень изменчивости размеров семян на всех трех объектах очень низкий.

Такая же закономерность отмечена при обмере диаметра семян в двух взаимно перпендикулярных направлениях ( $M_{cp} \pm m$ ):  $35,5 \pm 0,6$  и  $34,1 \pm 0,6$  мм. Коэффициент изменчивости составляет 11,7 и 11,6% на улице и 8,2–9,6% на остальных объектах изучения.

Масса 1000 семян имеет важное значение, так как у крупных семян больший запас питательных веществ (углеводов, жиров, белков), что обеспечивает быстрое прорастание зародыша, появление более мощных всходов древесных растений и формирование корневой системы [7].

Максимальная масса тысячи семян - 1690 г приходится на уличные посадки, в то время как в групповых (ботанический сад и парки) она составляет 1340-1370 г. Масса тысячи семян зависит от целого комплекса признаков внешней среды (температуры, влажности, освещенности, плодородия почв), а также генотипических факторов [5].

Цвет семян у древесных пород обычно постоянен в течение всего периода плодоношения, но некоторые авторы придерживаются другого мнения и считают, что этот показатель также полиморфен и расщепляется в потомстве [7; 10].

Нами выявлено, что цвет семян в уличных посадках представлен 55% черными и 45% коричневыми особями, в то время как в ботаническом саду и парке они 100% черные.



Рис. 1. Цветосеменные расы каштана конского обыкновенного в г. Ташкент

Для выявления связей между изученными показателями семян каштана конского мы провели математическую обработку данных (таблица 2 и рисунок 2).

Таблица 2 – Корреляционная матрица связей показателей семян каштана конского обыкновенного в Узбекистане

Показатель	Высота	Диаметр С-Ю	Диаметр В-З	Цвет	Масса
Высота	0				

Диаметр С-Ю	0.998	0			
Диаметр В-З	0.993	0.997	0		
Цвет	-0.998	-0.999	-0.997	0	
Масса	0.999	0.997	0.990	-0.997	0

Корреляционный анализ показателей семян каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) показал высокую положительную связь морфометрических признаков (высоты, диаметра и массы 1000 плодов)  $r=0.993 - 0.999$ . Исключение составляет цвет семян, который имеет отрицательный показатель ( $r=0.997 - 0.999$ ), что говорит о генотипическом варьировании этого показателя. Впервые цветосеменные расы семян выделил С.З. Курдиани в 1908 году [6] для сосны. В дальнейшем часть исследователей поддержали данную гипотезу и подтвердили ее исследованиями в различных частях обширного ареала [7; 10]. Но до настоящего время этот вопрос остается дискуссионным и требует дальнейшего изучения. Вместе с тем высказывается мнение о возможности использования его, так как он, возможно, находится под генетическим контролем для изучения популяционной структуры древесных пород.

Наиболее близкие связи отмечены для размеров семян (высота, диаметр, цвет), а наиболее удалена масса 1000 штук. Причем связь высоты плода наиболее тесная с диаметром восток-запад, чем север-юг. Цвет семян, по-видимому, возможно использовать при изучении фенотипических признаков, как признак – фен, не зависящий от факторов внешней среды и генетически закрепленный.

Масса тысячи штук семян - более полиморфный признак и связан с условиями и факторами внешней среды.

