

Иманбаева А.А.,
Дуйсенова Н.И.

**Сравнительное изучение
морфологических признаков
плодов боярышника
сомнительного (*Crataegus
ambigua* С.А.Мей.) в ущельях
Западного Каратау**

В статье представлены результаты изучения изменчивости морфологических признаков плодов боярышника сомнительного природных популяций в условиях Мангистау. Для изучения изменчивости морфологических признаков применен коэффициент вариации, индексы и признаки плодов. Установлено, что в каждой из изученных ущелий индивидуальная изменчивость колеблется в разных пределах и зависит от экологических условий произрастания. Всестороннее изучение морфологических особенностей плодов боярышника сомнительного в природных популяциях позволит выбирать растения для введения в культуру не случайным образом, а с учетом наиболее ценных в хозяйственном отношении форм с богатым резервом наследственной изменчивости.

Ключевые слова: боярышник сомнительный, морфология плодов, коэффициент вариации, индексы плодов, признаки плодов.

Imanbaeva A.,
Duisenova N.

**Comparative studying of
morphological features of fruits
of *Crataegus ambigua* С.А.Мей.
in gorges of West Karatau**

Results of morphological features variability studying of *Crataegus ambigua* С.А.Мей fruits innatural Mangistau populations are presented in article. The variation coefficient, indexes and signs of fruits is applied to morphological featuresvariabilitystudying. It is established that in each of the studied gorges individual variability fluctuates in different limits and depends on ecological conditions of growth. A comprehensive study of the morphological features of hawthorn fruit questionable in natural populations allows to choose plants for the introduction of a culture is not random, but taking into account the most economically valuable forms with a rich reserve of genetic variation.

Key words: *Crataegus ambigua*, morphology of fruits, variation coefficient, indexes of fruits, signs of fruits.

Иманбаева А.А.,
Дуйсенова Н.И.

**Батыс Қаратау сайларындағы
күмәнді долана (*Crataegus
ambigua* С.А.Мей.)
жемістерінің морфологиялық
белгілерін салыстырмалы
зерттеу**

Мақалада Маңғыстау табиғи популяциясынан жиналынған күмәнді долана жемістерінің морфологиялық белгілерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Морфологиялық белгілерінің өзгергіштігін анықтау үшін ауытқу коэффициенті, тұқымдардың индекстер мен белгілері қолданылды. Зерттелінген әрбір сайларда экологиялық өсу ортасына қарай жеке өзгергіштігінде ауытқулар байқалады. Күмәнді долананың табиғи өскен ортасында жемістеріне жан жақты жүргізілген морфологиялық зерттеулер шаруашылыққа маңызы зор, қоры мол тұқымқуалаушылық өзгергіштік тән формаларды іріктеп, мәденилендіруге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: күмәнді долана, тұқымдар морфологиясы, ауытқу коэффициенті, тұқымдар индекстері, тұқымдар белгілері.

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ
ИЗУЧЕНИЕ
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ
ПРИЗНАКОВ ПЛОДОВ
БОЯРЫШНИКА
СОМНИТЕЛЬНОГО
(*Crataegus ambigua*
С.А.Мей.) В УЩЕЛЬЯХ
ЗАПАДНОГО КАРАТАУ**

Введение

Изучение внутривидовой изменчивости, биологических и морфологических особенностей растений в природных популяциях позволит выбирать растения не случайных популяций, а наиболее ценных в хозяйственном отношении форм, с богатым резервом наследственной изменчивости [1]. Решение этих вопросов важно как в практическом, так и в теоретическом плане.

Боярышник сомнительный (*Crataegus ambigua* С.А. Мей.) – один из немногочисленных представителей древесной флоры Мангистау [2], узкий эндем Западного Казахстана. Занесен в Красную Книгу Казахстана [3] и в Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области [4] как редкий в республике вид. Из-за полиморфности у боярышника сомнительного существуют две интерпретации его видовой принадлежности. В ряде работ за мангышлакским боярышником сохранено название *Crataegus ambigua* [5-7], тогда как другие авторы [8-12] признают его самостоятельным видом *Crataegus transcaspica* (боярышник закаспийский).

Виды боярышника применяется как пищевые и лекарственные растения, широко используемые в народной медицине. Плоды у боярышника пригодны для употребления как в свежем виде, так и в качестве технического сырья для последующей переработки. Цветки и плоды практически всех видов боярышников применяются при функциональных расстройствах сердечной деятельности, ангионеврозах, тахикардии, мерцательной аритмии, миастении [13,14].

