

## Формовые Разнообразия И Биохимическая Характеристика Некоторых Популяций Облепихи На Северо-Западе Азербайджана

Ш.М. Мамедова, Э.Н. Новрузов\*, Л.А. Мустафаева

*Институт ботаники НАНА, Бадамдарское шоссе, 40, Баку AZ1004, Азербайджан;*

*\*E-mail: eldar\_novruzov@yahoo.co.uk*

**В результате исследования некоторых популяций естественных зарослей облепихи на северо-западе Азербайджана выявлено более 30 форм и из них 14 исследованы подробно. Они характеризуются ценными биологическими (высокий урожай, слабая колючесть, длинная плодоножка и сухой отрыв плода) и биохимическими (повышенное содержание жирного масла, каротина, аскорбиновой кислоты, флавоноидов, катехинов и урсоловой кислоты) признаками. Все это свидетельствует о перспективности использования генетических ресурсов Кавказского подвида облепихи для создания местных высокоурожайных сортов с высокой масличностью и витаминностью.**

*Ключевые слова: Облепиха, формы, биологические и биохимические признаки*

### ВВЕДЕНИЕ

Облепиха – поливитаминное растение. По количественному содержанию и качественному составу биологически активных и питательных веществ превосходит многие плодовые и ягодные растения. Изучение облепихи в Азербайджане началось с 70-х годов прошлого столетия. Исследованием химии, биологии, биоразнообразия облепихи, произрастающей в Азербайджане, занимались многие исследователи (Абуталыбов и др., 1975; 1978; Асланов, Новрузов, 1981; Новрузов, Мустафаев и др. 1977; Новрузов и др. 1979, 1983; Мамедов, 1984; Novruzov et al., 2001, 2005 и др.). В результате проведенных биоморфологических и биохимических исследований было выявлено более 50 хозяйственно-ценных форм и на их основе созданы новые местные сорта облепихи (Мустафаев и др., 1977). В результате проведенных ресурсоведческих работ было выявлено, что промышленные запасы облепихи имеются главным образом на севере Азербайджана (Абуталыбов и др., 1975). Естественные заросли облепихи в республике занимают более 600 га, а возможный сбор свежих плодов может достигать ежегодно до 400-500 т и более. Несмотря на это, можно сказать, что формовые разнообразия, распространение, биоморфологические и биохимические особенности дикорастущей облепихи в Азербайджане исследованы не до конца. Учитывая большую потребность медицинской, пищевой и косметической промышленности в сырье для получения облепихового масла, концентрата, а также различных биологически ценных пищевых продуктов, нами были обследованы заросли с целью выявления

наиболее перспективных форм, для интродукции и создания промышленных плантаций.

Нами было проведено обследование некоторых популяций естественных зарослей облепихи, произрастающих на северо-западе Азербайджана.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы для выявления формовых разнообразий облепихи были взяты из естественных зарослей по долине реки Кишчай (К), Шинчай (Ш), Курмухчай (Ку), Мухахчай (Му), Мазымчай (Ма) и Катехчай (Ка). Плоды для биохимического анализа были собраны с конца августа по ноябрь. Для изучения морфологических особенностей и выделения форм использовали методику В.Г. Кондрашова (1977). Совокупность облепихи, произрастающей в долине одной реки, принимали за популяцию (Елисеев, 1983). Содержание сухих веществ, органических кислот, жирного масла определяли по общепринятым методам (Ермаков и др., 1987), витамина С по методу Тильманса (Девятнин 1964), содержание каротиноидов по методу Д.И. Сапожникова (1964), флавоноидов по методу В.М. Петрченко и др. (2002), катехинов фотометрическим методом (Запрометов, 1964), сумму урсоловой кислоты по методу И.А. Муравьева и В.В. Шатило (1972).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В результате изучения морфологического разнообразия особей облепихи распространен-

