

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

контрастных экологических участках и по трем противоположным категориям насаждений. Результаты исследований и статистической обработки полученных материалов приводятся в таблице 1 и на рисунках 1, 2, 3.

По первому экологическому участку (Алмалинский район) в примагистральных насаждениях среди изучаемого ассортимента боярышников наблюдаются различия оцененные как существенные во всех сравниваемых вариантах. Существенность данных различий определили, используя величину наименьшей существенной разности на 95 % уровне значимости ($HCP_{05} - 2.17$ мм). В данном типе насаждений длинные листья образуются у местного сильнорослого вида *C. sanguinea* Pall. - 81.25 мм, что на 17.1 мм больше чем у североамериканского вида *C. douglasii* Lindl., имеющего более укороченные листовые пластинки - 64.15 мм. Средние позиции занимает *C. altaica* Lge., средняя длина листьев, которого приближается к средневзвешенной величине - 71.52 мм (рисунок 1). На втором экспериментальном участке (Жетысуский район), листья тех же видов синхронно расположились в ряду максимумов и минимумов, лишь несколько уменьшив параметры. Разность средневзвешенных величин составляет 3.2 мм. Изменчивость длины листовых пластинок также увеличилась, размах варьирования средних составил 17.4 мм.

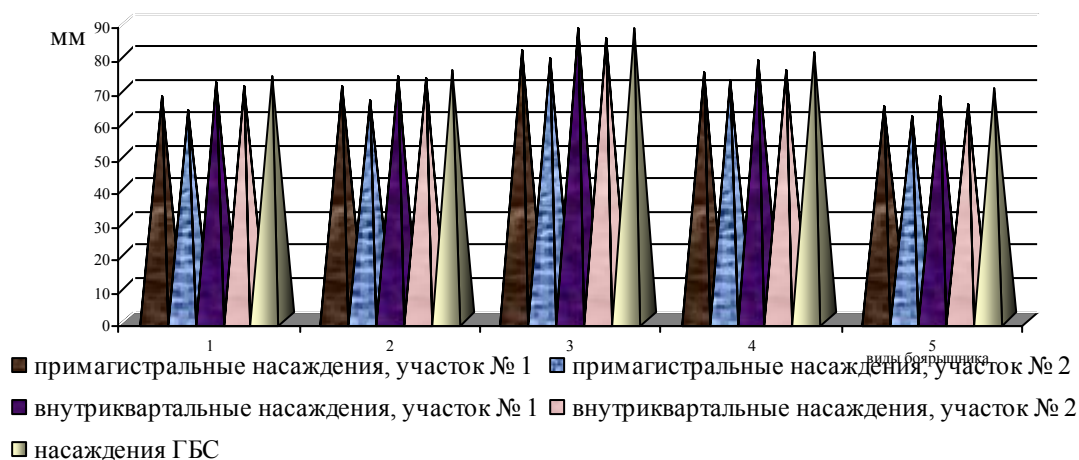
Таблица 1 - Биометрические показатели листовых пластинок боярышников