Материалы и методы исследования

Материалом исследования являлись плоды *Crataegus ambigua* С.А.Мей. на стадии полного созревания, собранные в конце августа 2015 г. в ущельях Акмыш и Самал хребта Западного Каратау. При изучении морфологических особенностей плодов случайной выборкой отбиралось по 150-200 г плодов. В лабораторных условиях у плодов с помощью штангенциркуля определялись длина и ширина плода с точностью до 0,01 см, и на

аналитических весах определялись масса плода и масса косточек в одном плоде, с точностью до 0,01 г [1].

Определены основные статистические показатели (табл. 2): среднеарифметическое значение (\bar{X}), ошибка среднего значения ($S_{\bar{x}}$), стандартное отклонение (S), коэффициент вариации (C_v), точность выборочной средней (r), минимальное значение переменной (X_{\min}), максимальное значение переменной (X_{\max}), размах вариации R_v . Статистическую обработку материала проводи-

ли согласно рекомендациям С.П. Зайцева [15]. Изучены индексы и признаки плодов – признак крупности, индексы растянутости, мясистиости и костистости [16].

Признак крупности (K_p) полностью определяется массой плода.

Индекс растянутости (P_c) – это отношение значений длины к ширине плода. Этот признак является показателем, определяющим форму плодов дикорастущих деревьев и кустарников (табл. 1).

Таблица 1 – Определитель форм плодов дикорастущих деревьев и кустарников

Границы значений индекса растянутости	Найденная форма плода, в зависимости от нахождения наибольшей ширины		
	наибольшая ширина ближе к плодоножке	наибольшая ширина посередине плода	наибольшая ширина в противоположенной стороне по отношению к плодоножке
0,70 и менее	обратно-грушевидная	яблоковидная	грушевидная
0,71-1,25	широкояйцевидная	округлая	обратно-широкояйцевидная
1,26-2,00	яйцевидная	овальная	обратно-яйцевидная
2,01 и более	ланцетная	продолговатая	обратно-ланцетная

Индекс массивности (M_c) – это морфологические признаки в совокупности, определяются как частное от деления значений длины на массу плода или от частного дроби между шириной и массой плода. Границы значений индекса массивности: менее 1,00 – «тяжелые»; 1,01-2,00 – «средние»; более 2,00 – «легкие».

Индекс мясистиости (M_c) – дает возможность определить полезную составляющую плода и найдется как отношение массы плода к массе косточек. Чем выше получается данный индекс, тем больше съедобная часть плода. Границы значений индекса мясистиости: более 4,00 – «мясистые»; 2,01-4,00 – «средне мясистые»; 1,01-2,00 – «мало мясистые»; менее 1,00 – «не мясистые».

Индекс костистости (K_c) определяется как отношение массы плода к общему количеству косточек в этом плоде. Индекс показывает, какое количество массы плода приходится на одну косточку в изучаемом плоде. Границы значений индекса костистости: более 0,5 – «мало костистые»; 0,3-0,5 – «средне костистые»; менее 0,3 – «костистые».

Результаты и их обсуждение

Важнейшим признаком полиморфности *Crataegus ambigua* С.А.Мей., является раз-

нообразии морфологического строения плодов. Изучение его часто сводилось лишь к определению средних значений массы, длины и ширины плода, но эти признаки не всегда могли полностью охарактеризовать плод дикого боярышника в целом. Они обладают не только размерами и массой, но также различаются окраской поверхности, количеством и размером косточек, вкусовыми качествами и другими характеристиками. Отсюда возникла необходимость детального изучения плодов данного вида на массовом материале, собранном в природных популяциях в аридных условиях Мангистау.

Crataegus ambigua С.А.Мей. имеет плоды шаровидные или широко-эллиптические, 11-14 мм в диаметре, пурпурово-черные, со светлыми точками, мясистые и сочные, с округлыми или широко-эллиптическими в очертании косточками [7].