ных на Северо-Западном Азербайджане, были собраны более 30 форм. Из них 14 наиболее ценные по различным полезным признакам обследованы всесторонне (табл. 1). Из приведенных в таблице данных следует, что эти формы имеют существенные различия между собой по многим показателям. Так, средняя высота кустов от 2,0 до 5,7 м. Наиболее высокие экземпляры отмечены в пойме реки Мухаччай. На исследованных территориях были особи с 6-7 м высотой, древовидное растение не отмечалось. Прирост побегов текущего года от 9,5 до 29,5 см. Наибольший прирост побегов отмечался в формах, произрастающих в аллювиальной почве, где содержание гумуса много и растения, в основном, среднего возраста.

Выделенные формы отличаются также по размеру листьев и околюченностью. Длина листьев изученных форм варьирует от 48,6 до 73,7 мм, ширина 4,8-0,73 мм. Степень шиповатости в исследованных формах средняя. Формы из пойм рек Кишчай (К-8) и Шинчай (Ш-5) не имели шипов. Это очень ценный промышленно-полезный признак, так как сильная шиповатость препятствует сбору плодов и тем самым снижает эксплуатационный запас сырья. Сильно шиповатые экземпляры отмечены в пойме реки Мазымчай. Экземпляры этой формы произрастают в слабо увлажненной и не лесной части реки Мазымчай.

Выделенные формы значительно различаются по величине плодов (табл. 2). Масса 100 плодов варьировала от 17,2 до 31,6. Наиболее крупноплодные формы 25,1-31,6 г с массой 100 плодов были отмечены в пойме реки Шинчай и Катехчай. Крупноплодные формы обнаружены также у поймы реки Кишчай (масса 100 плодов 26 г) и Курмухчай (масса 100 плодов 26,3 г.). Остальные формы можно отнести к среднеплодным. По величине плодов разнообразны особи из пойм реки Кишчай. Здесь встречаются

как мелкоплодные, так и крупноплодные растения. Длина плодоножки, также является промышленно ценным признаком. Длина плодоножки у выделенных форм изменяется от 2,5 мм до 3,4 мм, но в основном плоды имели среднюю плодоножку. Длинные плодоножки отмечались в Ш-5 из популяции Шинчай, формы К-7, К-8 и М-5 имели короткие плодоножки (2,5; 2,4 и 2,6 мм соответственно). Большинство изученных форм характеризовались «мокрым» отрывом плодов. Плоды имели тонкую кожицу и сочную мякоть. Встречались формы с сухим (К-7, Ш-5, Ку-4) и полусухим (К-4, М-3, Ш-6) отрывом плодов.

Варьируются, также форма и окраска плодов. Преобладают плоды овальных и округлых форм, но встречаются также бочковидные и цилиндрические (продолговато-овальные) формы. В исследованных формах окраска плодов изменяется от желтой до оранжевой. На обследованной территории красноплодные формы не встречались. По форме и окраске плодов наблюдались различия между популяциями. У растений из поймы реки Кишчай плоды были весьма разнообразные, но преобладали овальные. Окраска плодов в основном была желтая и золотисто-желтая. В пойме реки Шинчай преобладали формы с плодами оранжевой окраски и бочковидной формы, а в пойме реки Мухаччай в основном встречались особи с плодами округлой формы с желто-оранжевой и оранжевой окраской.

Облепиха, произрастающая в обследованных территориях, характеризуется плодоношением. Из одной генеративной почки формируется от 3 до 8 плодов. По степени плодоношения выделяется форма К-3 (пойма реки Кишчай), у отдельных экземпляров которой в генеративном побеге в 10 см длиной насчитывается до 120 плодов и более. У других же форм в пазухах образуется чаще всего 3-5 плодов.

