

УДК 630.165.62

Н.Н. Попова, Р.Н. Матвеева,  
Н.В. Моксина, М.В. Репях

## ГИБРИДИЗАЦИЯ ЯБЛОНИ НА КРУПНОПЛОДНОСТЬ И РАННЕЕ СОЗРЕВАНИЕ ПЛОДОВ

*В данной статье приведены результаты по гибридизации яблони в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского. Дан сравнительный анализ отбора пар для контролируемого опыления с целью повышения крупноплодности и раннего созревания плодов.*

**Ключевые слова:** яблоня, гибридизация, контролируемое скрещивание, крупноплодность, раннее созревание.

N.N. Popova, R.N. Matveeva,  
N.V. Moksina, M.S. Repyakh

## THE APPLE TREE HYBRIDIZATION ON THE LARGE-FRUIT CAPACITY AND FRUIT EARLY RIPENING

*The results of the apple tree hybridization in the Botanical garden named after Vs. M. Krutovskiy are presented in the article. The comparative analysis of the pairselection for controlled pollination in order to increase the large-fruit capacity and fruit early ripening is given.*

**Key words:** apple tree, hybridization, controlled cross-breeding, large-fruit capacity, early ripening.

**Введение.** Яблоня является наиболее распространенной плодовой культурой, произрастающей как в диком, так и в культурном виде. Она отличается высокой адаптационной способностью к разным климатическим условиям, занимая по площади первое место в мире [7].

Яблоня хорошо размножается семенным путем и используется для выращивания подвоев и гибридных сеянцев [8].

При гибридизации большое внимание следует уделять подбору родительских пар, обращать особое внимание на показатели плодов: величину, окраску, вкусовые качества [5].

Выведение новых сортов возможно при использовании основных методов селекции, прежде всего отбора лучших растений, контролируемого опыления. В наших исследованиях при гибридизации в качестве родительских пар были использованы сорта яблони коллекции Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского, расположенного в юго-западной части г. Красноярска (устье речки Лалетиной) на первой и второй террасах правого берега реки Енисей на площади 39 га. Территория сада находится на стыке Канско-Рыбинской котловины и лесостепной зоны Западно-Сибирской равнины с предгорьями Восточных Саян. Географические координаты: 56<sup>0</sup> с.ш., 93<sup>0</sup> в.д. Высота над уровнем моря составляет 173 м верхней и 145 м нижней террас [4].

**Цель исследований.** Изучение показателей материнских деревьев в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского, проведение отбора пар для контролируемого опыления с целью повышения крупноплодности (сорт Шаропай) и раннего созревания плодов (сорта Аркад стаканчатый, Белый налив, Папировка).

**Задачи исследований.** Пополнение коллекции яблони, выведение новых сортов путем гибридизации.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследования явились деревья сортов Шаропай (№ 9,27,28), Аркад стаканчатый (№ 4), Белый налив (№ 15), Папировка (№ 54), произрастающие в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского.

Гибридизацию осуществляли, используя отобраные растения, путем парного скрещивания по общепринятой методике [3]. Опыление повторяли в течение 3–4 дней. Пакеты снимали вместе с созревшими плодами. Семена от контролируемого и свободного скрещивания высевали осенью [6].

Учитывали литературные данные, показатели плодоношения материнских деревьев и роста их семенного потомства.

**Результаты исследований.** Для гибридизации были взяты сорта, отличающиеся ранним созреванием плодов: Аркад стаканчатый, Белый налив, Папировка, и крупноплодностью: Шаропай. Согласно литературным данным, сорта характеризуются следующим образом.

**Аркад стаканчатый** является старинным летним сортом. В Сибири произрастает на Алтае и юге Красноярского края, засухоустойчив. Плодоносит на 5–6-й год, ежегодно, урожайность средняя. Плоды имеют зеленовато-желтую окраску, при созревании светло-желтую. Мякоть белая, сочная, хорошего сладко-пресноватого вкуса. Плоды созревают в августе, хранятся 7–10 дней, нетранспортабельны [1, 9].

