

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОСОБЕННОСТЕЙ МОРФОЛОГИИ
PADUS AVIUM (ROSACEAE) В РЕГИОНАХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ
И ЮГО-ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Е.С. Шмыкова¹, А.В. Локтева²

¹Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.Н. Прянишникова,
614990, Пермский край, Пермь, ул. Петропавловская, 23, e-mail: schmykovakatja@mail.ru

²Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Россия, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: Lokteva30@mail.ru

Установлены особенности морфологии *Padus avium* Mill. четырех популяционных группировок, локализованных на территории Пермского края (380 растений), Новосибирской области (314 растений), Шебалинского и Чемальского районов Республики Алтай (278 и 298 растений) по 14 признакам генеративных и вегетативных органов. Определен уровень изменчивости растений по изученным признакам.

Ключевые слова: *Padus avium*, ареал, полиморфизм, изменчивость, диапазон изменчивости, Средний Урал, Юго-Западная Сибирь.

**COMPARATIVE EVALUATION OF THE CHARACTERISTICS OF MORPHOLOGY
PADUS AVIUM (ROSACEAE) IN THE REGION OF CENTRAL URALS
AND SOUTHWESTERN SIBERIA**

E.S. Shmykova¹, A.V. Lokteva²

¹Perm State Agricultural Academy,
614990, Permskii krai, Perm, Petropavlovskaya str., 23, e-mail: schmykovakatja@mail.ru

²Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: Lokteva30@mail.ru

The features of morphology *Padus avium* Mill. four population groups, localized on the territory of Perm region (380 plants), Novosibirsk region (314 plants), Shebalinsky and Chemalsky regions of the Altai Republic (278 and 298 plants) and 14 characters of the generative and vegetative organs. Determined the level of variability of plants on the studied characteristics.

Key words: *Padus avium*, area, introduction, variation, range of variation, Central Urals, Southwestern Siberia.

ВВЕДЕНИЕ

Padus avium Mill. – кустарник или небольшое дерево высотой 6–18 м, обладает наиболее высокой зимостойкостью среди косточковых пород, очень декоративна в период цветения, в восточных и северных регионах страны имеет значение как плодовая культура.

Padus avium характеризуется обширным ареалом обитания. Она произрастает в лесной, лесостепной, реже в степной зонах Северного полушария. На территории Российской Федерации в долготном направлении ареал *P. avium* проходит через всю территорию страны – от Калининграда до Камчатки и Сахалина. Северная граница ее распространения в европейской части страны и Западной Сибири проходит по южной границе лесотундры, а в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке – в поясе среднетаежных лесов; на юге *P. avium* встречается в Крыму и на Кавказе, в евро-

пейской части страны широко встречается до широт Саратова и Оренбурга; в Сибири и на Дальнем Востоке – вплоть до южных границ страны (Соколов и др., 1980; Коровина, Белозер, 1983). Площадь природных насаждений с доминированием *P. avium* в РФ составляет 5.7 тыс. га (Косицын, 2009). За пределами РФ *P. avium* произрастает на территории Западной, Центральной, Восточной Европы, Средней и Юго-Восточной Азии.

Различное сочетание природно-климатических условий в пределах обширного ареала обитания способствует повышению разнообразия природных насаждений *P. avium* по морфологическим признакам репродуктивной и вегетативной сферы.

Цель работы заключается в выявлении особенностей морфологии генеративных и вегетативных органов растений *Padus avium*, популяцион-

ных группировок, локализованных в различных частях видового ареала.

Изучение внутривидовой изменчивости *P. avium* в природных условиях дает возможность оценить степень морфологической однородности ви-

да, выявить отличительные характеристики популяционных группировок, расположенных в зонах с различным сочетанием природно-климатических факторов, а также является основой для выделения хозяйственно ценных форм.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 2005–2008 гг. А.В. Локтевой обследованы природные насаждения черемухи обыкновенной на территории Новосибирской области, Шебалинского и Чемальского районов Республики Алтай, а в 2013–2015 гг. Е.С. Шмыковой – на территории Пермского края.

