

УДК: 634.17: 630 \* 164.7

**Кентбаева Б.А.**  
**БИОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**  
**БОЯРЫШНИКОВ г. АЛМАТЫ ПО ПАРАМЕТРАМ ПЛОДОВ**  
(Институт ботаники и фитоинтродукции ЦБИ КН МОН РК)

*В статье приведены данные боярышников по параметрам плодов, произрастающих на трех контрастных экологических участках. Лучшими количественными параметрами плодов обладает на всех трех участках местный вид *C. sanguinea* Pall. По совокупности трех признаков плоды этого вида следует признать крупноплодными. Относительно низкие размеры плодов принадлежат североамериканскому образу *C. douglasii* Lindl., который характеризуется мелкоплодностью на фоне остальных видов. По линейным размерам выявлены достоверные и существенные различия, которые указывают на неоднородность исследуемого материала. Методом корреляционного анализа установлена средняя взаимосвязь между массой плодов и его длиной и шириной.*

Одним из важнейших показателей качества развития растений является его способность к репродукции - плодonoшению. Для полноценного плодoобразования растению необходимо сочетание комплекса различных экологических факторов (свет, вода, тепло). На плодonoшение не менее важное значение оказывает биохимическое и физиологическое состояние растения, его географическое происхождение. Введение в состав городских насаждений растений, образующих съедобные плоды нужно производить с максимальной осторожностью. Конечно, красиво цветущие и плодonoсящие виды являются декоративными и украшают общий облик города и эти растения необходимо включать в ассортимент озеленения. Главной опасностью для населения являются созревшие съедобные и имеющее разное лекарственное значение плоды, которые употребляются очень часто в пищу. Чаще потребителями становятся дети. В данном разделе мы рассматриваем плоды боярышника не как объект потребления в пищу, а как фитоиндикатор состояния окружающей среды и растения в целом.

Плоды для всех видов экспериментов заготавливались с не менее 10 деревьев каждого вида боярышника [1]. Плоды в состоянии морфологической зрелости отбирали из верхнего и среднего ярусов с периферийных частей нормально освещенной кроны, измерялись в количестве 20 штук. Длину и диаметр плода измеряли штангенциркулем с точностью до 0.1 мм. Массу плодов определяли на лабораторных весах типа MW-T с точностью до 0.001 г. Для установления наличия достоверных различий был проведен дисперсионный, корреляционный анализ по общепринятым методикам. На всех этапах работы был соблюден принцип единственности различий, что позволило получить достоверные результаты. Цифровая информация обрабатывалась общепринятыми методами математической статистики [2] с применением компьютерных программ, разработанных Е.Ж.Кентбаевым и Б.А.Кентбаевой.

Объектом исследований являлись 5 видов боярышника (*Crataegus* L.), произрастающие в посадках г.Алматы: среднеазиатские виды: *C. almaatensis* Pojark., *C. altaica* Lge., *C. sanguinea* Pall., дальневосточный вид: *C. dahurica* Koehne; североамериканский вид: *C. douglasii* Lindl. Отбор образцов для экспериментов проводился согласно административному делению города. Для исследований были выбраны три контрастных экоучастка в черте г.Алматы: *экологический участок № 1* - Алмалинский район г.Алматы, расположенный в центральной части города; *экологический участок № 2* - Жетысуский район г.Алматы, расположенный в северной части города; *экологический участок № 3* - Главный Ботанический сад, находящийся в Бостандыкском районе г.Алматы, условия произрастания растений более близки к природным экосистемам. Внутри районов территория условно была разделена на зоны, характеризующихся контрастом по антропогенной нагрузке, по загрязненности и влиянию факторов среды: примагистральные и внутриквартальные насаждения.

Изучаемые виды боярышников характеризуются специфичностью параметров плодов, зависящие, а первую очередь от наследственной обусловленности. К примеру, исследуемые боярышники даже при визуальном осмотре имеют абсолютно контрастные плоды по цветовой гамме, по размерам и вкусовым качествам. Как экстремальные экологические условия повлияли на параметры плодов изучаемых боярышников, мы рассмотрим ниже. Нами были изучены линейные параметры и масса плодов (таблица 1).