**Белый налив** первоначально был использован в селекции Тамбовской области, Алтая, Дальнего Востока. Сорт зимостойкий. В пору плодоношения вступает на 5–7-й год после посадки; плодоносит обильно, но нерегулярно. Плоды средней величины, в начале созревания зеленовато-светло-желтые, при созревании приобретают цвет слоновой кости. Мякоть нежная, сочная, слабо-пряного вкуса. Созревают плоды в конце июля – начале августа, хранятся не более месяца [9].

**Папировка** является прибалтийским сортом, который отличается морозостойкостью. Урожайность высокая, ежегодная. Начало плодоношения с 3–4 лет после посадки. В возрасте 6–10 лет в условиях Красноярска получен урожай 16 кг с дерева, в возрасте 36–40 лет – 83 кг с дерева, а в 65 лет – 300 кг [2]. Плоды среднего размера, покрыты белым налетом, имеют светло-соломенно-желтую окраску. Мякоть белая, сочная, кисловато-сладкого вкуса. Плоды созревают в июле – начале августа. Хранятся до одного месяца [10].

**Шаропай** выращивается в Сибири с начала XX века. Отличается зимостойкостью, плодоношение наступает на 4–5-й год. Урожайность периодическая. Плоды крупные. Окраска плодов желтовато-зеленая, с неярким румянцем. Мякоть светло-желтая. Созревают плоды во второй половине сентября, хранятся до февраля [1, 10].

Размеры плодов, начало их созревания у отобраных деревьев приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Масса, размеры, начало созревания плодов**

Сорт	Номер дерева	Год	Масса		Высота		Диаметр		Начало созревания
			г	% к X <sub>ср.</sub> сорта	см	% к X <sub>ср.</sub> сорта	см	% к X <sub>ср.</sub> сорта	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аркад стаканчатый	4	2013	53,0	104,5	5,5	114,6	5,0	113,6	11.08
		2014	61,5	121,3	5,5	114,6	5,0	113,6	9.08
		X <sub>ср.</sub> по сорту	50,7	100,0	4,8	100,0	4,4	100,0	9-11.08
Белый налив	15	2013	57,0	88,2	5,0	100,0	5,9	105,4	15.08
		2014	80,0	123,8	6,1	122,0	6,3	112,5	19.08
		X <sub>ср.</sub> по сорту	64,6	100,0	5,0	100,0	5,6	100,0	15-19.08
Папировка	54	2013	91,0	149,7	5,4	125,6	6,7	139,6	25.08
		2014	91,0	149,7	6,1	141,9	6,6	137,5	28.08
		X <sub>ср.</sub> по сорту	60,8	100,0	4,3	100,0	4,8	100,0	25-28.08
Шаропай	9	2013	95,0	93,8	4,0	66,7	6,5	92,9	13.09
		2014	101,6	100,3	7,2	120,0	7,6	108,6	15.09
		X <sub>ср.</sub> по сорту	101,3	100,0	6,0	100,0	7,0	100,0	13-15.09

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шаропай	27	2013	114,0	112,5	5,2	86,7	6,7	95,7	11.09
		2014	100,4	99,1	7,1	118,3	7,7	110,0	15.09
		Хср. по сорту	101,3	100,0	6,0	100,0	7,0	100,0	11-15.09
Шаропай	28	2013	99,0	97,7	5,3	88,3	6,2	88,6	10.09
		2014	98,0	96,7	7,0	116,7	7,6	108,6	15.09
		Хср. по сорту	101,3	100,0	6,0	100,0	7,0	100,0	10-15.09

