Электронный архив УГЛТУ

УДК 581.522.4 : 582.866

А.П. Кожевников
(Институт леса УрО РАН)

ПОВЫШЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ НА УРАЛЕ С ПОМОЩЬЮ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ)

Подведены итоги изучения редкого явления образования интродукционной популяции облепихи крушиновидной. Обоснована положительная роль спонтанной гибридизации в формообразовательном процессе. С помощью биохимических анализов выделено несколько форм и образцов облепихи уральской репродукции, накапливающих в плодах больше биологически активных веществ, чем контрольные алтайские сорта, полученные путем искусственной гибридизации.

Многовековые усилия человека позволили ввести в культуру достаточно большое количество полезных видов растений. Достижение максимальной продуктивности как главной цели искусственной гибридизации исчерпывает все потенциальные возможности сортов. Геном культурных растений несет крупную долю рецессивных генов. Смена климата и экологических условий при перемещении интродуцентов ведет к ослаблению их иммунитета. Кроме того, современные культурные растения истощены от бесконечного вегетативного размножения. Крупноплодности и другим ценным хозяйственным признакам гибридов сопутствует низкая устойчивость к болезням и вредителям. Например, по всей России значительно сократились площади вишневых садов из-за поражения этой культуры коккомикозом. Затраты на защиту от потерь урожая становятся неокупаемыми. В настоящее время возникла проблема поиска микрозон для размещения новых насаждений, создания сортов более или менее успешно адаптирующихся к новым агроландшафтам.

В сложившейся ситуации есть несколько путей разрешения возникшей проблемы. Повысить адаптивность культурных плодовых растений могут следующие факторы:

1. Вовлечение в культуру новых малоизвестных видов, не ослабленных искусственным отбором, с полной проверкой их биохимической ценности.

Электронный архив УГЛТУ

2. Поиск исходных форм плодовых растений в естественных популяциях и использование их как доноров устойчивости при скрещиваниях с продуктивными сортами.

3. Гибридизация адаптивных мутантов, полученных путем химического мутагенеза, с перспективными сортами (Рапопорт, 1996).

4. Использование интродукционных популяций.

Естественные заросли облепихи в последнее время значительно сокращаются от нерегулируемого сбора плодов и освобождения пойменных земель для сенокосов и пастбищ. В связи с этим теряется богатый генофонд облепихи. На территории России осталось менее 10 тыс. га коренных облепишников (Елисеев, 1975, 1986; Пысин, 1982). Вот почему привлекают особое внимание интродукционные популяции этой культуры.

С 1987 - 1997 гг. нами изучены уникальные облепиховые заросли вокруг мелеющего озера Чебаркуль в Челябинской области на площади 10 га и проведен селекционный отбор перспективных форм (Кожевников, 1990; 1995; 1997а, 1997б). Данный феномен на Урале за последние 200 лет по литературным источникам не установлен (Стельмахович, 1937). В 1997 г. подобные популяции удалось обнаружить и на Среднем Урале - 3 га облепихи на песчаных выработках обогатительной фабрики после золотодобычи в районе г. Березовского и 5 га на золоотвалах Рефтинской ГРЭС Свердловской области.

Особый интерес к облепихе крушиновидной на Урале возник после работ Л.И. Вигорова (1979) в лаборатории биологически активных веществ, доказавшего с помощью биохимических анализов ценность новой плодовой культуры. Первые интродуцированные сорта (Новость Алтая, Дар Катуни, Золотой початок, Кудырга и др.) являются мелкоплодными. В 80-е годы нами (Кожевников, 1984, 1987) на Среднем Урале были введены в культуру восемь новых крупноплодных сортов селекции НИИ садоводства Сибири (Чуйская, Превосходная, Великан, Золотистая, Самородок, Оранжевая, Янтарная и Обильная). Недостатком этих сортов являются их недолговечность и слабая устойчивость к фузариозному увяданию, особенно у сорта Оранжевая, несмотря на то, что у последнего самая длинная плодоножка (7 мм).

Чебаркульские формы по параметрам и массе (100 шт. плодов) занимают промежуточное положение между первыми алтайскими сортами и сортами алтайской селекции 80-х годов (табл.1).