Участки	Видовые названия	Средние значения, $M \pm m$		
		длина листьев, мм	ширина листьев, мм	масса листьев, г
Экологический участок № 1	<i>примагистральные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	67.55 ± 1.18	78.65 ± 1.36	0.79 ± 0.02
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	70.10 ± 1.18	62.45 ± 1.04	0.57 ± 0.01
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	81.25 ± 1.07	69.75 ± 1.54	0.72 ± 0.01
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	74.55 ± 1.39	68.35 ± 1.35	0.73 ± 0.01
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	64.15 ± 1.49	57.95 ± 1.27	0.43 ± 0.01
		$HCP_{05} - 2.17$	$HCP_{05} - 2.28$	$HCP_{05} - 0.02$
	<i>внутриквартальные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	71.75 ± 1.33	79.80 ± 1.25	0.82 ± 0.02
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	73.10 ± 1.51	66.70 ± 1.39	0.62 ± 0.02
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	87.65 ± 1.41	72.65 ± 1.79	0.75 ± 0.01
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	78.25 ± 1.58	72.75 ± 1.69	0.77 ± 0.01
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	67.55 ± 1.52	62.25 ± 1.57	0.48 ± 0.01
		$HCP_{05} - 2.20$	$HCP_{05} - 2.62$	$HCP_{05} - 0.03$
Экологический участок № 2	<i>примагистральные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	63.10 ± 1.12	72.25 ± 1.09	0.75 ± 0.02
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	65.95 ± 1.67	59.35 ± 1.30	0.54 ± 0.01
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	78.85 ± 1.01	67.15 ± 1.36	0.69 ± 0.01
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	72.25 ± 1.66	67.65 ± 1.45	0.71 ± 0.01
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	61.45 ± 1.58	55.95 ± 1.36	0.42 ± 0.01
		$HCP_{05} - 2.87$	$HCP_{05} - 2.36$	$HCP_{05} - 0.02$
	<i>внутриквартальные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	70.15 ± 1.16	78.65 ± 1.45	0.81 ± 0.01
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	73.05 ± 1.51	65.15 ± 1.51	0.59 ± 0.02
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	84.70 ± 1.12	72.35 ± 1.62	0.74 ± 0.02
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	75.20 ± 1.45	70.25 ± 0.92	0.71 ± 0.02
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	64.85 ± 1.34	58.85 ± 1.33	0.45 ± 0.01
		$HCP_{05} - 1.97$	$HCP_{05} - 2.43$	$HCP_{05} - 0.03$
Экологический участок № 3	<i>эталонные насаждения</i>			
	1 <i>C. almaatensis</i> Pojark.	73.45 ± 1.51	82.15 ± 1.36	0.85 ± 0.03
	2 <i>C. altaica</i> Lge.	75.30 ± 1.59	68.05 ± 1.56	0.63 ± 0.02
	3 <i>C. sanguinea</i> Pall.	87.85 ± 1.15	75.45 ± 1.01	0.77 ± 0.03
	4 <i>C. dahurica</i> Koehne	80.40 ± 1.80	75.55 ± 2.33	0.79 ± 0.03
	5 <i>C. douglasii</i> Lindl.	69.75 ± 1.19	64.15 ± 1.09	0.50 ± 0.02
	$HCP_{05} - 2.84$	$HCP_{05} - 3.22$	$HCP_{05} - 0.05$	

Ранжирование объектов исследований по длине позволило выявить крайние максимальные (*C. sanguinea* Pall. - 78.85 мм) и крайние минимальные величины (*C. douglasii* Lindl. - 61.45 мм). Остальные виды, в том числе два интродуцента занимают промежуточные позиции. Существенные различия между средними величинами удалось выявить в восьми случаях из десяти. Разность

оказалась несущественной в двух вариантах (*C. almaatensis* Pojark. - *C. altaica* Lge. и *C. almaatensis* Pojark. - *C. douglasii* Lindl.), так как она оказалась меньше величины НСР₀₅ - 2.87 мм. Из интродуцированных видов наиболее длинные листья формируются у дальневосточного вида *C. dahurica* Koehne - 72.25 мм. Изменение параметров листовых пластинок на втором экологическом участке связано, скорее всего, с относительной жесткостью окружающей среды в районе примагистральных посадок.