**Примагистральные насаждения.** По длине плодов боярышники в пределах рода растения изменяются на очень низком и низком уровне, согласно шкале уровней изменчивости, оцениваемой по значениям коэффициентов вариации. На основании арифметических значений была вычислена среднеарифметическая величина (12.624 мм), как критерий для оценки всей группы растений. Наибольшая длина плодов наблюдается у сильнорослого местного вида с довольно крупными плодами на фоне остальных при визуальном осмотре.

Мелкими плодами характеризуется *C. douglasii* Lindl. (9.91 мм). Размах варьирования средних величин составляет 7.31 мм. Остальные виды располагаются в средних рядах ранга. Длина плодов *C. almaatensis* Pojark. (13.51 мм) имеет параметры близкие к средневзвешенной величине. В этой группе растений наибольшее лимитное значение равное 18.3 мм принадлежит лидеру по длине листьев *C. sanguinea* Pall., а минимальная величина 8.7 мм *C. douglasii* Lindl.

Растения, произрастающие на втором экоучастке, претерпевают воздействие неблагоприятных факторов, что отразилось на изучаемых признаках. Средневзвешенная величина составила 11.720 мм. Наиболее близок к ней по своим параметрам местный вид *C. almaatensis* Pojark. (12.86 мм). Крупноплодностью отличается *C. sanguinea* Pall., длина плодов которого равна в среднем 16.01 мм, что на 1.21 мм меньше чем в первом случае. Такое расхождение является достаточным и существенным, чтобы смело говорить о сильном воздействии экофактора района на характер формирования плода.

**Таблица 1** - Данные линейных параметров и массы плодов боярышника

Участки	Видовые названия	Средние значения, М ± m		
		длина плодов, мм	диаметр плодов, мм	масса плодов, г
Экологический участок № 1	<i>примагистральные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	13.51 ± 0.23	14.62 ± 0.24	1.71 ± 0.01
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	11.21 ± 0.17	12.12 ± 0.22	1.02 ± 0.02
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	17.22 ± 0.17	16.15 ± 0.17	2.36 ± 0.02
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	11.27 ± 0.19	11.96 ± 0.18	1.18 ± 0.02
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	9.91 ± 0.21	10.95 ± 0.16	0.81 ± 0.02
		HCP <sub>05</sub> - 0.39	HCP <sub>05</sub> - 0.41	HCP <sub>05</sub> - 0.03
	<i>внутриквартальные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	13.67 ± 0.20	14.66 ± 0.22	1.77 ± 0.01
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	11.42 ± 0.15	12.43 ± 0.17	1.06 ± 0.01
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	17.31 ± 0.16	16.25 ± 0.17	2.41 ± 0.02
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	11.32 ± 0.17	12.09 ± 0.18	1.21 ± 0.01
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	9.99 ± 0.13	11.12 ± 0.16	0.86 ± 0.02
		HCP <sub>05</sub> - 0.33	HCP <sub>05</sub> - 0.37	HCP <sub>05</sub> - 0.03
Экологический участок № 2	<i>примагистральные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	12.86 ± 0.23	13.97 ± 0.29	1.42 ± 0.02
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	10.21 ± 0.16	11.14 ± 0.21	0.95 ± 0.01
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	16.01 ± 0.20	15.22 ± 0.16	2.23 ± 0.02
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	10.26 ± 0.16	11.32 ± 0.20	1.08 ± 0.03
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	9.26 ± 0.18	10.28 ± 0.22	0.72 ± 0.02
		HCP <sub>05</sub> - 0.39	HCP <sub>05</sub> - 0.43	HCP <sub>05</sub> - 0.05
	<i>внутриквартальные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	13.23 ± 0.19	14.13 ± 0.19	1.47 ± 0.02
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	10.72 ± 0.19	11.53 ± 0.19	0.99 ± 0.02
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	16.54 ± 0.17	15.73 ± 0.16	2.29 ± 0.03
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	10.73 ± 0.22	11.68 ± 0.22	1.12 ± 0.03
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	9.72 ± 0.16	10.69 ± 0.17	0.78 ± 0.02
		HCP <sub>05</sub> - 0.35	HCP <sub>05</sub> - 0.36	HCP <sub>05</sub> - 0.05
Экологический участок № 3	<i>эталонные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	13.84 ± 0.24	14.77 ± 0.22	1.83 ± 0.01
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	11.42 ± 0.21	12.37 ± 0.18	1.08 ± 0.01
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	17.34 ± 0.15	16.47 ± 0.15	2.56 ± 0.02
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	11.68 ± 0.12	12.23 ± 0.13	1.21 ± 0.01
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	10.02 ± 0.10	11.19 ± 0.11	0.86 ± 0.01
	HCP <sub>05</sub> - 0.35	HCP <sub>05</sub> - 0.28	HCP <sub>05</sub> - 0.03	