Электронный архив УГЛТУ

Таблица 1

Параметры и вес 100 шт. плодов алтайских сортов и некоторых чебаркульских форм облепихи

Форма, сорт	Длина плодов, см	Диаметр плодов, см	Масса 100 шт. плодов, г
Дар Катуни	0,9 ± 0,11	0,8 ± 0,10	40,4
Масличная	0,9 ± 0,12	0,7 ± 0,10	30,0
Золотой початок	1,0 ± 0,22	0,8 ± 0,09	36,5
Кудырга	0,9 ± 0,09	0,9 ± 0,09	29,5
Красная шаровидная	0,9 ± 0,07	1,0 ± 0,07	55,7
№30 (Золотое руно)	1,1 ± 0,06	0,9 ± 0,06	49,8
№23	1,1 ± 0,04	1,0 ± 0,06	55,1
№46 с длинной плодоножкой	1,2 ± 0,04	0,8 ± 0,06	44,9
№27 сеянец 1989 г.	1,0 ± 0,09	1,0 ± 0,03	56,3
№7	1,1 ± 0,10	0,9 ± 0,08	45,0
№55-з	1,1 ± 0,02	0,9 ± 0,07	51,7
№35-а сеянец 1989 г.	1,3 ± 0,14	1,1 ± 0,02	70,2
№23 сеянец 1989 г.	1,1 ± 0,06	1,0 ± 0,05	59,6
№41 сеянец 1989 г.	1,1 ± 0,08	0,9 ± 0,06	48,6
Превосходная	1,5 ± 0,09	1,0 ± 0,01	78,7
Оранжевая	1,1 ± 0,08	0,9 ± 0,04	53,0
Самородок	1,1 ± 0,20	0,9 ± 0,20	51,2
Янтарная	1,1 ± 0,20	0,9 ± 0,10	54,9

Биохимический анализ плодов облепихи проведен сотрудниками лаборатории интродукции новых плодовых культур Института леса УрО РАН Г.Н. Новоселовой и Н.В. Мариной. Содержание биологически активных веществ определялось в расчете на сырые плоды. Для определения флавонолов, катехинов, лейкоантоцианов применены методики Л.И. Вигорова (1963, 1968), аскорбиновой кислоты - методики В.А. Крючкова, Г.Н. Новоселовой, И.П. Степановой (1988), каротиноидов - "Методы биохимического исследования..." (1972). Содержание биологически активных веществ в плодах некоторых чебаркульских форм облепихи и их общая кислотность представлены в табл. 2.

Таблица 2

Биологически активные вещества и общая кислотность плодов чебаркульских форм облепихи (данные 1997 г.)

Форма, сорт	Лейкоантоцианы, мг %	Катехины, мг %	Флавонолы (по рутину), мг %	Общая кислотность мл 0,1м NaOH / 1 г плодов	Аскорбин. кислота, мг %	Каротиноиды, мг %
1	2	3	4	5	6	7
№37 сеянец 1989 г.	21,2	9,0	144,8	2,30	66,0	16,7
Оранжевая	46,4	26,0	89,5	4,40	314,3	16,3
Превосходная	93,2	30,0	153,2	2,30	126,1	9,4
Красная Шаровидная	72,5	32,3	108,5	3,32	74,3	13,1
№46 с длинной плодоножкой	149,5	36,6	161,2	3,06	204,7	11,3
№55	62,1	21,7	109,6	2,67	61,5	13,0
№23 сеянец 1989 г.	15,9	15,4	135,9	2,72	181,1	9,3
№35-а сеянец 1989 г.	31,1	20,4	162,1	2,98	179,2	8,7
№31 сеянец 1989 г.	36,7	21,4	165,2	2,63	211,9	14,1
№27 сеянец 1989 г.	26,2	18,1	132,6	2,58	142,1	12,5
№23	11,5	16,7	155,6	2,54	72,0	10,0
№31-а сеянец 1989 г.	следы	8,8	125,7	3,63	47,3	12,9
№30 (Золотое руно)	80,4	19,6	176,1	3,34	194,3	13,2
№7	34,8	16,1	145,8	2,67	284,5	16,7
№41 сеянец 1989 г.	44,8	28,0	174,0	2,43	188,2	17,1