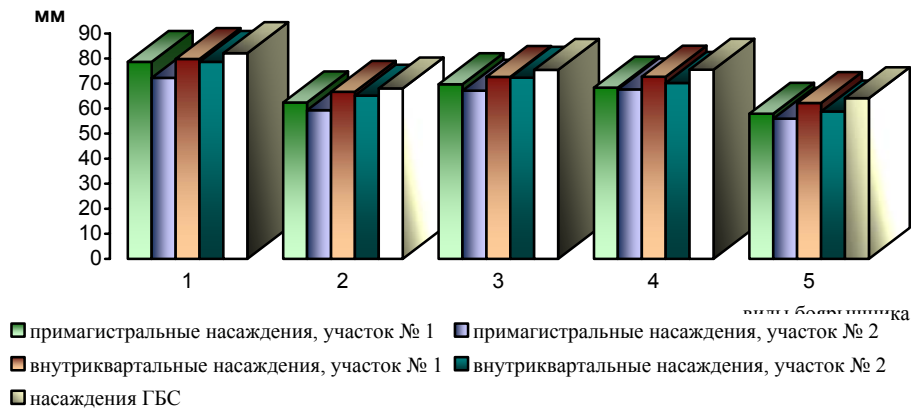
Относительно благоприятные условия произрастания боярышников в составе внутриквартальных посадок положительно отразились на росте и развитии растительности в целом и на изменении отдельных органов в частности. При сопоставлении данных по каждому экологическому району видно, что параметры листьев изменились в сторону увеличения показателей внутриквартальных посадок. Длина листовых пластинок боярышников Алмалинского района оказалась больше чем в примагистральных в среднем на 4.14 мм, что рассчитано по значениям средневзвешенных величин. В этом типе насаждений максимальная длина листьев наблюдается у *C. sanguinea* Pall. - 87.65 мм. Этому же виду принадлежат и крайние лимитные значения - 95 мм. Североамериканский боярышник *C. douglasii* Lindl. располагает самыми низкими показателями длины листьев (67.55 м.) и низким лимитным значением - 56 мм. Размах варьирования внутри этой группы составляет 20.1 мм. Длина листьев *C. altaica* Lge. и *C. dahurica* Koehne оказывается приближенной к средневзвешенному значению - 75.660 мм. Параметры листовых пластинок у местных видов *C. almaatensis* Pojark. и *C. altaica* Lge. различаются между собой в значительной степени, на что указывает НСР₀₅ - 2.20 мм, а во всех остальных вариантах сравнений различия между средними оказались существенными. На втором экологическом участке параметры листовых пластинок у внутриквартальных боярышников превышают показатели примагистральных по всем изучаемым видам. Различие генеральной средней величины составляет 5.27 мм в пользу внутриквартальных посадок. Местный вид *C. sanguinea* Pall. обладает лучшими показателями длины листа. Из двух интродуцированных видов наиболее развитые листья имеет *C. dahurica* Koehne, который с показателем 75.20 мм располагается на второй позиции ранжированного ряда после *C. sanguinea* Pall. Из местных видов короткие листья выявлены у *C. almaatensis* Pojark. - 70.15 мм. При проведении сравнительного анализа между средними величинами обнаруживаются существенные различия во всех вариантах сочетания. Боярышники Главного ботанического сада (экоучасток № 3) находятся в более благоприятных условиях, как мы уже указывали выше, близкие к природным экосистемам. Комплекс экофакторов и главное полив положительно влияют на развитие и состояние листовых пластин, что в данном случае отражается на лучших показателях длины. Даже при визуальном осмотре они занимают лучшие позиции. Средневзвешенная длина листьев составляет 77.35 мм, что является лучшим показателем из рассматриваемых пяти типов посадок. Наибольший показатель длины листа зафиксирован у *C. sanguinea* Pall. - 87.85 мм. Ранжирование видов по параметрам длины листьев полностью совпадает с результатами предыдущих участков, т.е. боярышники во всех типах насаждений занимают практически одни и те же позиции, но с разными цифровыми значениями. Это говорит о стабильности изучаемого признака.



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

Рисунок 1 - Изменчивость показателей ширины листьев боярышников

Ширина листьев. Равно как и длина, ширина листа является основным параметром, создающим внешний облик растения и отражающий его форму и площадь. Ширина листа определяет его упругость и противостоит внешнему воздействию. В засушливый период листья некоторых растений загибают края, уменьшая тем самым воздействие солнечных лучей, уменьшая интенсивность испарения, увеличивая водоудерживающую способность. Ширина листьев является регулирующим механизмом и имеет большое практическое значение.



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

Рисунок 2 - Разнохарактерность данных ширины листьев боярышников

Ширина листьев в примагистральных насаждениях изменяется в достаточно широких пределах от 78.65 мм (*C. almaatensis* Pojark.) и до 57.95 мм (*C. douglasii* Lindl.). Размах варьирования максимальных и минимальных средних значений составляет 20.7 мм. Дальневосточный вид *C. dahurica* Koehne с показателем ширины листа 68.35 мм располагается ближе остальных к средневзвешенной величине 67.45 мм. Следовательно, листья *C. dahurica* Koehne по ширине могут служить своеобразным ориентиром при анализе других показателей.

