

**ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ *CERASUS FRUTICOSA* PALL.
(*ROSACEAE*) НА ЮЖНОМ УРАЛЕ**

С использованием четырех полиморфных изоферментных локусов на Южном Урале исследована популяционная структура вишни степной. Наибольший уровень генетической изменчивости выявлен в местообитаниях с каменистой почвой, где затруднено вегетативное размножение вида.

Ключевые слова: изоферментные маркеры, вишня степная, генофонд популяций.

Для сохранения генетических ресурсов и использования внутривидовой изменчивости вишни степной (*Cerasus fruticosa* Pall., *Rosaceae*) актуальным направлением является исследование генофонда ее популяций. К сожалению, данный вид в этом отношении практически не изучен, в том числе с использованием изоферментов - генетических маркеров, за последние десятилетия доказавших свою эффективность в популяционной биологии.

Целью работы является анализ особенностей популяционной структуры вишни степной

Таблица 1. Параметры клонового популяционного разнообразия *C. fruticosa*

Выборки	A	P	H _E	H _O
1	1,5 0,3	50,0	0,375 0,239	0,292 0,172
2	1,3±0,3	25,0	0,125±0,125	0,125±0,125
3	1,3±0,3	25,0	0,125±0,125	0,125±0,125
4	1,3±0,3	25,0	0,125±0,125	0,125±0,125
5	1,8±0,3	75,0	0,313±0,108	0,296±0,102
6	2,0±0,1	100,0	0,417±0,144	0,326±0,075
7	1,5±0,3	50,0	0,250±0,160	0,217±0,132
8	2,0±0,1	100,0	0,344±0,060	0,298±0,040
9	2,0±0,4	75,0	0,292±0,125	0,254±0,104
10	1,8±0,3	75,0	0,208±0,080	0,239±0,103
11	1,8±0,3	75,0	0,350±0,150	0,283±0,113
12	2,0±0,4	75,0	0,292±0,105	0,258±0,089
13	1,5±0,3	50,0	0,125±0,072	0,196±0,128
14	2,3±0,3	100,0	0,281±0,060	0,304±0,084
15	1,0±0	0	0	0
16	1,3±0,3	25,0	0,250±0,250	0,250±0,250
17	1,5±0,3	50,0	0,250±0,160	0,217±0,132
18	1,5±0,3	50,0	0,375±0,239	0,292±0,172
19	1,5±0,3	50,0	0,250±0,144	0,214±0,124
20	1,3±0,3	25,0	0,250±0,250	0,250±0,250

Примечание: А - среднее число аллелей на локус, Р - доля полиморфных локусов, H_E - ожидаемая гетерозиготность, H_O - наблюдаемая гетерозиготность.

на Южном Урале с использованием изоферментных локусов.

Изучены растения 20 местообитаний из северо-восточной, южной и восточной частей Башкортостана, а также из запада Челябинской области (Уйский район). В качестве материала для электрофоретического исследования использовались распускающиеся листья (с 30-32 растений на одну выборку).

Для разделения ферментов использован диск-электрофорез в вертикальных пластинах 7.5 %-ного полиакриламидного геля. Описание использованных методик электрофоретического анализа и гистохимического окрашивания приведено ранее [1, с. 1566]. Для статистического анализа использованы показатели, определяемые компьютерной программой BIOSYS-1 [2, с. 281].

Скрининг изменчивости 17 локусов показал, что достижение поставленной цели возможно при использовании четырех из них – полиморфных Lar-1, Skd-1, Est-1 и Est-2. Эти локусы кодируют синтез лейцинаминопептидазы (LAR, номенклатурный номер 3.4.11.1), шикиматдегидрогеназы (SKDH, 1.1.1.25) и неспецифических эстераз (EST, 3.1.1.1...).

Параметры отдельных выборок *C. fruticosa* значительно варьируют, вплоть до полного отсутствия изменчивости в некоторых из них (табл. 1). Для исключения влияния клонового состава на оценку полиморфизма нами в каждой популяции учтены лишь уникальные многолокусные генотипы. При этом также выявляются высокие различия вишарников. В среднем для каждой выборки выявлены 4.35±0.61 разных клонов с изменениями от 1 до 9. Параметр общей популяционной дифференциации d_T, обычно изменяющийся от 0 (мономорфность выборки) до 1.0 (в ней нет ни одного одинакового генотипа), составил 0.175±0.012, варьируя от

0 до 0.262 (коэффициент вариации 35.3 %). Это доказывает большую роль вегетативного размножения в формировании популяционной структуры *C. fruticosa* на Южном Урале.