Мелкоплодным видом на фоне остальных изучаемых следует признать североамериканский вид *C. douglasii* Lindl., который формирует плоды длиной 9.26 мм. По параметрам плодов два изучаемых вида оказываются схожими - это местный вид *C. altaica* Lge. и (10.21 мм) и дальневосточный *C. dahurica* Koehne (10,26 мм) (рисунки 1, 2, 3).

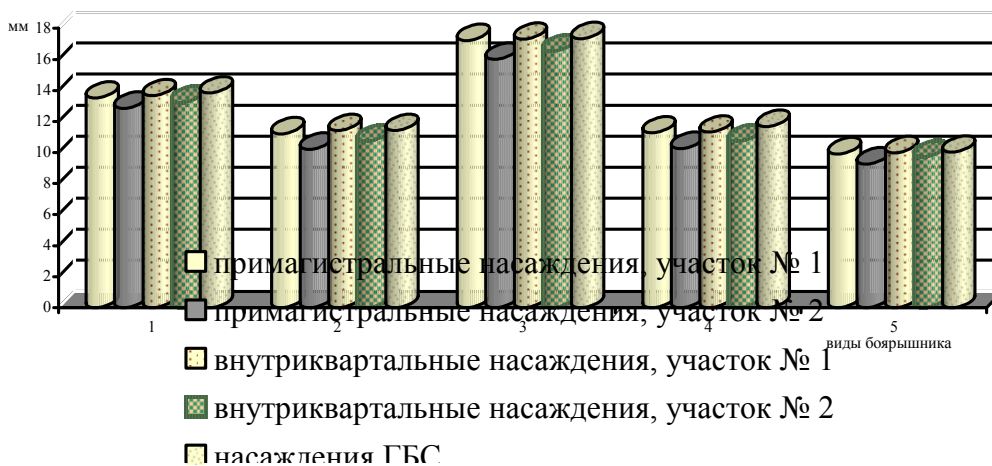
Разность средних величин этих двух видов не превышает значение НСР<sub>05</sub> - 0.39 мм. В остальных 9 случаях разности оказываются существенными. Максимальные средние по массе плодов принадлежат лидеру по линейным параметрам среднеазиатскому виду *C. sanguinea* Pall. - 2.36 г. Минимумом по признаку обладает североамериканский вид *C. douglasii* Lindl. (0.81 г), отстающий и по линейным параметрам. Разница между максимумом и минимумом массы составляет почти три раза, что очень значимо. Амплитуда варьирования этих показателей равна 1.55 г, это довольно широкий диапазон.