В этом и следующих случаях прослеживается интересная картина. Если *C. douglasii* Lindl. имел самые короткие листья, то его узкие листья не вызывают вопросов. Местный же вид *C. sanguinea* Pall. является во всех случаях лидером и по длине листьев опережает другие виды, а по ширине явно уступает свои позиции и отходит на вторую и третью ступени. *C. almaatensis* Pojark. наоборот, по длине листьев приближается к явному аутсайдеру *C. douglasii* Lindl., а по ширине становится на первую позицию. В целом листья *C. sanguinea* Pall. имеют более вытянутую форму. Все эти факты можно объяснить морфологией листьев. Листья некоторых видов (например, *C. almaatensis* Pojark.) более широкие и лопастные в сравнении с другими.

Боярышники Жетысуского экоучастка имеют относительно узкие листья (таблица 2). Величина средневзвешенного показателя равна 64.47 мм, что на 2.96 мм меньше чем в этом же типе насаждений первого экоучастка. Широкие листья сформированы у *C. almaatensis* Pojark. - 72.25 мм, ему соответствуют максимальные лимитные значения равные 88 мм. Относительно узкие листовые пластинки образованы у североамериканского представителя *C. douglasii* Lindl. - 55.95 мм, абсолютные минимальные значения, составляющие 48 мм, имеет этот же североамериканский вид.

Во внутриквартальных посадках боярышники, более изолированы от общего автомобильного и людского потоков. Кроме того, не очень продолжительное воздействие солнечных лучей не сильно влияет на водный дефицит и, следовательно, развитие их идет в лучших условиях. Материалы таблицы 2 подтверждают это утверждение, что видно из более высоких значений средневзвешенной величины (70.81 мм), против 67.43 мм в примагистральных посадках. Показатель *C. almaatensis* Pojark. равный 79.80 мм является максимальным, и на 8.99 мм превышает средневзвешенную величину, на 17.55 мм опережает минимальное значение интродуцента *C. douglasii* Lindl. (62.25 мм).

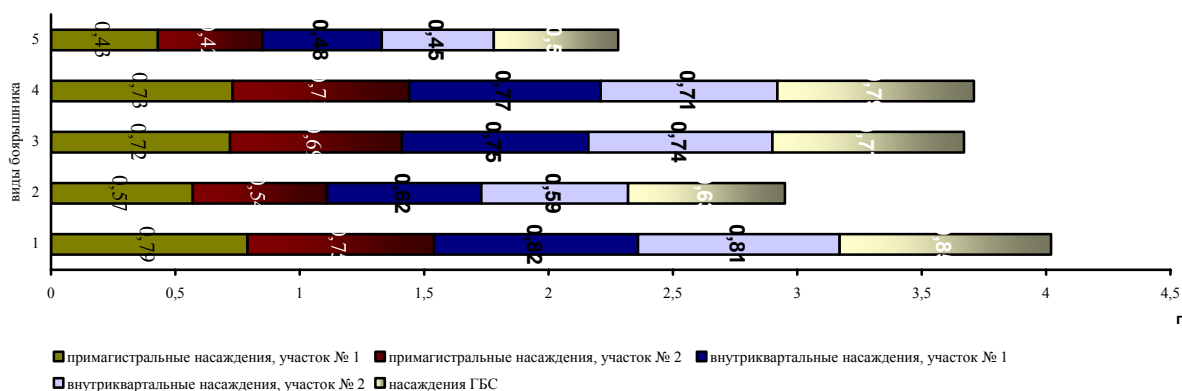
Ширина листьев местного вида *C. sanguinea* Pall. (72.65 мм) и дальневосточного *C. dahurica* Koehne (72.75 мм) по своим показателям схожа с величиной генеральной средней - 70.81 мм. Между видами, располагающимися на второй и третьей позиции ранжированного ряда, существенных различий по средним значениям не выявлено (*C. sanguinea* Pall. - *C. dahurica* Koehne). В остальных 9

случаях различия между средними величинами превышают значение НСР₀₅ - 2.62 мм, и, следовательно, оцениваются как существенные. Ширина листьев у боярышников со второго экоучастка (таблица 2) увеличилась в сравнении с придорожными посадками. Превышение средневзвешенных значений составляет 4.58 мм, что оценивается как существенное различие. В конкретном рассматриваемом случае лучшие показатели изучаемого признака демонстрирует местный вид *C. almaatensis* Pojark. (78.65 мм), его среднее значение на 19.8 мм выше показателя североамериканского *C. douglasii* Lindl. (58.85 мм). Существенные различия проявляются в 9 случаях за исключением варианта *C. sanguinea* Pall. (72.35 мм) и *C. dahurica* Koehne (70.25 мм), только в этом случае разность между ними оказалась меньше величины наименьшей существенной разности на 95 % уровне значимости - 2.43 мм.