**Таблица 1.** Морфологическая характеристика выделенных форм *H. rhamnoides* ssp. *caucasica* Roiss.

Формы	Место произрастания	Средняя высота кустов, м	Прирост побегов текущего года, мм	Размер листьев основного побега, мм		Степень шиповатости куста	Средняя длина шипов, см
				длина	ширина		
К-3	Пойма р. Кишчай	2,8	29,5	73,7	5,9	слабая	1,9
К-4		5,0	19,7	68,6	5,8	средняя	3,9
К-7		4,6	16,0	48,6	6,6	«---»	2,3
К-8	Урочище Мархал	2,5	9,5	64,6	6,5	без шипа	---
К-10		3,8	12,7	61,7	7,3	средняя	2,3
Ш-2	Пойма р. Шинчай	2,8	26,5	67,5	5,5	слабая	1,8
Ш-5		3,6	18,3	71,4	5,9	без шипа	---
Ш-6		3,3	12,6	52,5	4,6	средняя	3,1
Ку-4	Пойма р. Курмухчай	3,8	16,5	69,1	5,7	средняя	2,3
М-3	Пойма р. Мухаччай	4,3	27,5	62,6	5,8	слабая	1,9
М-5		5,7	18,3	70,8	5,6	средняя	3,1
Ма-2	Пойма р. Мазымчай	9,7	11,3	54,5	4,8	сильная	2,3
Ка-1	Пойма Катехчай	5,4	26,8	66,8	5,6	слабая	1,7
Ка-3	Урочище Кабырлы	4,6	14,5	55,6	4,8	слабая	2,2

**Таблица 2.** Характеристика плодов выделенных форм *H. rhamnoides* ssp. *caucasica* Roiss., произрастающих на северо-западном Азербайджане.

Формы	Масса 100 плодов, г	Размер плода, мм		Длина плодоножки, мм	Форма плода	Окраска
		длина	диаметр			
К-3	22,4±1,30	7,9±0,51	7,7±0,50	3,0±0,19	Округлая	Оранжевая
К-4	17,1±1,11	7,7±0,50	5,8±0,37	2,8±0,18	продолговато-округлая	Золотистая
К-7	26,0±1,69	8,91±0,57	7,0±0,45	2,5±0,16	Овальная	золотисто-желтая
К-8	17,6±1,12	7,8±0,51	6,6±0,42	2,4±0,15	Овальная	Оранжевая
К-10	20,6±1,28	8,7±0,60	6,4±0,40	3,1±0,20	овально-продолговатый	золотисто-желтая
Ш-2	28,5±1,31	9,3±0,38	7,3±0,46	2,8±0,18	Бочковидная	светло-оранжевая
Ш-5	25,1±1,21	8,3±0,52	6,9±0,44	3,4±0,20	Овальная	желто-оранжевая
Ш-6	31,6±1,81	10,2±0,56	8,1±0,51	2,9±0,18	Бочковидная	Оранжевая
Ку-4	26,3±1,40	7,9±0,51	7,7±0,50	2,7±0,17	Округлая	желто-оранжевая
М-3	23,0±1,28	8,4±0,47	7,3±0,46	3,2±0,20	Округлая	Оранжевая
М-5	21,4±1,24	7,5±0,44	6,7±0,41	2,6±0,17	Округлая	желто-оранжевая
Ма-2	23,4±1,42	8,2±0,51	6,8±0,40	2,9±0,18	Овальная	желтая
Ка-1	24,4±1,31	7,1±0,38	6,3±0,45	2,8±0,10	Округлая	желто-оранжевая
Ка-3	26,30±1,17	8,3±0,50	6,4±0,40	2,9±0,11	Овальная	оранжевая

**Таблица 3.** Биохимическая характеристика плодов выделенных форм *H. rhamnoides* ssp. *caucasica* Roiss., произрастающих на северо-западном Азербайджане.