Между данными двух экоучастков по магистральным насаждениям фиксируются значительные различия, которые были установлены с помощью *t*-критерия. На рассматриваемом участке наибольшую массу плодов образовал местный вид *C. sanguinea* Pall. - 2.23 г, «легкие» плоды - у *C. douglasii* Lindl. - 0.72 г. Размах варьирования - 1.51 г. Между средними значениями обнаруживаются различия на существенном уровне (НСР<sub>05</sub> - 0.05 г). Интродуцированные виды *C. dahurica* Koehne и *C. douglasii* Lindl., занимающие соответственно 3 и 5 позиции, обладают большей изменчивостью массы плодов в среднем 12.65 %.

**Внутриквартальные насаждения.** Изоляция боярышников в составе этого типа насаждений влияет на увеличение параметров плодов, что указывает на относительно благоприятные условия произрастания. При более детальном рассмотрении этих данных существенные различия проявляются на межвидовом уровне в пределах своего типа насаждений. При сопоставлении же двух типов посадок существенные различия не обнаруживаются.

Длинные плоды образует *C. sanguinea* Pall. - 17.31 мм, что является пока лучшим показателем и среди видов, и среди рассматриваемых участков, и типов посадок. «Короткие» плоды формирует *C. douglasii* Lindl. - 9.99 мм. Средневзвешенная величина составила - 12.742 мм. Среди лимитных значений по всем трем участкам максимальная величина фиксируется у *C. sanguinea* Pall. - 18.6 мм, а абсолютный минимум отмечен у *C. douglasii* Lindl. - 8.3 мм, которые являются абсолютным лидером и аутсайдером соответственно.

На втором экологическом участке (Жетысуский район) максимальная средняя величина определена у местного вида *C. sanguinea* Pall. (16.54 мм), что на 0.77 мм меньше, чем на первом участке, разность согласно *t*-критерию считается существенной.

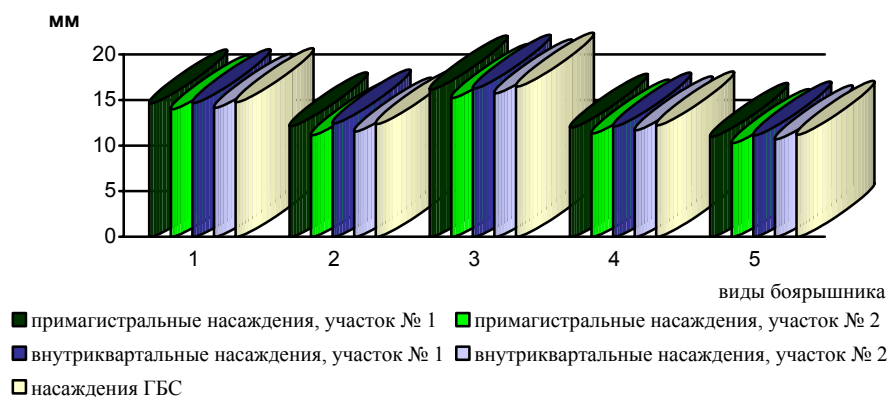


1 - *C. almaatensis* Pojark., 2 - *C. altaica* Lge., 3 - *C. sanguinea* Pall., 4 - *C. dahurica* Koehne, 5 - *C. douglasii* Lindl.

**Рисунок 1** - Изменчивость длины плодов боярышников

Эталонные насаждения из участка № 3 (ГБС) образовали наиболее длинные плоды на фоне остальных рассматриваемых вариантов. Более благоприятные условия Главного ботанического сада, их приближенность к природным экосистемам по своим характеристикам в данном случае создали перевес в пользу первых в сравнении с влиянием экологических факторов загрязненности мегаполиса в целом. Средневзвешенная величина 12.860 мм говорит о степени отставания боярышников из двух других экологических участков. Внутриквартальные насаждения

Алмалинского района по своим параметрам плодов располагаются ближе к данным плодов эталонного участка, что можно отследить по средневзвешенным величинам в целом и по каждому виду боярышника в отдельности. Плоды боярышников из Алмалинского района имеют средние значения диаметров, несколько превышающие данные примагистральных насаждений. Однако эти изменения в большую сторону являются не существенными на что указывают t-критерии. Тем не менее, важен сам факт того, что в составе внутриквартальных посадок рост и развитие боярышников более благоприятен.