Ширина листьев с эталонного участка отличается своей выраженностью. Так, например, если судить изучаемый признак по средневзвешенной величине равной 73.07 мм, то можно увидеть, что этот показатель существенно превышает показатели четырех типов насаждений двух экоучастков. Наиболее близко к этому показателю находятся значения внутриквартальных посадок Алмалинского района - 70.81 мм. По эталонному участку наиболее длинные листья образует *C. almaatensis* Pojark. - 82.15 мм, ему принадлежит и максимальная лимитная величина - 93 мм. Североамериканский вид *C. douglasii* Lindl. формирует самые узкие листья (64.15 мм). Размах варьирования средних значений составляет - 18 мм. Между *C. sanguinea* Pall. и *C. dahurica* Koehne разность средних величин незначительная, а в остальных 9 случаях разность проявляется на существенном уровне. Местный вид *C. altaica* Lge. обнаруживает самое низкое лимитное значение (51 мм).

Степень варьирования изучаемого признака находится в незначительных пределах от 5.8 % (*C. dahurica* Koehne - внутриквартальные посадки второго участка) и до 13.8 % (*C. dahurica* Koehne - эталонный участок). По шкале уровней изменчивости ширина листовых пластинок оценивается по значениям коэффициентов вариации и имеет очень низкую и низкую степень вариабельности. Точности опытов не превышают 5 % уровень, что говорит о достоверности полученных результатов.

Масса листовых пластинок. Определение массы листьев боярышников произрастающих на трех разных экоучастках и пяти типах насаждений представляет большой интерес своей значимостью, позволяя выявить экотипическую изменчивость. На основании массы листьев представляется возможным определение общей фитомассы, кислородопродуктивности растения и т.д. Материалы камеральной обработки массы листьев указывают на точности опыта находящихся в допустимых пределах, что подтверждает достоверность статистических обработок. Согласно шкале изменчивости масса листьев изменяется в незначительных пределах, и степень вариации оценивается как очень низкая, низкая и средняя.



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

Рисунок 3 - Сравнение показателей массы листьев боярышников

Масса листьев боярышников Алмалинского экорайона в примаягистральных насаждениях изменяется в достаточно широких пределах. Амплитуда колебания максимальных и минимальных значений составляет 0.36 г. Средневзвешенная величина равна 0.648 г. Два вида с разным географическим происхождением *C. altaica* Lge. (0.57 г) и *C. dahurica* Koehne (0.43 г) имеют средние значения меньше средневзвешенного. Причем в этом случае *C. douglasii* Lindl. демонстрирует минимальную массу листовых пластинок равную - 0.43 г, что соразмерно его линейным параметрам,

так как по длине и ширине листьев этот вид имел самые низкие показатели. Местный вид *C. almaatensis* Pojark. располагает лучшими показателями массы листьев - 0.79 г, при том, что по длине листьев вид уступал практически всем (кроме *C. douglasii* Lindl.), а по ширине был абсолютным лидером.

Таким образом, для массы листовых пластинок *C. almaatensis* Pojark. решающим фактором явилась ширина. *C. sanguinea* Pall., имея лучшие показатели по длине листьев, средние по ширине, находится в числе лидирующих по массе листьев (0.72 г), занимая третью ступень в ранжированном ряду.

На втором экологическом участке (таблица 3) экологические условия относительно хуже, что видимо и сказалось на массе листьев боярышников этого района исследований. Генеральная средняя составляет 0.622 г. Наибольшие значения массы листьев наблюдаются у *C. almaatensis* Pojark. (0.75 г), минимум по признаку обладает *C. douglasii* Lindl. (0.42 г). Разность между этими крайними значениями составляет 0.33 г, что указывает на общий диапазон варьирования средних величин исследуемых видов. Боярышники из этого типа насаждений обладают выраженными средними значениями и существенно отличаются между собой. Величина НСР₀₅, применимая к ним выявила существенные разности во всех 10 случаях сравниваемых вариантов. Лимитные значения указывают на крайние наблюдаемые варианты вариационного ряда. Так минимальное значение равно 0.32 г имеет *C. douglasii* Lindl., а минимальное - 0.89 г у *C. almaatensis* Pojark.