Электронный архив УГЛТУ

Электронный архив УГЛТУ

Селекционная оценка форм облепихи чебаркульской популяции на содержание в плодах аскорбиновой кислоты, веществ с Р-витаминной активностью, каротиноидов и общей кислотности проведена методом ранжирования. Всем формам и сортам присваиваются ранги по каждому признаку. Формы с максимальным накоплением в плодах биологически активных веществ занимают соответственно 1, 2, 3 ... ранги. Формы с меньшим содержанием веществ в плодах получают последние места. Далее ранги по всем признакам каждой формы или сорта суммируются. Лучшими считаются формы, набравшие минимальную сумму рангов. В качестве контроля использованы сорта алтайской селекции Оранжевая и Превосходная. Комплексная оценка методом ранжирования на содержание каротиноидов, витаминов С, веществ с Р-витаминной активностью (катехины, лейкоантоцианы, флавонолы) и общей кислотности позволила выделить четыре лучшие чебаркульские формы, максимально накапливающих биологически активные вещества (табл.3). Ими оказались №41 сеянец 1989 г. (1 место), №46 с длинной плодоножкой (2 место), №31 сеянец 1989 г. (2 место) и №30 (Золотое руно) (3 место). Крупноплодные алтайские сорта Превосходная и Оранжевая заняли соответственно 4 и 6-ю позиции.

Преимущество чебаркульских форм по содержанию в плодах биологически активных веществ в сравнении с контрольными крупноплодными алтайскими сортами объясняется происхождением интродукционной популяции от первых алтайских сортов, полученных путем отбора в природных популяциях. Перспективность работы с интродукционной популяцией в отличие от прямой интродукции сортов не вызывает сомнения. Облепиха с побережий озера Чебаркуль в последние годы вытесняется аборигенными видами - березой повислой и сосной обыкновенной. Тем не менее сохраненный нами селекционный материал, полученный на основе спонтанной гибридизации, позволит значительно обогатить генофонд облепихи на Урале, увеличив долговечность и усилив жизненность будущих сортов.

Таким образом, в целях повышения потенциала любой плодовой культуры может быть использовано образование интродукционных популяций. Отобранным в них формам характерны расширенные адаптационные свойства и накопление в плодах эффективных количеств биологически активных веществ.

Таблица 3

Селекционная оценка отборных форм облепихи чебаркульской популяции по содержанию в плодах аскорбиновой кислоты, веществ с Р-витаминной активностью, каротиноидов и общей кислотности

Форма, сорт	Лейкоантоцианы, мг %	Катехины, мг %	Флавонолы (по рутину) мг %	Общая кислотность мл 0,1м NaOH / 1 г плодов	Аскорбин. кислота, мг %	Каротиноиды, мг %	Сумма рангов	Место по сумме рангов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
№37 сеянец 1989 г.	12	14	9	1	13	2	51	8
Оранжевая	6	5	15	13	1	3	43	6
Превосходная	2	3	7	1	10	12	35	4
Красная шаровидная	4	2	14	10	11	6	47	7
№46 с длинной плодоножкой	1	1	5	9	4	10	30	2
№55	5	6	13	6	14	7	51	8
№23 сеянец 1989 г.	13	13	10	7	7	13	63	12
№35-а сеянец 1989 г.	10	8	4	8	8	14	52	9
№31 сеянец 1989 г.	8	7	3	5	3	4	30	2
№27 сеянец 1989 г.	11	10	11	4	9	9	54	10
№23	14	11	6	3	12	11	57	11
№31-а сеянец 1989 г.	15	15	12	12	15	8	77	13
№30 (Золотое руно)	3	9	1	11	5	5	34	3
№7	9	12	8	6	2	2	39	5
№41 сеянец 1989 г.	7	4	2	2	6	1	22	1

Электронный архив УГЛТУ

Электронный архив УГЛТУ

ЛИТЕРАТУРА

Вигоров Л.И. Определение различных форм катехинов в плодах и ягодах // Тр. II Всесоюзного семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск, 1963. С. 310 - 322.

Вигоров Л.И. Определение полифенолов // Тр. III Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968. С. 480 - 491.

Вигоров Л.И., Трибунская А.Я. Методы определения флавонолов и флавонолов в плодах и ягодах // Тр. III Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968. С. 492 - 506.