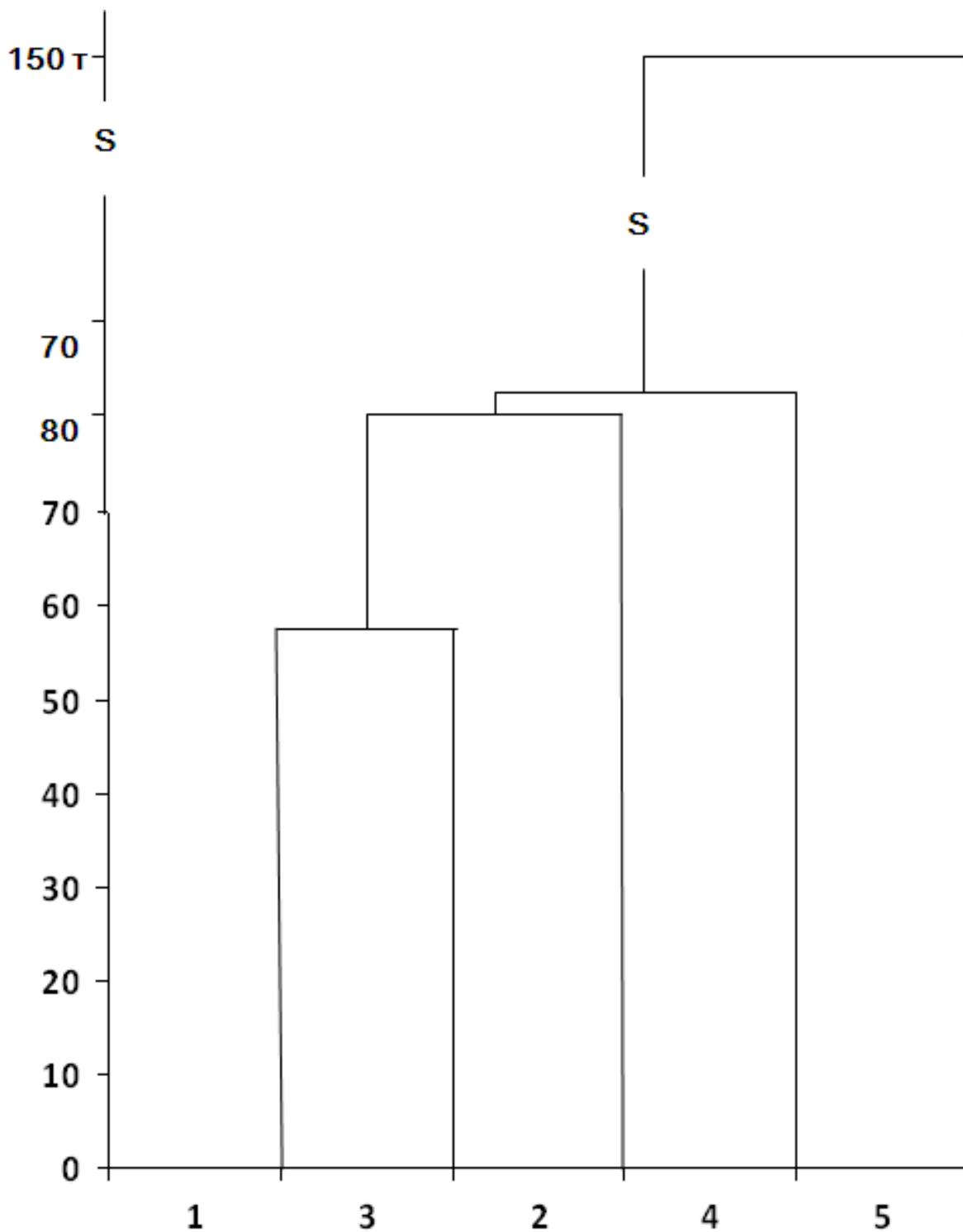


Рис. 2. Дендрограмма сходства морфометрических показателей семян каштана конского в Узбекистане (1 – высота, 2-3 – диаметр, 4 – масса 1000 семян, 5 - цвет)

Такие закономерности, по-видимому, связаны с различными условиями произрастания и естественным отбором наиболее устойчивых форм в условиях города. Произрастая в городе-мегаполисе, каштан конский обыкновенный подвергается различным стрессовым факторам: бедные сухие почвы (сероземы), мизерное количество осадков в вегетационный период, высокие температуры, большая загазованность от автотранспорта и промышленных предприятий, суховейные явления приводят к необходимости выживания в таких жестких условиях.

К аналогичному выводу пришли и исследователи в условиях г. Санкт-Петербурга [8], Саратова [9] и Владикавказа [1; 2].

### **Выводы**

1. Морфометрические показатели семян каштана конского обыкновенного в Узбекистане зависят от условий произрастания (аллейные посадки улиц или групповые – ботанический сад, парк). Наиболее крупные семена формируются в уличных посадках, так как там более равномерное размещение, площадь питания, освещенность.
2. Масса 1000 семян на улицах на 20% больше, чем в других условиях произрастания. Она составляет 1690 г в сравнении с 1340–1370 г в групповых посадках.
3. В уличных посадках цвет семян каштана конского более полиморфен, там встречаются деревья как с черной, так и с коричневой кожурой. В ботаническом саду и парке выявлены только семена с черной кожурой.
4. Корреляционный анализ позволил выявить высокую положительную связь между морфометрическими показателями семян и массой 1000 семян и отрицательную с цветом кожуры.
5. Многомерный (факторный) анализ показал высокий уровень связей между метрическими показателями семян (высота плодов, их диаметр в двух взаимно перпендикулярных направлениях) и массой тысячи семян.
6. Высказана гипотеза о том, что цвет семян, возможно, находится под генетическим контролем и может выступать как независимый признак – фен при изучении популяционной структуры вида.

### **Список литературы**

1. Габеев В.Н., Габеева З.П. Конский каштан в зеленых насаждениях г. Владикавказа. - М., 2007.

2. Габеев В.Н., Калагова А.С. Изменчивость семян каштана конского обыкновенного в зеленых насаждениях Владикавказа // Плодоводство, селекция, интродукция древесных растений. – Красноярск : СибГТУ, 2011. – С. 18-21.
3. Деревья и кустарники СССР. – Т. 4. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1958. – 973 с.
4. Кендалл М., Стьюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. – М. : Наука, 1976. – 796 с.
5. Кузнецова Т.М., Захаренко Г.С. Морфологические особенности соцветий конского каштана обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) в культуре на южном берегу Крыма // Бюллетень Никитского ботанического сада. – 2008. - Вып. 96. - С. 44-47.
6. Курдиани С.З. О делении *Pinus silvestris* L. на расы // Лесопромышленный вестник. - 1908. - № 26. – С. 237-240.
7. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). – М. : Наука, 1972. – 283 с.
8. Пирогов Г.Ю., Чепик Ф.А. Масса семян каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.), растущего в условиях Санкт-Петербурга // Леса Евразии – Белые ночи. – М. : МГУЛ, 2003. – С. 122-124.
9. Таренков В.А., Таренкова З.Г. Каштан конский обыкновенный в зеленых насаждениях Саратова // Проблемы рекреационных насаждений : сб. науч. работ. - Чебоксары, 1984. – С. 40-43.
10. Чернодубов А.И. Сосна обыкновенная в островных борах восточно-европейской равнины. – Воронеж : ВГЛТА, 2009. – 156 с.

**Рецензенты:**

Ширнин Виктор Константинович, д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник НИИ лесной генетики и селекции Рослесхоза, г. Воронеж.

Арефьев Юрий Фёдорович, д.б.н., профессор кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения, ВГЛТА, Минобразования РФ, г. Воронеж.