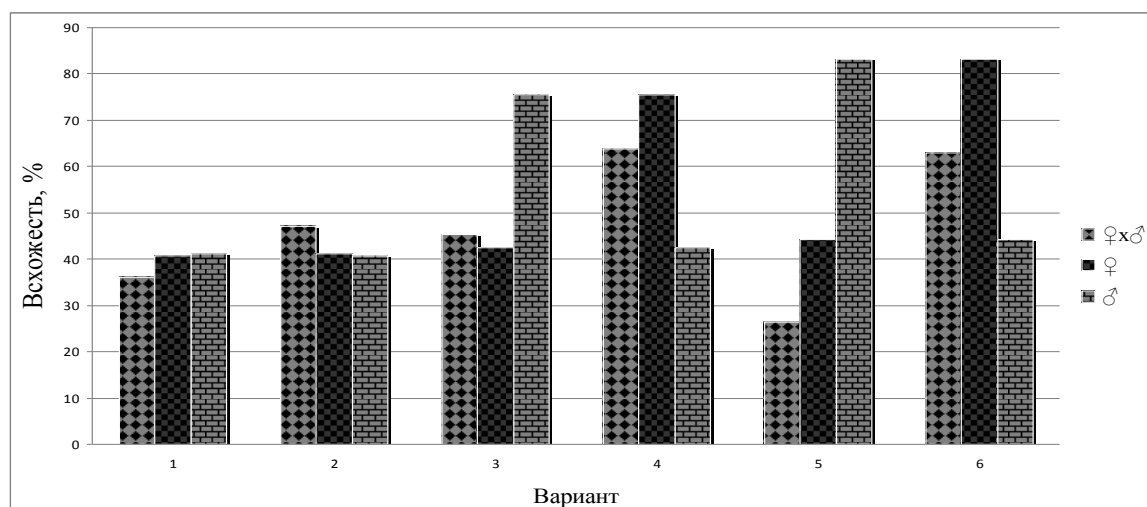
Из приведенных данных видно, что в 2014 г. сформировались более крупные плоды в сравнении с 2013 г. на деревьях № 4 Аркада стаканчатого, № 15 Белого налива, № 9 сорта Шаропай. Наибольшую массу имели плоды сорта Шаропай (№ 9, № 27). Их масса плода составила 101,6 и 114,0 г. Размеры плодов варьируют от 4,0 до 7,2 см по высоте и от 5,0 до 7,7 см по диаметру. Наиболее раннее созревание плодов отмечено у дерева № 4 сорта Аркада стаканчатого. Подбор родительских пар для контролируемого скрещивания приведен в таблице 2.

Таблица 2

**Подбор родительских пар для гибридизации**

Номер варианта	Сорт, номер дерева, принцип отбора	
	♀	♂
1	Аркад стаканчатый 4 – раннее созревание	Шаропай 28 – крупноплодность
2	Шаропай 28 – крупноплодность	Аркад стаканчатый 4 – раннее созревание
3	Шаропай 9 – крупноплодность	Белый налив 15 – раннее созревание
4	Белый налив 15 – раннее созревание	Шаропай 9 – крупноплодность
5	Шаропай 27 – крупноплодность	Папировка 54 – раннее созревание
6	Папировка 54 – раннее созревание	Шаропай 27 – крупноплодность

Всхожесть семян яблони в разных вариантах опыта приведена на рисунке.



Всхожесть семян яблони в зависимости от варианта опыта

Исследования показали, что всхожесть гибридных семян в вариантах 1 и 5 ниже в сравнении с материнскими и отцовскими растениями. Незначительно превышена всхожесть гибридных семян во втором варианте (Шаропай 28 × Аркад стаканчатый 4). Наибольшая всхожесть семян была у полусибов Белого налива № 15 и Папировка № 54.

Высота однолетних сеянцев разных вариантов опыта приведена в таблице 3.