Формы	Сухое вещество, %	Углеводы, %		Органические кислоты, %	Жирное масло, %	Витамин С, мг%	Каротиноиды, мг%	Флавоноиды, мг%	Катехины, мг%	Урсоловая кислота, мг%
		моносахариды	дисахариды							
К-3	18,76	5,07	0,53	2,73	3,49	81,62	12,42	420,6	78,52	110,3
К-4	18,00	5,83	0,71	3,40	3,57	95,83	7,66	473,1	85,80	170,2
К-7	20,70	6,01	0,93	3,02	4,75	235,70	8,30	525,8	84,93	109,1
К-8	21,08	5,40	0,22	2,54	4,04	95,41	9,20	674,4	115,26	140,3
К-10	22,30	4,91	0,56	2,81	4,83	93,20	6,78	446,8	142,50	80,5
Ш-2	21,33	4,61	0,48	3,02	3,17	87,91	7,42	501,3	78,67	121,4
Ш-5	19,81	5,70	0,37	3,18	3,35	89,42	7,33	610,7	116,8	94,3
Ш-6	24,60	4,92	0,42	2,68	3,60	187,50	6,17	517,3	123,4	101,5
Ку-4	22,01	5,03	0,39	3,21	3,73	112,41	10,01	457,5	83,7	88,4
М-3	21,40	5,27	0,63	2,54	5,90	89,93	8,35	522,7	94,7	178,5
М-5	20,03	5,04	0,18	2,88	3,92	102,3	8,47	501,4	11,4	94,7
Ма-2	18,9	5,18	0,23	3,01	4,02	110,2	6,3	471,5	92,4	112,5
Ка-1	20,10	4,35	0,13	3,04	3,80	105,4	7,07	565,4	89,7	114,5
Ка-3	23,21	4,89	0,31	3,35	4,03	124,8	9,95	449,6	101,4	117,4

Сроки созревания плодов зависят от местонахождения зарослей – экспозиции склонов и их высоты над уровнем моря. У выхода реки на равнину плоды облепихи созревают в конце августа, начале сентября, а в верховье реки в конце сентября, середине октября.

Горные реки обследованной территории, в долинах которых произрастают облепихи, берут начало из южных склонов Большого Кавказа и впадают в реку Ганых. Сплошные заросли или куртуны облепихи занимают песчаные аллювиальные и галечниковые омелы реки. Иногда они поселяются и в деаллювиальных наносах. В облепихниках примерно в 2 раза больше особей женского пола, чем мужского. Такое соотношение сложилось, по-видимому, в связи с тем, что хорошо развитые кусты мужского пола нередко вырубаются местным населением для огородов и пастухами на топливо. В отличие от других горных местообитаний таких как Памир, Тянь-Шань, Гималаи, в условиях горного Кавказа карликовые формы облепихи не встречаются.

Наблюдение показало, что в верховьях реки формовое разнообразие больше, чем на равнинах. Ярко выраженный полиморфизм облепихи на верховьях реки и отсутствие большого формового разнообразия ее в низовьях, мы связываем со стрессовым воздействием различных факторов – УФ радиация, резкое колебание суточных температур и другие. По данным Н.П.Дубинина (1966) эти факторы обладают мутагенным воздействием.

Результаты химических анализов плодов исследованных форм (табл. 3) свидетельствуют о большой вариабельности по содержанию питательных и биологически активных веществ. В плодах исследованных форм содержание сухого вещества изменяется в пределах 18,00–24,6% от массы сырых плодов. Высоким содержанием сухих веществ выделяются формы К-3, М-3 и Ку-4 (содержание сухих веществ 22,30; 22,01 и 24,60%, соответственно, от массы свежих плодов). Сравнительно большую вариабельность показывает содержание масла (от 3,17 до 5,90%

от массы свежих плодов). Самым низким содержанием жирных масел отличаются формы из популяции произрастающей в долине реки Шинчай. Наиболее богаты жирными маслами формы М-5 из поймы реки Мухах. Более стабильной является кислотность плодов исследованных форм облепихи. Она изменяется в незначительных пределах (от 2,54 до 3,40% от массы сырых плодов).