Регионы расположения сравниваемых природных насаждений *P. avium* принадлежат к различным природно-климатическим зонам, что обуславливает существенные различия климатических условий их произрастания.

Пермский край относится к зоне умеренно континентального климата. В ботанико-географическом отношении территория края принадлежит к зоне средне- и южно-таежных пихтово-еловых лесов. Рельеф края равнинный, в восточной части – предгорный и низкогорный. Средние абсолютные высоты в районах расположения обследованных природных насаждений колеблются от 100 до 350 м над ур. м., условия увлажнения варьируют от незначительно засушливых до переувлажненных (Оленев, Горчаковский, 1971; Атлас..., 2002).

Климат Новосибирской области резко континентальный. Обследованная территория по степени увлажнения характеризуется как незначительно засушливая, форма рельефа – равнинная, средние высоты местности – 100–200 м над ур. м. Месторасположение обследованных природных насаждений соответствует границе зон лесостепи и лиственно-лесной тайги (Крылов, 1971; Новосибирская область..., 1978; Атлас..., 2002).

В Республике Алтай обследованы природные насаждения *P. avium* в Шебалинском и Чемальском районах, расположенных в северо-западных отрогах Горного Алтая, для которых характерен более мягкий климатический режим, чем для остальной

части Алтайской горной системы. Районы северо-западной части Алтая имеют относительно высокий уровень теплообеспеченности и увлажнения. В районах исследования преобладают лесостепные низко- и среднегорные ландшафты. Высота местонахождения обследованных популяций над уровнем моря составляет 400–500 м (Горный Алтай, 1971; Крылов, 1971; Атлас..., 2002).

Таким образом, сравниваемые популяционные группировки *P. avium* относятся к различным природно-климатическим зонам или, в случае с Шебалинской и Чемальской группами популяций (ГП), при небольшом пространственном разобщении разграничены естественными географическими объектами в виде Чергинского горного хребта и долины р. Катунь.

Внутривидовое разнообразие *P. avium* авторы изучали на уровне локальных популяций (ЛП) – территориально целостных общностей особей вида, входящих в состав одного или нескольких смежных однотипных биоценозов (Миркин и др., 2001). Локальные популяции выбирались с таким расчетом, чтобы их расположение наиболее полно отражало комплекс природно-климатических и ботанико-географических условий территории обследования.

Локальные популяции, локализованные на географически однородной территории, объединялись в ГП. Объем выборок сравниваемых групп популяций представлен в табл. 1.

В выборку включали растения, находящиеся в генеративной фазе (g_2), без явных признаков усыхания и сильного повреждения вредителями и болезнями. Соцветия, плоды и листья собирали с каждого растения в выборке, из средней части кроны – со стороны наибольшего освещения.

Таблица 1

Объем выборки в сравниваемых группах популяций *Padus avium* Mill. по периодам сбора материала

Группа популяций	Исследователь	Период сбора материала					
		соцветий и цветков		плодов		листьев	
		Число, шт.					
		ЛП*	растений	ЛП	растений	ЛП	растений
Пермская	Е.С. Шмыкова	9	380	9	355	9	355
Новосибирская		6	258	7	298	8	314
Шебалинская	А.В. Локтева	7	200	8	270	8	278
Чемальская		9	271	10	287	10	298

* ЛП – локальная популяция.

Описание признаков соцветия проводили по 10 образцам с растения. С помощью масштабной линейки измеряли общую длину соцветия, длину зоны обогащения и зоны торможения (Ботаника..., 2007), диаметр соцветия (в средней части зоны обогащения). Определяли облиственность соцветия (число листочков в зоне торможения). Подсчитывали число цветков в соцветии, рассчитывали показатель плотности соцветия (число цветков, приходящееся на единицу длины зоны обогащения). Описание признаков цветка проводили по типичному цветку из средней части зоны обогащения каждого соцветия. Масштабной линейкой измеряли диаметр цветка, длину и ширину лепестка. Рассчитывали показатель индекса лепестка (ИЛп – отношение длины лепестка к его ширине).