Для изучения морфологических особенностей плодов боярышника сомнительного был собран материал из ущельев Акмыш и Самал хребта Западного Каратау. Как показали наши исследования, у данного вида наблюдается значительная внутривидовая изменчивость плодов (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика плодов у *Crataegus ambigua* С.А.Меу. (максимальные, минимальные и средние значения)

Морфологические признаки	Ущелье Акмыш		Ущелье Самал	
	молодое генеративное возрастное состояние	взрослое генеративное возрастное состояние	молодое генеративное возрастное состояние	взрослое генеративное возрастное состояние
Цвет плода	темно-красные со светло-ко-ричневыми крапинками			
Цвет мякоти	желто-оранжевая	оранжевая	оранжевая	оранжевая
Вкусовые качества	пресный	сладковатый	сладковатый	сладковатый
Форма плода	овальная, округлая	овальная, округлая	овальная, округлая, слабо ребристая	овальная, округлая, ребристая
Масса плода, г	0,55-0,89 (0,74)	0,84-1,37 (1,15)	0,81-1,26 (1,01)	0,84-1,29 (1,04)
Длина плода, см	0,85-1,15 (0,95)	1,1-1,25 (1,2)	1,05-1,25 (1,17)	1,0-1,3 (1,2)
Ширина плода, см	0,90-1,1 (0,95)	1,0-1,25 (1,2)	0,95-1,2 (1,05)	1,0-1,3 (1,2)
Кол-во косточек, шт	1-2	1-2	1-2	1-2
Масса косточек, г	0,06-0,15 (0,1)	0,08-0,2 (0,15)	0,08-0,18 (0,13)	0,11-0,19 (0,15)

Данные таблицы 2 показывают, что в ущелье Акмыш цвет мякоти плодов варьировал от желто-оранжевой до оранжевой, а вкусовые качества от пресных до сладковатых. Цвет и форма плодов боярышника в обоих ущельях одинаковые, но в ущелье Самал плод имеет 4-5 гранную ребристость.

Как видно из табл. 2, масса плодов варьировала от 0,55 до 1,37 г, наиболее часто встречались особи со средней массой плодов 0,95-1,05 г. Длина плода (в изученных ущельях) варьировала от 0,85 до 1,3 см, наиболее часто встречались деревья с плодами 1,0-1,2 см длиной. Особи с длиной плода 0,85-0,95 см (короткие) встречались редко, как с крупными плодами (1,25-1,3 см длиной). Ширина плода изменялась от 0,90 до 1,3 см, наиболее часто – от 0,90 до 1,2 см, более широкие плоды (1,25-1,3 см) встречались редко. Масса косточек, находящихся в одном плоде, также меняется в пределах от 0,06 до 0,2 г общей массы.

Изученные признаки варьируют с различной частотой, что позволило выделить группы признаков с высоким коэффициентом вариации (от 20 и выше), со средним коэффициентом вариации (от 10 до 20) и низким (менее 10).

Как показывают полученные данные (табл.3), уровень изменчивости исследованных признаков у плода боярышника сомнительного колеблется от низкого (C_v 3,5) до очень высокого (C_v 38,4).

Около половины рассматриваемых признаков варьирует у образцов боярышника сомни-

тельного на сравнительно одинаковых уровнях изменчивости («низкая» <10%).

В остальных случаях аналогичные признаки имеют кардинально различающиеся амплитуды варьирования, их коэффициенты вариации соответствуют двум смежным уровням изменчивости («средняя» – 10-20% и «высокая» – >20%).

Масса плода для ущелий Самал во взрослом генеративном возрастном состоянии характеризуется низким уровнем изменчивости (C_v 9,3%), а остальных варьирует на среднем уровне (C_v от 10,8 до 14,1%).

Наименее вариабельными оказались такие показатели плодов растений, как длина и ширина, данные параметры имеют коэффициент вариации от 3,5 до 9,1%.

Количество и масса косточек в одном плоде для 2-х точек обследования (ущелье Акмыш и Самал) характеризуется высоким уровнем изменчивости (C_v от 20,0 до 38,4%), только для взрослых деревьев из ущелья Самал выявлен средний уровень изменчивости (C_v 15,4%).

Для получения наиболее полной морфологической характеристики плодов мы определяли такие следующие индексы и признаки плодов: признак крупности, индексы растянутости, мясистости и костистости (табл. 4).

Составленные таблицы определений позволяют установить конкретные морфологические качества, полученные при математических вычислениях, что намного упрощает их определение и снижает погрешность по сравнению с глазомерным способом.

Таблица 3 – Статистическая характеристика морфологических признаков плодов *Crataegus ambigua* С.А.Меу.