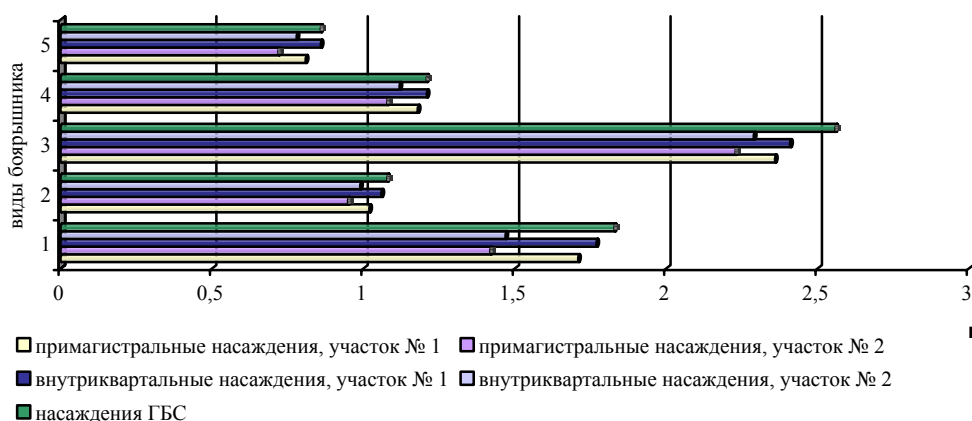


1 - *C. almaatensis* Pojark., 2 - *C. altaica* Lge., 3 - *C. sanguinea* Pall., 4 - *C. dahurica* Koehne, 5 - *C. douglasii* Lindl.

**Рисунок 2** - Сравнение ширины плодов боярышников

Наиболее крупноплодными плодами характеризуются *C. sanguinea* Pall. - 16.25 мм и ему же соответствует абсолютное максимальное лимитное значение диаметра плодов равное 17.8 мм. Относительно меньшие результаты показывает *C. douglasii* Lindl. - 11.12 мм. Остальные виды занимают промежуточные позиции, укладывающиеся в диапазон изменчивости равный 5.13 мм. Существенные различия не выявлены только в одном сравниваемом варианте: *C. altaica* Lge. - *C. dahurica* Koehne.

В 9 сравниваемых случаях установлены существенные различия, которые превышают НСР<sub>05</sub> - 0.36 мм. При попарном сравнении одних и тех же видов между двумя типами насаждений, существенных различий вскрыть не удалось, что говорит о наследственной предрасположенности.



1 - *C. almaatensis* Pojark., 2 - *C. altaica* Lge., 3 - *C. sanguinea* Pall., 4 - *C. dahurica* Koehne, 5 - *C. douglasii* Lindl.

**Рисунок 3** - Показатели массы плодов боярышников

Боярышники эталонного участка образуют плоды, отличающиеся наиболее крупным диаметром на фоне остальных участков. Учитывая особые микроклимат и экоусловия ботанического сада можно сказать, что эти параметры плодов максимально приближены к собственным величинам, образуемые

в естественных условиях, на это указывают очень низкие коэффициенты вариаций по каждому виду боярышника. Наибольшие диаметры плодов можно отметить у *C. sanguinea* Pall. - 16.47 мм. Это на существенном уровне отличается от данных двух типов насаждений второго экологического участка. Относительной мелкоплодностью отличается *C. douglasii* Lindl. - 11.19 мм. Средневзвешенная величина равна - 13.406 мм.

Рассматривая лимитные значения, следует указать, что максимальные и минимальные значения по массе плодов принадлежат *C. sanguinea* Pall. и *C. douglasii* Lindl. 2.68 и 0.68 г соответственно. Лимиты указывают на крайние варианты вариационного ряда и в большинстве своем это единичные значения. Усредненные значения лимитов примерно соответствует данным средней массы вариационного ряда.