Содержание каротиноидов в плодах исследованных форм облепихи оказалось высоким (от 6,17 до 12,42 мг% на 100 г свежих плодов). Больше половины суммы каротиноидов составляет биологически активный  $\beta$ -каротин. Высоким содержанием каротиноидов среди плодов отличаются формы К-3 и Ку-4, Ка-3 (содержание каротиноидов 12,42; 10,01; 9,95 мг%, соответственно). Экземпляры формы К-7, К-9, М-5, Ш-6 можно отнести к высоко каротиноидным формам.

Исследованные формы облепихи из северо-западного Азербайджана богаты флавоноидными соединениями (табл. 3). Содержание их в плодах изменяется в пределах от 420 мг% до 674,4 мг%. Флавоноиды представлены главным образом флавонолом. Содержание катехинов по сравнению с другими плодоягодными видами высоко в пределах 78,52-116,8 мг%. Наиболее высоким содержанием флавоноидов отличаются плоды формы К-8, Ш-5 (674,4; 610,7 мг% соответственно). Высоким содержанием катехинов отличаются формы К-10 и Ш-5 (142,5 и 115,3 мг% соответственно).

В плодах исследованных форм облепихи найдено 80,5-178,5 мг% урсоловой кислоты. Наличие значительного количества урсоловой кислоты наряду с высоким количеством каротиноидов дает основание предполагать, что с этим связаны высокая ранозаживляющая и противовоспалительная эффективность плодов и полученное из них масло. Наибольшим количеством урсоловой кислоты отличаются формы К-4 и М-5 (170,2 и 178,5 мг%, соответственно).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате обследования естественных зарослей облепихи на Северо-Западе Азербайджана, выявлено более 30 форм. Из них 14 исследованы подробно. Они характеризуются ценными биологическими (высокий урожай, слабая колючесть, длинная плодоножка и сухой отрыв плода) и биохимическими (повышенным содержанием жирного масла, каротина, аскорбиновой кислоты, флавоноидов, катехинов и урсоловой кислоты) признаками. Все это свидетельствует о пер-

спективности использования генетических ресурсов Кавказского подвида облепихи, для создания местных высокоурожайных сортов с высокой масличностью и витаминностью.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абуталыбов М.Г., Рустамов А.И., Гаджиев В.Д. и др.** (1975) Распространение и запасы облепихи в Азербайджанской ССР. *Изв. АН АзССР, сер.биол. наук, №5*: 3-8
- Абуталыбов М.Г., Асланов С.М., Норузов Э.Н.** (1978) Химический состав плодов облепихи, произрастающих в Азербайджане. *Растительные ресурсы, 14 (вып. 2)*: 220-221.
- Асланов С.М., Новрузов Э.Н.** (1976) Масло из жомы *Hippophae rhamnoides* L. *Химия природ. соед., №5*: 652-653
- Девятнин В.А.** (1964) Методы химического анализа в производстве витаминов. М.: Медицина, 360 с.
- Дубнин Н.П.** (1966) Эволюции, популяции и радиация. Москва, 743 с.
- Ермаков И.А., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И. и др.** (1987) Методы биохимического исследования растений. Москва: Колос, 430 с.
- Запрометов М.В.** (1964) Биохимия катехинов. М.: Высшая школа, 287 с.
- Кондрашов В.Т.** (1977) Методика дикорастущих форм облепихи. *Раст. ресурсы, 13 (вып. 1)*: 140-144
- Мамедов С.Ш.** (1983) Биологические особенности и фитохимическое исследование облепихи крушевидной в Малом Кавказе (в пределах Азербайджана). *Автореф. канд. дис.* Баку, 24 с.
- Муравьев И.А., Шатило В.В.** (1972) Отходы ягод клюквы *Oxycoccus quadripetalus* Gilib., как источник получения урсоловой кислоты. *Растит.ресурсы, 8(вып. 1)*: 104.
- Мустафаев И.Д., Имамалиев Г.Н., Ализаде З.М.** (1977) Перспективы развития облепихи в Шеки-Загатальской зоне. *Изв. АН АзССР, сер. биол. наук, №4*: 30-32
- Новрузов Э.Н., Асланов С.М., Иманова А.А., Гасанов З.И.** (1979) Урсоловая кислота из *Hippophae rhamnoides* L. *Химия природ. соед., №6*: 68
- Новрузов Э.Н.** (1981) Каротиноиды и стерины некоторых форм *Hippophae rhamnoides* L. *Химия природ. соед., №1*: 98-99
- Новрузов Э.Н., Исмаилов Н.М., Мамедов С.Ш.** (1983) Фенольные соединения листьев *Hippophae rhamnoides* L. в Азербайджанской ССР. *Растит.ресурсы, 19 (вып. 5)*: 354.