Масса листьев внутри кварталов из первого экоучастка несколько выше значений массы листьев примагистральных посадок. Средневзвешенная величина составляет 0.688 г. При ранжировании боярышников по признаку оказалось, что *C. almaatensis* Pojark. с показателем массы 0.82 г занимает верхнюю сточку, на 0.34 г опережая *C. douglasii* Lindl., имеющего минимальное среднее значение - 0.48 г. Из интродуцентов наиболее выраженной массой листьев располагает *C. dahurica* Koehne (0.77 г) находясь на второй ступени рангов. Из местных видов «легкие» листья имеет *C. altaica* Lge. (0.62 г). Сравнивая средние арифметические значения пяти видов, следует указать на существенность их различий в 9 случаях, и только в варианте с местным видом *C. sanguinea* Pall. и дальневосточным *C. dahurica* Koehne разность средних значений меньше НСР₀₅ - 0.03 г. Изменчивость массы листьев по отношению к примагистральным посадкам составляет 0.044 г (таблица 2). Ранжированный ряд указывает, что максимальной массой листьев обладает местный вид *C. almaatensis* Pojark. - 0.81 г. Относительно «легкие» листья имеет *C. douglasii* Lindl. - 0.45 г. Размах варьирования средних величин составил - 0.36 г. Среднеазиатский вид *C. sanguinea* Pall. и дальневосточный вид *C. dahurica* Koehne имеют одинаковую массу по 0.74 г., но при этом у интродуцента меньший коэффициент вариации, что говорит о большей стабильности признака и меньшую вариабельность изучаемого признака. В связи с этим при ранжировании *C. dahurica* Koehne занимает вторую позицию, а *C. sanguinea* Pall. третью. Среди рассматриваемых пяти типов насаждений наилучшие показатели имеют боярышники из эталонного участка. Средневзвешенная величина составила - 0.708 г, что резко контрастирует с аналогичными показателями двух других экологических участков и двух типов насаждений в каждом районе исследований. Абсолютное максимальное значение имеет *C. almaatensis* Pojark. - 0.85 г, а наибольшая лимитная величина этого вида составляет - 1.11 г. *C. douglasii* Lindl. демонстрирует наименьшее значение массы листьев (0.50 г), что на 0.35 г меньше максимального значения.

Как и прежде только между *C. sanguinea* Pall. и *C. dahurica* Koehne не обнаруживается существенного различия. Здесь будет уместно указать, что относительно лучшие условия произрастания создают предпосылки и для большей изменчивости признака. Так, например, в этом типе насаждений изменчивость массы листьев характеризуется в трех случаях как средняя и в двух как низкая. Подобное «зашкаливание» произошло впервые и в предыдущих четырех случаях такого скачка варьирования не наблюдалось. Причем выделившиеся растения все среднеазиатского происхождения, тогда как интродуценты стабильно демонстрируют низкую изменчивость. Значения НСР₀₅ - 0.03 г. Масса листьев варьирует значительным образом. Различия на существенном уровне обнаруживаются как внутри одного типа насаждений, так и между ними. Один и тот же вид боярышника имеет значительные пределы изменчивости. Так, например, масса листьев *C. almaatensis* Pojark. варьирует в диапазоне от 0.75 и до 0.85 г, *C. douglasii* Lindl. - от 0.42 до 0.50 г. Самым крупным по линейным параметрам и массе листьев является вид *C. almaatensis* Pojark. Сильнорослый местный вид *C. sanguinea* Pall. характеризуется средними величинами, при этом имея самые длинные листья.

Корреляционный анализ. Корреляционный анализ (таблица 2) выполнен для двух контрастных участков, отличающихся по своим эколого-климатическим параметрам.