**Корреляционный анализ.** Имея параллельные первоисточники, т.е. материалы, полученные в ходе последовательных измерений длины, диаметра и массы нам удалось провести полноценный корреляционный анализ (таблица 2).

**Таблица 2** - Корреляционный анализ по линейным параметрам и массе плодов боярышников двух контрастных экоучастков

Виды боярышника	Признаки плодов		
	длина	диаметр	масса
<i>C. almaatensis</i> Pojark.	участок № 2 - примагистральные насаждения		
	длина	0.68 ± 0.123	0.51 ± 0.170
	диаметр	0.68 ± 0.123	0.48 ± 0.177
	масса	0.51 ± 0.170	0.48 ± 0.177
	участок № 3 - эталонные насаждения		
	длина	0.53 ± 0.165	0.56 ± 0.159
	диаметр	0.53 ± 0.165	0.41 ± 0.191
	масса	0.56 ± 0.159	0.41 ± 0.191
	<i>C. altaica</i> Lge.	участок № 2 - примагистральные насаждения	
длина		0.66 ± 0.129	0.53 ± 0.165
диаметр		0.66 ± 0.129	0.44 ± 0.185
масса		0.53 ± 0.165	0.44 ± 0.185
участок № 3 - эталонные насаждения			
длина		0.52 ± 0.166	0.43 ± 0.187
диаметр		0.52 ± 0.166	0.30 ± 0.208
<i>C. sanguinea</i> Pall.	участок № 2 - примагистральные насаждения		
	длина	0.61 ± 0.143	0.32 ± 0.206
	диаметр	0.61 ± 0.143	0.55 ± 0.160
	масса	0.32 ± 0.206	0.55 ± 0.160
	участок № 3 - эталонные насаждения		
	длина	0.73 ± 0.106	0.44 ± 0.186
	диаметр	0.73 ± 0.106	0.58 ± 0.153
<i>C. dahurica</i> Koehne	участок № 2 - примагистральные насаждения		
	длина	0.51 ± 0.170	0.33 ± 0.205
	диаметр	0.51 ± 0.170	0.59 ± 0.151
	масса	0.33 ± 0.205	0.59 ± 0.151
участок № 3 - эталонные насаждения			

	длина		$0.67 \pm 0.127$	$0.61 \pm 0.144$
	диаметр	$0.67 \pm 0.127$		$0.52 \pm 0.167$
	масса	$0.61 \pm 0.144$	$0.52 \pm 0.167$	
<i>C. douglasii</i> Lindl.	<i>участок № 2 - примагистральные насаждения</i>			
	длина		$0.53 \pm 0.165$	$0.45 \pm 0.184$
	диаметр	$0.53 \pm 0.165$		$0.40 \pm 0.193$
	масса	$0.45 \pm 0.184$	$0.40 \pm 0.193$	
	<i>участок № 3 - эталонные насаждения</i>			
	длина		$0.56 \pm 0.156$	$0.41 \pm 0.191$
	диаметр	$0.56 \pm 0.156$		$0.65 \pm 0.134$
	масса	$0.41 \pm 0.191$	$0.65 \pm 0.134$	

Между всеми изучаемыми признаками существует положительная прямолинейная связь, степень которой оценивается как средняя. Только в случае между длиной и диаметром плодов у местного вида *C. sanguinea* Pall. из эталонного участка связь оказывается сильной. Таким образом, на характер и степень тесноты связи условия экоучастков не оказывают влияния. Обусловленность взаимозависимости признаков определена генетически фактором.

**Дисперсионный анализ.** Для определения достоверных различий, установления степени влияния внешних факторов, выявленные доли генетической наследуемости признаков был проведен дисперсионный анализ (таблица 3).