Место произрастания и возрастное состояние	Признак	Статистические показатели									
		X	S	C _v	S _x	p	X _{min}	X _{max}	R _v		
Ущелье Акмыш, молодое генеративное возрастное состояние	Масса плода, г	0,73	0,10	13,7	0,024	3,3	0,55	0,89	0,34		
	Длина плода, см	0,99	0,09	9,1	0,019	1,9	0,85	1,15	0,3		
	Ширина плода, см	0,94	0,06	6,4	0,014	1,5	0,9	1,1	0,2		
	Кол-во косточек, шт	1,35	0,50	37,0	0,109	8,1	1,00	2,00	1,00		
	Масса косточек, г	0,11	0,03	27,3	0,006	5,4	0,06	0,15	0,09		
Ущелье Акмыш, взрослое генеративное возрастное состояние	Масса плода, г	1,04	0,14	10,8	0,031	3,0	0,84	1,37	0,53		
	Длина плода, см	1,15	0,04	3,5	0,009	0,8	1,1	1,25	0,15		
	Ширина плода, см	1,13	0,08	7,1	0,018	1,6	1	1,25	0,25		
	Кол-во косточек, шт	1,80	0,41	22,8	0,092	5,1	1	2	1		
	Масса косточек, г	0,15	0,03	20,0	0,007	4,7	0,08	0,2	0,12		
Ущелье Самал, молодое генеративное возрастное состояние	Масса плода, г	0,99	0,14	14,1	0,031	3,1	0,81	1,26	0,45		
	Длина плода, см	1,15	0,05	4,3	0,011	1,0	1,05	1,25	0,2		
	Ширина плода, см	1,08	0,07	6,5	0,016	1,5	0,95	1,2	0,25		
	Кол-во косточек, шт	1,75	0,44	25,1	0,099	5,6	1	2	1		
	Масса косточек, г	0,11	0,03	27,3	0,007	6,36	0,08	0,17	0,09		
Ущелье Самал, взрослое генеративное возрастное состояние	Масса плода, г	1,07	0,10	9,3	0,023	2,1	0,84	1,29	0,45		
	Длина плода, см	1,15	0,08	7,0	0,017	1,5	1	1,30	0,30		
	Ширина плода, см	1,10	0,07	6,4	0,016	1,4	1	1,30	0,30		
	Кол-во косточек, шт	1,3	0,5	38,4	0,105	8,1	1	2	1		
	Масса косточек, г	0,13	0,02	15,4	0,006	4,61	0,09	0,17	0,08		

Таблица 4 – Характеристика признаков и индексов плодов *Crataegus ambigua* С.А.Мей.

Признаки и индексы плода	Ущелье Акмыш		Ущелье Самал	
	молодое генеративное возрастное состояние	взрослое генеративное возрастное состояние	молодое генеративное возрастное состояние	взрослое генеративное возрастное состояние
Признак крупности, г	0,73	1,04	0,99	1,07
Индекс растянутости	1,05	1,02	1,06	1,04
Индекс массивности	1,36	1,10	1,16	1,07
Индекс мясистой	6,64	6,93	9,00	8,23
Индекс костистости	0,54	0,58	0,56	0,82

Наши исследования показали, что из общего количества собранных плодов на крупные плоды пришлось 15%, на средние 72,5% и на мелкие 12,5%. По данным индекса растянутости все плоды из двух ущелий имеют округлую форму. По индексу массивности плоды относятся к средним. Данные индекса мясистой характеризуют плоды боярышника как достаточно мясистые. По значениям индекса костистости плоды являются мало костистыми. Все приведенные данные по-

казывают, что плоды боярышника сомнительно-го из разных ущелий отличаются разнообразием морфологических признаков.

Всестороннее изучение морфологические особенностей плодов боярышника сомнительно-го в природных популяциях позволит выбирать растения для введения в культуру не случайным образом, а с учетом наиболее ценных в хозяйственном отношении форм с богатым резервом наследственной изменчивости.