Для определения средней массы плода брали по 20 зрелых, неповрежденных плодов из середины кистей каждого растения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средняя длина соцветия *Padus avium* в обследованных группах популяций варьирует от 10.6 до 12.4 см, длина зоны обогащения – от 8.3 до 9.5 см (табл. 2).

Для растений *P. avium* предгорных районов Алтая в целом характерен значительно более низкий показатель длины соцветия, чем для растений, входящих в состав Новосибирской и Пермской ГП. Природные насаждения *P. avium*, произрастающие на обследованной части территории Среднего Предуралья, значительно превосходят растения групп популяций Юго-Западной Сибири по длине зоны обогащения соцветия. В алтайских ГП наблюдается сдвиг лимитов данных признаков в сторону более низких значений.

Длина зоны обогащения соцветия в Новосибирской ГП составляет наименьший процент от общей длины соцветия – 73.7 %, в Пермской и Шебалинской ГП этот показатель превышает 78 %, а в Чемальской ГП – 81 %.

Наибольший показатель облиственности соцветия характерен для растений Чемальской ГП, которая значительно превосходит по данному признаку ГП Пермского края и Шебалинского района, где показатели облиственности наименьшие, и статистически не отличается от Новосибирской ГП.

Изменчивость растений по длине соцветия и зоны обогащения во всех ГП соответствует среднему уровню, по облиственности соцветия – повышенному уровню.

Среднее значение диаметра соцветия *P. avium* в обследованных ГП варьирует от 2.55 до 2.89 см, лимитное – от 1.6 до 4.6 см. Средний показатель диаметра соцветия для Пермского края совпадает

Листья собирали после окончания роста побегов из средней части однолетних приростов длиной 20–40 см, по 10 штук с растения. Масштабной линейкой измеряли длину и ширину листа, длину черешка. Рассчитывали показатель индекса листа (ИЛ – отношение длины листовой пластинки к ее ширине). В соответствии с терминологией пособия (Федоров и др., 1956) проводили описание характерной для растения формы пластинки листа.

Статистическую обработку данных (вычисление среднего значения признаков (M) по ГП, ошибки среднего (m), достоверности различий средних значений (t -критерий Стьюдента, уровень значимости 0.05), коэффициентов вариации (V , %), определение лимитов признаков (lim)) проводили по общепринятым методикам (Ракицкий, 1973; Ивантер, Коросов, 2003) с использованием программы MS Excel. Степень варьирования признаков оценивали в соответствии со шкалой С.А. Мамаева (1973).

с аналогичным показателем для Чемальского района Республики Алтай. Для Новосибирской и Шебалинской ГП характерен значительно более низкий показатель данного признака, хотя наибольшее абсолютное значение диаметра соцветия отмечается для растений, произрастающих на территории Новосибирской области. Степень индивидуальной изменчивости растений по данному признаку находится на границе низкого и среднего уровней.

Число цветков в соцветии *P. avium* в обследованных природных насаждениях по данным индивидуальных измерений колеблется от 13.5 до 54.2 шт., в среднем по ГП – от 23.9 до 32.3 шт.

Растения *P. avium*, произрастающие на территории Пермского края, отличаются от растений сравниваемых групп популяций Юго-Западной Сибири высоким показателем числа цветков в соцветии. Среднее число цветков в соцветии растений Пермской ГП более чем на 10 % превышает аналогичный показатель Чемальской ГП и более чем на 20 % – показатели Новосибирской и Шебалинской ГП. В ГП Юго-Западной Сибири наименьшие индивидуальные значения данного признака составляют 13–15 шт. цветков в соцветии, тогда как на территории Пермского края растений со средним числом цветков в соцветии менее 20 шт. не обнаружено.