Вигоров Л.И. Сад лечебных культур. Свердловск, 1979. 176 с.

Елисеев И.П. Облепиха в Восточной Европе в плейстоцене и голоцене // Тр. ГСХИ. Горький, 1975. Т. 77. 63 с.

Елисеев И.П. Экологические и генетические аспекты формообразования у облепихи в природе и культуре // Биология, химия, интродукция и селекция облепихи. Горький, 1986. С. 3 - 16.

Кожевников А.П., Петров А.П., Бакаева Н.Н. Итоги испытания новых сортов облепихи на Среднем Урале // Генетико-селекционные исследования на Урале. Свердловск, 1984. С. 112 - 113.

Кожевников А.П. Интродукция облепихи крушиновидной на Среднем Урале // Бюл. ГБС. 1987. Вып. 144. С. 12 - 17.

Кожевников А.П. Естественное зарастание побережья озера Чебаркуль облепихой крушиновидной // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. Куйбышев, 1990. С. 19-25.

Кожевников А.П., Мамаев С.А. Спонтанная селекция алтайской облепихи на Урале и новые возможности для ее культуры // Первый междунар. симпоз. «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования». Пущино, 1995. С. 464 - 465.

Кожевников А.П., Петров А.П. Адаптивная особенность облепихи крушиновидной на Южном Урале // Вклад ученых и специалистов в развитие химико - лесного комплекса: Тез. докл. обл. науч. - техн. конф. / Урал гос. лесотехн. акад. Екатеринбург, 1997 а. С. 96-97.

Кожевников А.П. Новые данные по культуре облепихи крушиновидной на Урале // Проблемы лесопромышленного производства, транспорта и дорожного строительства. Екатеринбург, 1997 б. С. 138 - 143.

Крючков В.А., Новоселова Г.Н., Степанова И.П. Химический анализ лесного растительного сырья. Свердловск, 1988. С. 9 - 11.

Крючков В.А., Новоселова Г.Н., Степанова И.П. Химический анализ лесного растительного сырья. Свердловск, 1988. С. 27 - 28.

Электронный архив УГЛТУ

Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И Ермакова. Л.: Колос, 1972. С. 107 - 109.

Пысин К.Г. О памятниках природы России. М.: Сов. Россия, 1982. 176 с.

Рапопорт И.А. Гены, эволюция, селекция. Избр. тр. М.: Наука, 1996. 249 с.

Стельмахович М.Л. Порайонный ассортимент деревьев и кустарников для зеленого строительства Свердловской области. Свердловск, 1937. 55 с.

УДК. 634.141:630.165.(470.5)

В.А. Крючков, Л.А. Ладейщикова
(Уральская государственная лесотехническая академия)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ФОРМ ХЕНОМЕЛЕСА ПРЕВОСХОДНОГО

Приведены результаты изучения биологии интродуцированных гибридных форм хеномелеса превосходного. Выявлены ритмы сезонного развития 58 форм. Установлено, что 89% отобранных форм хеномелеса устойчиво цветут и плодоносят, обеспечивая получение жизнеспособной семенной репродукции.

Род Chaenomeles Lindl - хеномелес относится к подсемейству яблоневых - Maloideae C Weber, семейства розоцветных - Rosaeeae. Согласно современным исследованиям род включает четыре естественных вида, произрастающих в Японии и Китае на сухих, глинистых склонах предгорий:

Chaenomeles Japonica (Thumb) Lindl - хеномелес японский;

Chaenomeles speciosa (Sweet) Nakai - хеномелес прекрасный;

Chaenomeles cathayensis (Hemsl) Schneid - хеномелес катаянский;

Chaenomeles thibetia Vu - хеномелес тибетский;

и гибридные группы:

Cp. x superba (Fraxm) Rehd - хеномелес превосходный,

Ch. x clarkiana C Weber - хеномелес Кларка,

Ch. x vilmoriniana W Clarke ex C Weber - хеномелес калифорнийский.

Плоды хеномелеса употребляют в пищу на его родине в Юго-Восточной Азии с давних времен до настоящего времени, а в России он используется как декоративная культура.

Результаты наших и других исследований показали (Крючков,1995; Плеханова,1990), что плоды хеномелеса характеризуются высоким со-