Литература

- 1 Филипченко Ю.А. Изменчивость и методы ее изучения. / Ю.А. Филипченко. – М.: Наука, 1978. – 238 с.
- 2 Аралбай Н.К., Кудабаяева Г.М., Иманбаева А.А. и др. Государственный кадастр растений Мангистауской области. Конспект высших сосудистых растений. – Актау, 2006. – 229 с.
- 3 Красная Книга Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1981. – Т. 2. – 99 с.
- 4 Аралбай Н.К., Кудабаяева Г.М., Иманбаева А.А. и др. Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области (Красная Книга). – Актау, 2006. – 32 с.
- 5 Поляркова А.И. Род *Crataegus* // Флора СССР. – М. – Л.: Изд. АН СССР, 1939. – Т.9. – 503 с.
- 6 Сафронова И.Н. Пустыни Мангышлака (очерк растительности) // Труды Бот. Ин-та РАН, 1996. – Вып.18. – 211 с.
- 7 Флора Казахстана. – Алматы: Наука, 1961. – Т. 4. – С. 410.
- 8 Кисыков У.К. Материалы к флоре горного Мангышлака // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР, 1955. – Т.1. – С. 84-117.
- 9 Мушегян А.М. Деревья и кустарники Казахстана. – Алма-Ата: Казсельхозгиз, 1962. – Т.1. – 364 с.
- 10 Романович В.В. К использованию элементов дикой флоры для озеленения промышленных центров и населенных пунктов полуострова Мангышлак. // Тр. Ин-та краевой патологии. – Алма-Ата: Наука, 1969. – Т. 18. – С. 187.
- 11 Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1981. – 509 с.
- 12 Любимов В.Б. К вопросу о систематике *Crataegus transcaspica* A.Pojark. // Бюллетень Главного бот. сада. – М.: Наука, 1989. – Вып.151. – С. 47-50.
- 13 Соловьева Н.М., Котелова Н.В. Боярышник. – М: Агропромиздат, 1986. – 72 с.
- 14 Петрова В.П. Дикорастущие плоды и ягоды. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 248 с.
- 15 Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. – М.: Наука, 1973. – 250 с.
- 16 Лихитченко М.А. Боярышники Приморского края, их роль в лесных биогеоценозах и хозяйственное значение: дис-сер.... канд. с.-х. наук: 06.03.03. – Уссурийск, 2004. – 178 с.

References

- 1 Filipchenko Y.A. Izmenchivost' i metody eyo izucheniya. / Y.A. Filipchenko. – M.: Nauca, 1978. – 238 s.
- 2 Aralbay N.K., Kudabaeva G.M., Imanbaeva A.A. i dr. Gosudarstvennyi kadastr rastenii Mangistauskoi oblasti. Konspekt vysshih sosudistyh rastenii. – Aktau, 2006. – 229 s.
- 3 Krasnaja Kniga Kazakhstana. – A.: Nauca, 1981. – T. 2. – 99 s.
- 4 Aralbay N.K., Kudabaeva G.M., Imanbaeva A.A. i dr. Katalog redkih i ischezayuschih vidov rastenii Mangistauskoi oblasti (Krasnaja Kniga). – Aktau, 2006. – 32 s.

- 5 Poljarkova A.I. Rod *Crataegus* // Flora SSSR. – M.-L.: Izd.AN SSSR, 1939. – Т.9. – 503 s.
- 6 Safronova I.N. Pustyni Mangyshlaka (oчерk rastitel'nosti) // Trudy bot.In-ta RAN, 1996. – Vyp.18. – 211 s.
- 7 Flora Kazakhstana. – Almaty: Nauka, 1961. – Т. 4. – s.410.
- 8 Kisykov U.K. Materialy k flore gornogo Mangyshlaka // Tr. In-ta boyaniki AN KazSSR, 1955. – Т.1. – S. 84-117.
- 9 Mushegin A.M. Derev'j i kustarniki Kazakhstana. – Alma-Ata: Kazsel'hozgiz, 1962. – Т.1. – 364 s.
- 10 Romanovich V.V. K ispol'zovaniyu elementov dikoi flory dlj ozelenenij promyshlennyh centrov I naseleennyh punktov poluostrova Mangyshlak. // Tr. In-ta kraevoi patologii. – Alma-Ata: Nauka, 1969. – Т.18. – S. 187.
- 11 Cherepanov S.K. Sosudistye rastenij SSSR. – Leningrad: Nauka, 1981. – 509 c.
- 12 Lubimov V.B. C voprosu o sistematike *Crataegus trancaspica* A.Pojark. // Bulletin' Glavnogo bot.sada. – M.: Nauka, 1989. – Vyp.151. – S. 47-50.
- 13 Solovieva N.M., Kotelova N.V. Bojryshnik. – M: Agropromizdat, 1986. – 72 s.
- 14 Petrova V.P. Dicorastuschie plody I jgody. – M.: Lesnaj promyshlennost', 1987. – 248 s.
- 15 Zajtsev G.N. Metodika biometricheskih raschetov. – M.: Nauka, 1973. – 250 s.
- 16 Lihitchenko M.A. Bojryshniki Primorskogo craj, ih rol' v lesnyh biogeocenozah I hozjstvennoe znachenie: disser..... cand.s.-h. nauk: 06.03.03. – Ussuriisk, 2004. – 178 s.