Наибольший средний показатель плотности соцветия характерен для растений *P. avium* Пермской ГП. На единицу длины зоны обогащения у них приходится в среднем 3.4 шт. цветков, в Чемальской ГП этот показатель меньше на 7.9 %, в Шебалинской – на 12.9 %, в Новосибирской – на 22.9 %. Наименьшее среднее значение плотности

**Показатели признаков репродуктивных и вегетативных органов *Padus avium* Mill.
в различных группах популяций**

Признак	Группа популяций							
	Пермская		Новосибирская		Шебалинская		Чемальская	
	$\frac{M+m}{\text{lim}}$	V, %	$\frac{M+m}{\text{lim}}$	V, %	$\frac{M+m}{\text{lim}}$	V, %	$\frac{M+m}{\text{lim}}$	V, %
Длина соцветия, см	$\frac{12.13+0.08}{7.9-18.4}$	13,1	$\frac{12.38+0.13}{7.5-19.2}$	16,8	$\frac{10.61+0.13}{6.6-16.0}$	17,1	$\frac{11.21+0.14}{5.0-17.9}$	18,5
	$\frac{9.52+0.07}{6.0-14.2}$	13,6	$\frac{9.12+0.11}{5.7-18.0}$	19,8	$\frac{8.31+0.11}{4.8-12.5}$	17,9	$\frac{9.11+0.12}{3.2-15.5}$	20,4
Облиственность соцветия, шт.	$\frac{3.21+0.03}{1.6-5.9}$	20,6	$\frac{3.32+0.06}{0.6-5.3}$	28,7	$\frac{3.22+0.05}{0.5-6.0}$	21,3	$\frac{3.41+0.05}{1.0-7.0}$	22,3
	$\frac{2.89+0.02}{2.1-4.2}$	12,2	$\frac{2.61+0.02}{2.2-4.6}$	14,7	$\frac{2.55+0.02}{1.6-3.6}$	11,7	$\frac{2.89+0.02}{1.8-4.0}$	13,4
Число цветков в соцветии, шт.	$\frac{32.27+0.26}{20.4-54.2}$	15,6	$\frac{23.92}{14.5-41.4}$	-	$\frac{24.62}{15.0-37.0}$	-	$\frac{28.53}{13.5-42.6}$	-
	$\frac{3.40+0.03}{2.12-4.99}$	15,1	$\frac{2.62}{-}$	-	$\frac{2.96}{-}$	-	$\frac{3.13}{-}$	-
Диаметр цветка, см	$\frac{1.73+0.01}{1.3-2.4}$	10,2	$\frac{1.62+0.01}{1.3-2.2}$	11,2	$\frac{1.71+0.01}{1.3-2.2}$	10,0	$\frac{1.62+0.01}{0.9-2.2}$	11,8
	$\frac{0.68+0.004}{0.47-0.98}$	12,5	$\frac{0.65+0.005}{0.40-0.90}$	13,5	$\frac{0.60+0.006}{0.40-0.90}$	13,9	$\frac{0.64+0.005}{0.40-0.90}$	13,8
Ширина лепестка, см	$\frac{0.55+0.004}{0.26-0.79}$	13,5	$\frac{0.45+0.004}{0.30-0.80}$	14,8	$\frac{0.46+0.005}{0.30-0.70}$	16,3	$\frac{0.41+0.004}{0.30-0.90}$	17,5
	$\frac{0.37+0.004}{0.24-0.67}$	21,4	$\frac{0.44+0.007}{0.20-0.40}$	28,8	$\frac{0.41+0.005}{0.20-0.60}$	20,3	$\frac{0.48+0.006}{0.30-0.80}$	21,0
Длина листа, см	$\frac{10.13+0.05}{7.7-12.9}$	9,7	$\frac{9.11+0.06}{4.9-13.0}$	12,5	$\frac{9.51+0.07}{4.0-12.0}$	12,0	$\frac{9.53+0.06}{6.8-12.0}$	10,2
	$\frac{5.00+0.03}{3.6-6.4}$	10,8	$\frac{4.71+0.03}{3.1-7.6}$	12,5	$\frac{4.91+0.04}{3.1-7.0}$	13,8	$\frac{4.51+0.04}{3.1-6.9}$	14,5
Длина черешка, см	$\frac{1.58+0.01}{1.0-2.7}$	17,4	$\frac{1.32+0.02}{1.2-2.0}$	19,7	$\frac{1.43+0.02}{1.0-2.5}$	21,3	$\frac{1.23+0.02}{0.9-2.5}$	21,5