**Таблица 3** - Дисперсионный анализ по параметрам плодов боярышника на контрастных экологических участках

№ участка	Показатели	Длина	Диаметр	Масса
Участок № 1 (Алмалинский район)	<i>примагистральные насаждения</i>			
	Критерий Фишера опытный	511.93	239.61	3336.32
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.956	0.910	0.993
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.002	0.004	0.0003
	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.046	0.094	0.0007
	Наименьшая существенная разность	0.39	0.41	0.03
	<i>внутриквартальные насаждения</i>			
	Критерий Фишера опытный	724.64	285.49	3542.88
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.968	0.923	0.993
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.001	0.003	0.0003
	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.033	0.080	0.007
	Наименьшая существенная разность	0.33	0.37	0.03
Участок № 2 (Жетысууский район)	<i>примагистральные насаждения</i>			
	Критерий Фишера опытный	479.68	219.49	1432.47
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.953	0.902	0.984
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.002	0.004	0.0007

Продолжение таблицы 2

Участок № 2 (Жетысуский район)	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.049	0.102	0.017
	Наименьшая существенная разность	0.39	0.43	0.05
	<i>внутриквартальные насаждения</i>			
	Критерий Фишера опытный	572.61	311.01	1540.15
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.960	0.929	0.985
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.002	0.003	0.0006
	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.042	0.074	0.016
	Наименьшая существенная разность	0.35	0.36	0.05
Участок № 3 (ГБС)	<i>эталонные насаждения</i>			
	Критерий Фишера опытный	620.51	669.53	6470.93
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.963	0.966	0.996
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.002	0.001	0.0002
	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.038	0.036	0.004
	Наименьшая существенная разность	0.35	0.28	0.03

Опытные критерии Фишера во всех случаях значительно превышают его табличные данные на 95 % уровне значимости.

Столь большая разность указывает на высокую степень достоверность полученных результатов. Показатель плодов боярышника в большей степени зависит от генетической предрасположенности. Так, наглядным свидетельством тому служит показатель силы влияния фактора, который находится в пределах от 90.2 до 99.6 %. Величина наименьшей существенной разности позволила выявить значимость различий между средними значениями, на что мы неоднократно ссылались внутри раздела. На основании дисперсионного анализа можно сделать выводы о том, что все виды боярышника вовлеченные в экспериментальные работы и произрастающие на разных экологических участках существенно отличаются друг от друга по параметрам плодов, что свидетельствует о характере распределения видов внутри типов насаждений, в частности можно говорить о существовании экотипов боярышников в пределах г.Алматы.

Итак, наибольшее воздействие комплекса экофакторов испытывают боярышники Жетысуского экорайона, характеризующего как самый неблагоприятный в экологическом плане район г.Алматы. Из наблюдаемых типов насаждений низкие показатели имеют боярышники из примагистральных посадок. Здесь на относительно низкую результативность оказывает воздействие внешних причин: асфальтовые и бетонные покрытия, интенсивное движение автотранспорта и людей, электромагнитное излучение линий электропередач, нарушенный водно-воздушный режим почв, интенсивность и продолжительность солнечного воздействия и т.д. Растения из внутриквартальных насаждений и ботанического сада оказались в более благоприятных условиях по сравнению с примагистральными. Наиболее близкие результаты к показателям эталонного участка имеют внутриквартальные посадки Алмалинского района. Такое приближение показателей свидетельствует, что условия первого экологического участка улучшены и зависят от общего состояния административного района (2.6 %), который в плане загрязненности атмосферного воздуха занимает низшие ступени среди районов г.Алматы. Насаждения же ботанического сада именно потому и являются эталонными, что условия в них приближены к условиям естественного произрастания боярышников.

Из материалов изложенных выше, можно сделать заключение, что изучаемый ассортимент боярышников характеризуется большой степенью неоднородности. Различия выявлены по трем изучаемым параметрам: длине, диаметру и массе плодов. В большей степени различия характеризуются как существенные в пределах одного типа насаждений. Вместе с тем обнаруживаются значимые различия между видами боярышника, произрастающих на контрастных экологических участках.