Таблица 3

Статистические показатели высоты однолетних сеянцев, см

Номер варианта	Вариант	$\bar{x}_{cp}$	$\pm m$	V, %	P, %	$t_{ф}$ при $t_{05} = 1,99$
1(♀×♂)	Аркад стаканчатый 4× Шаропай 28	6,8	0,28	32,2	4,1	1,99
1 (♀)	Аркад стаканчатый 4	7,9	0,48	28,9	6,1	-
1 (♂)	Шаропай 28	4,9	0,40	39,7	8,3	4,80
2(♀×♂)	Шаропай 28 × Аркад стаканчатый 4	8,5	0,51	24,4	5,9	-
2 (♀)	Шаропай 28	4,9	0,40	39,7	8,3	5,55
2 (♂)	Аркад стаканчатый 4	7,9	0,48	28,9	6,1	0,86
3(♀×♂)	Шаропай 9× Белый налив 15	4,8	0,48	43,2	9,9	7,29
3 (♀)	Шаропай 9	4,7	0,24	27,0	5,1	9,76
3 (♂)	Белый налив 15	8,3	0,28	31,0	3,4	-
4(♀×♂)	Белый налив 15 × Шаропай 9	7,6	0,25	33,3	3,3	1,86
4 (♀)	Белый налив 15	8,3	0,28	31,0	3,4	-
4 (♂)	Шаропай 9	4,7	0,24	27,0	5,1	9,76
5(♀×♂)	Шаропай 27 × Папировка 54	5,4	0,37	29,3	6,9	6,57
5 (♀)	Шаропай 27	6,1	0,38	29,9	6,2	5,10
5 (♂)	Папировка 54	8,7	0,34	32,4	3,9	-
6(♀×♂)	Папировка 54 × Шаропай 27	8,1	0,36	29,5	4,4	1,21
6 (♀)	Папировка 54	8,7	0,34	32,4	3,9	-
6 (♂)	Шаропай 27	6,1	0,38	29,9	6,2	5,10

Анализ таблицы показал, что высота однолетних гибридных сеянцев сравниваемых вариантов колеблется от 4,8 до 8,5 см, достигая наибольшего значения в варианте № 2 (Шаропай 28 × Аркад стаканчатый 4). Сеянцы от свободного опыления имеют высоту от 4,7 до 8,7 см. Максимальная высота была у полусибов дерева № 54 сорта Папировка, № 4 Аркада стаканчатого, № 15 Белого

налива. Изменчивость высоты сеянцев внутри семей высокая и очень высокая. Диаметр сеянцев опытных вариантов и размеры листьев приведены в таблице 4.

Таблица 4

**Диаметр стволика, размеры листьев сеянцев яблони при свободном и контролируемом опылениях**

Сорт, номер дерева	Диаметр стволика, мм	Ширина (Ш) листа, см	Длина (L) листа, см	Условная поверхность (Ш*L) листа, см <sup>2</sup>
При свободном опылении				
Аркад стаканчатый 4	1,5	1,3	2,3	2,99
Шаропай 28	1,3	1,0	1,5	1,50
Шаропай 9	1,1	0,9	1,7	1,53
Белый налив 15	1,0	1,3	2,5	3,25
Шаропай 27	1,2	1,0	1,7	1,70
Папировка 54	1,2	1,5	2,5	3,75
Среднее значение	1,2	1,2	2,0	2,40
При контролируемом опылении				
Аркад стаканчатый 4 × Шаропай 28	1,4	1,4	2,3	3,22
Шаропай 28 × Аркад стаканчатый 4	1,1	1,5	3,1	4,65
Шаропай 9 × Белый налив 15	2,0	1,0	1,6	1,60
Белый налив 15 × Шаропай 9	1,1	1,3	2,5	3,25
Шаропай 27 × Папировка 54	2,1	1,0	1,8	1,80
Папировка 54 × Шаропай 27	1,2	1,6	2,5	4,00
Среднее значение	1,5	1,3	2,3	2,99

Наибольший диаметр стволика был у полусибов Аркада стаканчатого № 4 и у гибридных сеянцев от скрещивания Шаропай № 27 × Папировка № 54 и Шаропай № 9 × Белый налив № 15. Листья больших размеров сформировались у полусибов Аркада стаканчатого № 4, Белого налива № 15, Папировки № 54 и у гибридных сеянцев от скрещивания сортов Шаропай № 28 × Аркад стаканчатый № 4 и Папировка № 54 × Шаропай № 27.