Примечание. Над чертой – показатели среднего значения признака и ошибки среднего, под чертой – лимиты признака в соответствующей группе популяций.

соцветия, как и среднее значение числа цветков в соцветии, отмечается у растений Новосибирской ГП.

Средние показатели диаметра цветка в обследованных ГП варьируют в пределах 1.62–1.73 см, абсолютные – 0.9–2.4 см. По диаметру цветка Пермская ГП близка с Шебалинской, а Новосибирская – с Чемальской ГП. Среднее значение диаметра цветка в первых двух группах популяций примерно на 1 мм больше, чем во вторых. Различия между этими парами ГП статистически значимы. На территории Чемальского района Республики Алтай встречаются растения с диаметром цветка менее 1.0 см, в остальных трех ГП минимальный показатель составляет 1.3 см, максимальный – 2.2–2.4 см.

В сравниваемых группах популяций *P. avium* длина лепестка варьирует в диапазоне 0.60–0.68 см

по средним показателям для ГП и 0.40–0.98 см – по индивидуальным измерениям, ширина лепестка – 0.41–0.55 и 0.26–0.90 см соответственно. По параметрам лепестка растения *P. avium*, произрастающие на обследованной части территории Среднего Предуралья, значительно превосходят растения групп популяций Юго-Западной Сибири. По длине лепестка незначительны различия между Новосибирской и Чемальской ГП, по ширине лепестка – между Новосибирской и Шебалинской ГП.

Значение индекса лепестка показывает, что для Пермской ГП характерны растения с округлыми лепестками, растения Новосибирской и Шебалинской ГП занимают по этому показателю промежуточное положение, а в Чемальской ГП большинство растений имеет относительно узкие лепестки.

Наиболее стабильным из изученных признаков репродуктивной сферы *P. avium* является диа-

метр цветка, во всех ГП изменчивость растений по данному признаку соответствует низкому уровню. Изменчивость растений по длине лепестка находится на границе низкого и среднего уровней, по ширине лепестка – превышает порог низкого уровня, особенно неоднородны по этому показателю горно-алтайские популяции.

Масса плода *P. avium* обследованных природных насаждений Юго-Западной Сибири и Среднего Предуралья варьирует от 0.20 до 0.80 г по индивидуальным измерениям и 0.37–0.48 г в среднем по ГП. *P. avium*, произрастающая на обследованной части территории Юго-Западной Сибири, имеет значительно более крупные плоды, чем природные насаждения Среднего Предуралья, превышение составляет 10–30 % (см. табл. 2). Наибольшая масса плода отмечена в Чемальской ГП. Различия по данному признаку между всеми сравниваемыми группами популяций статистически значимы. Во всех ГП для признака характерен повышенный уровень изменчивости растений.

Для растений *P. avium* Пермской ГП свойственна более крупная пластинка листа, чем для растений Новосибирской и Алтайских ГП. По длине листа статистически не значимы различия между группами популяций предгорных районов Алтая, по ширине листа – между Пермской и Ше-

балинской ГП, по длине черешка различия значительны между всеми ГП. Изменчивость растений по длине листа во всех ГП соответствует низкому уровню, по ширине листа в Пермской и Новосибирской ГП – низкому уровню, в горно-алтайских ГП – среднему уровню, по длине черешка изменчивость растений находится на границе низкого и среднего уровней.