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

Виды боярышника	Признаки листовых пластинок			
		длина	ширина	масса
<i>C. almaatensis</i> <i>Pojark.</i>	участок № 2 - примагистральные насаждения			
	длина		0.74 ± 0.104	0.65 ± 0.132
	ширина	0.74 ± 0.104		0.54 ± 0.162
	масса	0.65 ± 0.132	0.54 ± 0.162	
	участок № 3 - эталонные насаждения			
	длина		0.35 ± 0.201	0.53 ± 0.164
	ширина	0.35 ± 0.201		0.67 ± 0.125
<i>C. altaica</i> Lge.	участок № 2 - примагистральные насаждения			
	длина		0.67 ± 0.127	0.82 ± 0.075
	ширина	0.67 ± 0.127		0.69 ± 0.119
	масса	0.82 ± 0.075	0.69 ± 0.119	
	участок № 3 - эталонные насаждения			
	длина		0.46 ± 0.180	0.64 ± 0.136
	ширина	0.46 ± 0.180		0.63 ± 0.140
<i>C. sanguinea</i> Pall.	участок № 2 - примагистральные насаждения			
	длина		0.70 ± 0.118	0.53 ± 0.166
	ширина	0.70 ± 0.118		0.64 ± 0.136
	масса	0.53 ± 0.166		0.64 ± 0.136
	участок № 3 - эталонные насаждения			
	длина		0.72 ± 0.109	0.70 ± 0.116
	ширина	0.72 ± 0.109		0.78 ± 0.091
<i>C. dahurica</i> Koehne	участок № 2 - примагистральные насаждения			
	длина		0.69 ± 0.120	0.53 ± 0.166
	ширина	0.69 ± 0.120		0.52 ± 0.169
	масса	0.53 ± 0.166	0.52 ± 0.169	
	участок № 3 - эталонные насаждения			
	длина		0.89 ± 0.047	0.65 ± 0.133
	ширина	0.89 ± 0.047		0.59 ± 0.149
<i>C. douglasii</i> Lindl.	участок № 2 - примагистральные насаждения			
	длина		0.74 ± 0.103	0.52 ± 0.168
	ширина	0.74 ± 0.103		0.57 ± 0.154
	масса	0.52 ± 0.168	0.57 ± 0.154	
	участок № 3 - эталонные насаждения			
	длина		0.59 ± 0.150	0.51 ± 0.169
	ширина	0.57 ± 0.154		0.44 ± 0.186
масса	0.51 ± 0.169	0.44 ± 0.186		

Итак, при детальном рассмотрении данных выясняется, что тип экоучастка на взаимозависимость признаков не оказывает существенного влияния и, следовательно, для удобства будет уместным анализировать количество случаев той или иной зависимости. Общей чертой для всего корреляционного анализа является то, что выявленная зависимость носит положительный и прямолинейный характер. Разности заключаются в тесноте связи, т.е. в степени взаимозависимости.

Между длиной листа и его шириной связь сильной степени проявляется в пяти случаях из 10, а в 5 случаях связь оценивается как средняя. Между длиной листовой пластинки и его массой обнаруживается сильная связь в двух случаях, а в остальных 8 случаях средняя. Ширина листа и масса коррелирует в меньшей степени. Так сильная связь установлена в одном случае, а как средняя - в 9 случаях из 10 возможных.

Таким образом, можно говорить, что параметры листовых пластинок взаимосвязаны между собой. Увеличение одного признака оказывает прямое влияние, увеличивая в разной степени другой признак. Каждый отдельный признак влияет в средней или сильной степени на последующий.

Дисперсионный анализ. Выявленные неоднородности параметров листовых пластинок в основном обусловлены наследственными причинами, о чем свидетельствуют результаты дисперсионного анализа (таблица 3). Из полученных данных видно, что опытные критерии Фишера на 99 % уровне значимости в несколько раз превышают его табличные данные во всех исследуемых случаях. Показатели силы влияния фактора и коэффициента наследуемости в широком смысле определяют долю наследственно обусловленной изменчивости в пределах 51.6-99.6 %. На основании этих данных можно заключить, что выявленные различия по массе листьев и его линейным параметрам носят наследственный характер. Величина наименьшей существенной разности говорит о преобладающем числе случаев арифметических значений, которые оказались существенными, на что указывалось в ходе анализа каждого отдельно взятого изучаемого признака.