**Выводы.** Приведенные данные исследований подтверждают целесообразность проведения отбора родительских пар для контролируемого скрещивания. Различия подтверждаются на начальном этапе онтогенеза, что позволяет провести последующий отбор отдельных экземпляров как среди гибридных растений, так и среди полусибов конкретных деревьев.

### Литература

1. Гусева И.Н. Яблоня в вашем саду. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 189 с.
2. Леонов И.М. Стелющийся сад в Сибири. – Новосибирск: Зап. Сиб. кн. изд-во, 1970. – 82 с.
3. Любавская А.Я. Лесная генетика и селекция. – М.: Агропромиздат, 1982. – 228 с.
4. Селекция яблони в Ботаническом саду им. Вс.М. Крутовского / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Н.В. Моксина [и др.]. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2006. – 357 с.
5. Мичурин И.В. Сочинения. Программа и методика работ. – М.: ОГИЗ, 1955. – Т. 1. – 594 с.
6. Родин С.А., Родин А.Р. Теоретические и практические аспекты повышения результативности искусственного выращивания леса // Лесное хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 36–39.

7. Садьгов А.Н. Селекция яблони и экспериментальные схемы скрещивания для ускорения селекционного процесса в создании ценных сортов // Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки. – М., 2014. – № 3. – С. 42–45.
8. Седов Е.Н., Павлюк В.И., Серова З.М. Новая технология выращивания гибридных сеянцев яблони в селекционном саду // Селекция и семеновод. – 2000. – № 2. – С. 2–3.
9. Скибинская А.М. Сорты яблони в Сибири. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1969. – 214 с.
10. Смирнов А.А. Высокие урожаи плодов в Сибири. – Красноярск, 1966. – 109 с.



УДК 674.048

Е.А. Гудаева

### ОСОБЕННОСТИ МАКРОСТРОЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ *L. GMELINII* В СВЯЗИ С БИОСТОЙКОСТЬЮ

*В статье приведены данные исследований макроскопического строения древесины *Larix gmelinii* и определена доля его влияния на противогнилостную стойкость к загниванию. Приведен сравнительный анализ показателей макроструктуры древесины *L. gmelinii* из различных районов произрастания.*

**Ключевые слова:** макростроение, древесина, биостойкость, *L. gmelinii*.

Е.А. Gudaeva

### THE PECULIARITIES OF WOOD *L. GMELINII* MACROSTRUCTURE IN CONNECTION WITH THE BIOSTABILITY

*The research data of the macroscopic composition of *Larix gmelinii* wood are presented and the proportion of its influence on the antiputrescent resistance to decay is determined in the article. The comparative analysis of the *L. gmelinii* wood macrostructure from different growth areas is given.*

**Key words:** macrostructure, wood, biostability, *L. gmelinii*.

---

**Введение.** Лиственничные насаждения являются долголетним объектом многочисленных исследований. К сожалению, запасы лиственничных насаждений в настоящее время несколько сокращаются, в основном под влиянием антропогенной нагрузки. В этой связи решаются вопросы естественного восстановления лиственницы путем изучения наиболее продуктивных насаждений, влияния различных факторов на качественные характеристики, намечаются пути для более рационального использования лиственничных лесов. На территории Восточной Сибири преобладающей породой является лиственница Гмелина (*L. gmelinii*). Ее доминирование наблюдается в различных экологических условиях: от резко континентальных районов на севере и до южной границы с Китаем.

Занимая большую территорию и произрастая в различных географических зонах, лиственничные древостои отличаются ростом, строением, продуктивностью и выполняют огромные экологические функции не только в местах произрастания, но и в прилегающих к ним регионах. Примерно на 90 % древостои, слагающие северную границу лесной экосистемы, состоят из деревьев *L. gmelinii*, которые представляют крупный резерв в освоении лесных растительных ресурсов. В отличие от *L. sibirica* этот вид достаточно хорошо приспособлен к обитанию в зоне вечной мерзлоты, что отчетливо выражается в строении кроны, особенностях семеношения, толерантности, эко-