На обследованной части территории Среднего Предуралья значительно преобладают растения *P. avium* с эллиптической формой пластинки листа (63.7 %), практически в два раза меньшая доля (33.3 %) приходится на растения с обратнойцевидной формой листа, растения с яйцевидными листьями составляют 3.0 % от общего числа обследованных растений. На территории Новосибирской области, так же как и в Чемальском районе Республики Алтай, наиболее распространены растения с обратнойцевидной формой листа (68.4 и 74.4 % соответственно), растения с эллиптической формой листа составляют 31.6–25.3 %, растения с яйцевидными листьями не обнаружены. В Шебалинском районе доля растений с эллиптической и обратнойцевидной формой пластинки листа практически одинакова – 49.6 и 50.4 % соответственно, растения с яйцевидной формой листа составляют 0.3 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительная оценка популяционных группировок *Padus avium*, локализованных в различных частях видового ареала, выявила следующие особенности морфологии репродуктивных и вегетативных органов растений, входящих в их состав. Природные насаждения *P. avium*, распространенные на территории Пермского края, значительно превосходят популяции Юго-Западной Сибири по показателям длины зоны обогачения соцветия, числа цветков, плотности соцветия, длины и ширины лепестка. Для Новосибирской ГП при высоком показателе длины соцветия характерны относительно небольшие значения длины зоны обогачения, диаметра соцветия, низкие показатели числа цветков и плотности соцветия. Шебалинская ГП отличается короткими соцветиями и лепестками, небольшим числом цветков в соцветии. Особенностью Чемальской ГП являются узкие лепестки. Масса плодов *P. avium* в популяциях Юго-Западной Сибири на 10–30 % превышает показатели *P. avium* Среднего Предуралья. Растения

Пермской ГП имеют наибольшую длину листа, длину черешка и в целом более крупную пластинку листа. Наименьшая длина листа отмечена в Новосибирской ГП, ширина листа и длина черешка – в Чемальской ГП. В Пермском крае растениям *P. avium* более свойственна эллиптическая форма пластинки листа, в Новосибирской области и Чемальском районе Республики Алтай – обратнойцевидная, в Шебалинском районе доля растений с эллиптической и обратнойцевидной формой листа одинакова.

Для *P. avium*, произрастающей в различных природно-климатических условиях, наблюдается сходный уровень изменчивости по изученным морфологическим признакам. Изменчивость растений по большинству признаков соответствует среднему уровню, низкий уровень изменчивости во всех группах популяций характерен для признаков диаметра цветка и длины пластинки листа, повышенный – для массы плода и облиственности соцветия.

ЛИТЕРАТУРА

Атлас. География России. Природа. М., 2002. 48 с.
Ботаника. Т. 1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология / П. Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайт и др. М., 2007. 368 с.

Горный Алтай / Под ред. В.С. Ревякина. Томск, 1971. 252 с.
Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. Петрозаводск, 2003. 304 с.

- Коровина О.Н., Белозер Н.И.** Внутривидовой потенциал *P. avium* // Труды по прикладной ботанике, селекции и генетике. Т. 79. Систематика дикорастущих сородичей культурных растений и сорных растений. Л., 1983. С. 11–18.
- Косицын В.Н.** Черемуха: ресурсы и использование // Лесн. хоз-во. 2009. № 1. С. 36–37.
- Крылов Г.В.** Природа // Советский Союз. Российская Федерация. Западная Сибирь. М., 1971. С. 17–73.
- Мамаев С.А.** Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). М., 1973. 284 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Муддашев А.А.** Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности. М., 2001. 264 с.
- Новосибирская область.** Природа и ресурсы. Новосибирск, 1978. 152 с.
- Оленев А.М., Горчаковский П.Л.** Природа // Советский Союз. Российская Федерация. Урал. М., 1971. С. 17–63.
- Ракицкий П.Ф.** Биологическая статистика. М., 1973. 320 с.
- Соколов С.Я., Связева О.А., Кубли В.А.** Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 2. Гречишные – Розоцветные. Л., 1980. 144 с.
- Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т.** Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. М.; Л., 1956. 303 с.