Таблица 3 - Дисперсионный анализ по параметрам роста и развития боярышника *C. sanguinea* Pall. на контрастных экологических участках

№ участка	Показатели	Длина	Ширина	Масса
Участок № 1 (Алмалинский район)	примагистральные насаждения			
	Критерий Фишера опытный	77.61	25.31	313.94
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.765	0.516	0.930
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.009	0.020	0.003
	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.244	0.505	0.073
	Наименьшая существенная разность	2.17	2.28	0.02
	внутриквартальные насаждения			
	Критерий Фишера опытный	83.57	46.13	135.47
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.779	0.660	0.851
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.009	0.014	0.006
	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.231	0.354	0.155
	Наименьшая существенная разность	2.20	2.62	0.03
Участок № 2 (Жетысууский район)	примагистральные насаждения			
	Критерий Фишера опытный	58.39	56.47	246.18
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.711	0.704	0.912
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.012	0.012	0.004
	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.301	0.309	0.092
	Наименьшая существенная разность	2.87	2.36	0.02
	внутриквартальные насаждения			
	Критерий Фишера опытный	107.38	51.75	109.44
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.819	0.685	0.822
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.007	0.013	0.007
	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.189	0.328	0.186
	Наименьшая существенная разность	1.97	2.43	0.03
Участок № 3 (ТБС)	эталонные насаждения			
	Критерий Фишера опытный	59.12	38.83	53.44
	Критерий Фишера табличный (0.5)	2.46	2.46	2.46
	Показатель силы влияния фактора	0.687	0.595	0.692
	Ошибка репрезентативности силы влияния фактора	0.013	0.017	0.013
	Коэффициент наследуемости в широком смысле	0.326	0.422	0.321
	Наименьшая существенная разность	2.84	3.22	0.05

Из материалов изложенных выше, можно сделать заключение, что изучаемый ассортимент боярышников характеризуется большой степенью неоднородности. Различия выявлены по трем изучаемым параметрам: длине, ширине и массе листьев. В большей степени различия характеризуются как существенные в пределах одного типа насаждений. Вместе с тем

обнаруживаются значимые различия между видами боярышника, произрастающие на контрастных экологических участках. Наибольшее воздействие комплекса экологических факторов 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, что сказалось на параметрах изучаемых признаков. 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, 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.

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 635.25/26:632.9

Кожамкулова Ж.Ж.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ГРИБОВ РОДА *Fusarium* НА РЕПЧАТОМ ЛУКЕ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

(Казахский национальный аграрный университет)

*Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях на кафедре защиты растений КазНАУ, отделе защиты плодовоовощных культур НИИЗиКР, на экспериментальных полях НИИКОБК а также в хозяйствах Алматинской области. Выделение микромицетов на агаризованной питательной среде после поверхностной стерилизации ткани из различных частей репчатого лука. Коллекция чистых культур грибов, выделенных из собранного на Алматинской области, насчитывали 41 штамма 7 видов рода *Fusarium*. А также описали культуральных и морфологических признаков и частота встречаемости данных изолятов.*

Грибы рода *Fusarium* являются гемибиотрофными патогенами, обитающими на различных растениях. Многие виды этого рода наносят значительный ущерб сельскохозяйственным растениям, снижая качество и количество получаемого урожая. Возбудители фузариозного увядания относятся к числу почвенных патогенов и хорошо защищены от воздействия внешних факторов, как в сапрофитной фазе своего развития почве и на растительных остатках, так и находясь в сосудистой системе растений в период вегетации.

Наиболее широко распространенный патогенный вид из множества грибов рода фузариум на овощных культурах - *F. oxysporum shlecht*. Болезнь, вызываемая этим грибом известна под названием – корневая гниль или фузариозное увядание. Грибы своими гифами проникают в сосуды подземной части стеблей ослабленных растений и вызывают у них отмирание тканей, закупорку сосудов ксилемы и их побурение, характерное для трахеомикозного увядания.

Данный гриб поражает большой круг растений, в том числе и лук. Фузариоз лука в республике до настоящего времени не был достаточной степени изучен. Проводились исследования только Г.Н. Рябининой по изучению болезней лука в период хранения. Однако заражение растений происходит в полевых условиях, по этому необходимо особое внимание уделить изучению фузариоза в период вегетации.

В связи с этим, в течение 3^х лет нами были начаты исследования по изучению видового состава фузариоза репчатого лука в период вегетации.

Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях на кафедре защиты растений КазНАУ, отделе защиты плодовоовощных культур НИИЗиКР, на экспериментальных полях НИИКОБК, а также в хозяйствах Алматинской области.