### Литература

- 1 Прохоров И.А., Потапов С.П. Практикум по селекции и семеноводству овощных и плодовых культур. - М.: Колос.- 1975. - 304 с.  
2 Плохинский Н.А. Биометрия. - М.: МГУ.- 1970. - 367 с.

УДК: 634.17: 630 \* 164.5

Кентбаева Б.А.

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК БОЯРЫШНИКОВ г. АЛМАТЫ

(Институт ботаники и фитоинтродукции ЦБИ КН МОН РК )

В статье приведены результаты математической обработки параметров листовых пластинок боярышников, произрастающих на разных экологических участках и контрастных категориях насаждений. На параметры листовых пластинок достаточно сильное оказывают влияние сложные условия техногенной среды мегаполиса. Дисперсионный анализ выявил разнокачественность изучаемых признаков, которая обусловлена генетической наследственностью.

Листья являются вегетативной структурой дерева, играя важную роль в жизни растения. Через листовые пластинки происходит испарение лишней обедненной воды. Благодаря транспирирующей способности листьев происходит движение воды, по всему организму снабжая его необходимыми органическими и неорганическими веществами, растворенными в воде. Листовые пластинки играют главную роль в фотосинтезе растения. В листьях происходят основные сезонные изменения, здесь аккумулируются в большей степени вредные выбросы, тяжелые металлы, пыль и т.д. Следовательно, посредством листовой поверхности очищается атмосферный воздух. Листья являются главным биоиндикатором состояния растения, по их внешнему признаку можно судить о водообеспеченности растения, по изменениям окраски - о недостающих элементах питания. И.В.Мичурин по внешнему облику растения судил о перспективности нового гибридного растения и тут же производил сортировку. И не случайно основная масса физиологических и биохимических исследований связана с использованием листьев, так как они являются самым чувствительным органом, несущим основную и информацию о состоянии растения в целом. В связи с этим мы также не могли обойти листовые пластинки как ценный признак для получения полной информации об экологическом состоянии боярышников г.Алматы.

Листья для исследований брались по 20 штук из средней части побегов, нормально освещенных по периферии средней части кроны. Достаточность этого количества подтверждается предварительными расчетами, в которых при числе  $N=20-30$ , критерий достоверности Стьюдента  $t>3$ , точность опыта находилась в пределах 5 %. Длину и ширину листовой пластинки определяли линейкой с точностью до 1 мм, массу на торсионных весах с точностью до 0.01 г [1]. Для установления наличия достоверных различий был проведен дисперсионный, корреляционный анализ по общепринятым методикам. На всех этапах работы был соблюден принцип единственности различий, что позволило получить достоверные результаты. Цифровая информация обрабатывалась общепринятыми методами математической статистики [2] с применением компьютерных программ, разработанных Е.Ж. Кентбаевым и Б.А. Кентбаевой.

Объектом исследований являлись 5 видов боярышника (*Crataegus L.*), произрастающие в посадках г.Алматы: среднеазиатские виды: *C. almaatensis* Pojark., *C. altaica* Lge., *C. sanguinea* Pall., дальневосточный вид: *C. dahurica* Koehne; североамериканский вид: *C. douglasii* Lindl. Отбор образцов для экспериментов проводился согласно административному делению города. Для исследований были выбраны три контрастных экоучастка в черте г.Алматы: экологический участок № 1 - Алмалинский район г.Алматы, расположенный в центральной части города; экологический участок № 2 - Жетысуский район г.Алматы, расположенный в северной части города; экологический участок № 3 - Главный Ботанический сад, находящийся в Бостандыкском районе г.Алматы, условия произрастания растений более близки к природным экосистемам. Внутри районов территория условно была разделена на зоны, характеризующихся контрастом по антропогенной нагрузке, по загрязненности и влиянию факторов среды: примагистральные и внутриквартальные насаждения.

**Длина листовых пластинок.** Длина листовых пластинок является основным параметром, определяющим их площадь и форму. Нами изучались линейные параметры по длине и ширине, а также масса листовых пластинок по пяти различным видам боярышника, произрастающих на трех