В целом в регионе вишарники обладают относительно близким генофондом. Доминируют пары, обладающие небольшими значениями генетического расстояния H_e в парах. Межпопуляционная компонента изменчивости при включении в анализ всех обследованных генотипов $F_{ST} = 0.087$, с изменениями по отдельным локусам от 0.066 до 0.134. Расстояние H_e в среднем составляет $D = 0.015 \pm 0.001$ с изменениями от 0 до 0.078. В парах выборок доминируют расстояния до 0.010 (56.3 %), в пределах $D = 0.011 - 0.020$ и $0.021 - 0.030$ (18.4 и 10.5 %, соответственно).

Выявлено, что популяции *C. fruticosa* неравноценны по богатству генофонда (табл. 2.). Наибольшее клоновое разнообразие выявлено в местообитаниях на большей высоте над уровнем моря (в среднем 500 м, с изменениями от 350 до 750 м), занимающих каменистые почвы на скалах крутосклонов и вершин гор и хребтов. Видимо, в этих условиях затруднено вегетативное расселение растений и размножение происходит преимущественно семенным способом. Для этой группы выборок (обозначена I), при учете только многолокусных уникальных генотипов и полиморфных локусов, получены следующие показатели популяционного разнообразия: $A = 1.87 \pm 0.077$ (изменения в пределах

Таблица 2. Параметры популяционного разнообразия выборок *C. fruticosa*

Группы	A	P	H_e	H_o
I	$1,90 \pm 0,066$ (1,50-2,30)	$80,0 \pm 5,0$ (50,0-100,0)	$0,268 \pm 0,016$ (0,205-0,344)	$0,202 \pm 0,012$ (0,148-0,262)
II	$1,34 \pm 0,068$ (1,00-1,50)	$32,14 \pm 7,14$ (0-50,0)	$0,219 \pm 0,038$ (0-0,292)	$0,137 \pm 0,026$ (0-0,223)

1.5-2.3), $P = 0.78 \pm 0.06$ (0.5-1.0), $H_e = 0.287 \pm 0.025$ (0.125-0.417), $H_o = 0.267 \pm 0.018$ (0.196-0.326), $d_T = 0.202 \pm 0.012$ (0.148 ± 0.262), среднее число генотипов на выборку $N_G = 1.950 \pm 0.082$ (1.0-2.5).

В условиях с большой мощностью почвенного слоя и на более низких (353 м, 250-450 м) высотах над уровнем моря (группа II) формируются более однородные и менее разнообразные популяционные структуры: $A = 1.343 \pm 0.068$ (1.0-1.5), $P = 0.32 \pm 0.07$ (0-0.5), $H_e = 0.214 \pm 0.045$ (0-0.375), $H_o = 0.192 \pm 0.037$ (0-0.292), $d_T = 0.137 \pm 0.013$ (0-0.223), $N_G = 1.214 \pm 0.085$ (1.0-1.5). Аналогичная тенденция наблюдается, если в анализ включать не только уникальные генотипы, а все обследованные растения в них.

Таким образом, в отношении уровня популяционной генетической изменчивости местообитания *C. fruticosa* неравноценны. При отборе объектов для охраны в природных условиях и использования растений *ex situ* опорными должны служить популяции с более высоким клоновым разнообразием, расположенные в горных условиях на каменистых почвах.

Список использованной литературы:

1. Янбаев Ю.А., Байрамгулов Н.Р., Редькина Н.Н. и др. Межпопуляционная дифференциация родиолы ирмельской (*Rhodiola irtemelica* Boriss., *Crassulaceae*) на Южном Урале // Генетика. - 2007. - Т. 43. - № 11. - С. 1565-1570.
2. Swofford D.L., Selander R.B. BIOSYS-1: a FORTRAN program for the comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics // J. Heredity. - 1981. - V. 71. - P. 281-283.