**Петреченко М.В., Сухикина Т.В., Фурса Н.С.** (2002) Спектрофотометрический метод определения содержания флавоноидов в *Euphorbia brevipila* Burm. Greml. *Растит. ресурсы*, **38(вып. 2):** 104-109.

**Пигменты пластид зеленых растений и метода их исследования** (1964) Под ред. Д.И. Сапожников. М.-Л., 120 с.

**Novruzov E.N.** (2005) Carotenoids and sterins of the seabuckthorn. In book: *Seabuckthorn (Hippophae L.) a multipurpose plant*. Delhi, p. 177-196.

**Novruzov E.N., Djavadov F., Shamsizade L.A., Sultanova Sh.** (2006) Chemical compounds CO<sub>2</sub> and NR-3 extracts of seabuckthorn and the use in biocosmetics. *Global seabuckthorn research and development*. Beijing, **4(2):** 10-14.

### **Azərbaycanın Şimali-Qərbindəki Bəzi Çaytikanı Populyasiyalarının Forma Müxtəliflikləri Və Biokimyəvi Xarakteristikaları**

**Ş.M. Məmmədova, E.N. Novruzov, L.Ə. Mustafayeva**

*AMEA Botanika İnstitutu*

Azərbaycanın Şimali-Qərb zonasında müxtəlif çayların vadisində bitən çaytikanı populyasiyalarından 30 forma toplanmışdır ki, onlardan 14-ü morfoloji və biokimyəvi cəhətdən ətraflı tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu formalar qiymətli bioloji (az tikanlı, meyvə saplağının uzun olması, meyvələrin qoparılmasının quru olması) və biokimyəvi (yağın, karotinoidlərin, askorbin turşusu, flavonoid, katexin və ursol turşusunun miqdarının yüksək olması və s.) əlamətlərə malikdirlər. Əldə edilən nəticələr çaytikanının yerli yüksək məhsuldar, yağ və vitaminlə zəngin sortlarının yaradılması üçün onun Qafqaz yarımnövünün genetik resurslarından istifadəsinin perspektivli olmasını göstərir.

*Açar sözlər: Çaytikanı, formalar, bioloji və biokimyəvi əlamətlər*

### **Form Diversity And Biochemical Characteristics Of Some Sea Buckthorn Populations In the North West Zone of Azerbaijan**

**Sh.M. Mammadova, E.N. Novruzov, L.A. Mustafayeva**

*Institute of Botany, ANAS*

The research of some populations of sea buckthorn natural thickets in the North-West of Azerbaijan has revealed more than 30 sea buckthorn forms, and 14 of them have been studied in detail. They are characterized by valuable biological (high yield, low prickliness, long stem, dry fruit peels) and biochemical (high content of fatty oil, carotenoids, ascorbic acid, flavonoids, catechin and ursolic acid) traits. This testifies to the prospects of the use of genetic resources of the Caucasian subspecies of sea buckthorn, to create local high-yielding varieties with high oil content and vitamins.

*Key words: Sea buckthorn, forms, biological and biochemical characteristics*