

Леса России и хозяйство в них. 2026. № 1 (96). С. 86–96.

Forests of Russia and economy in them. 2026. № 1 (96). P. 86–96.

Научная статья

УДК 630.165.7/.181:634.11(571.51)

DOI: 10.51318/FRET.2026.96.1.009

## ФЕНОЛОГИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ 16-ЛЕТНИХ ГИБРИДОВ ЯБЛОНИ

Римма Никитична Матвеева<sup>1</sup>, Снежана Олеговна Григорьева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Сибирский государственный университет науки и технологий

им. академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

<sup>1</sup> mateevrn@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3476-9622>

<sup>2</sup> gsnezhana97@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6749-1930>

**Аннотация.** В статье приводится анализ показателей 16-летних гибридных деревьев яблони, произрастающих в рядовой посадке на нижней части Ботанического сада им. Вс. М. Кротовского. Исследуемые деревья яблони являются результатом межсортовой гибридизации. В качестве маточных были использованы деревья разных сортов летнего и зимнего срока созревания, произрастающие в открытой форме в нижней части сада: № 7-7, 12-1, 13-4, 28-5, 29-10, 31-9 (высота над уровнем моря 145 м) и стелющейся форме на верхней: № 36, 37, 48, 63, 65, 76 (высота над уровнем моря 173 м). К летним сортам относятся: Медовка, Папировка, Аркад стаканчатый, Грушовка московская; к зимним – Бисмарк, Коричное полосатое, Антипасхальное. Сопоставлены показатели восьми гибридов при использовании в качестве материнских деревьев сортов: Медовка, Папировка, Бисмарк, Коричное полосатое, Антипасхальное, Аркад стаканчатый. В качестве опылителей: Бисмарк, Аркад стаканчатый, Папировка, Грушовка московская, Антипасхальное. В ходе выполнения исследования была изучена фенология развития гибридных деревьев яблонь; установлена изменчивость плодоношения, размеров и массы плодов; сопоставлена площадь листовой поверхности и отбор наиболее ценных гибридов для выращивания в условиях Сибири. В результате проведенных исследований было установлено, что при скрещивании дерева № 13-4 сорта Коричное полосатое (материнское ♀) с деревом № 36 сорта Аркад стаканчатый (отцовское ♂) отмечено раннее развитие гибрида (набухание почек, начало цветение, созревание плодов), крупноплодность и большая площадь листовой поверхности. У гибридов при скрещивании № 36 Аркад стаканчатый (материнское ♀) × № 76 Антипасхальное (отцовское ♂) и № 76 Антипасхальное (материнское ♀) × № 31-9 Аркад стаканчатый (отцовское ♂) выявлено наибольшее плодоношение. Наиболее эффективным при гибридизации яблони являлось применение дерева № 36 сорта Аркад стаканчатый в качестве материнского и отцовского родителя.

**Ключевые слова:** яблоня, гибридизация, фенология, плодоношение, Ботанический сад

**Благодарности:** авторы благодарят рецензентов за вклад в экспертную оценку статьи.

**Финансирование:** работа проведена в рамках государственного задания Минобрнауки России на выполнение коллективом научной лаборатории «Селекция древесных растений» проекта

«Селекционно-генетические основы формирования целевых насаждений и рационального использования древесных ресурсов Красноярского края (Енисейской Сибири)» (№ FEFE-2024-0013).

*Для цитирования:* Матвеева Р. Н., Григорьева С. О. Фенология, показатели роста и плодоношения 16-летних гибридов яблони // Леса России и хозяйство в них. 2026. № 1 (96). С. 86–96.

Original article

## PHENOLOGY, GROWTH AND FRUITING INDICATORS OF 16-YEAR-OLD APPLE TREE HYBRIDS

Rimma N. Matveeva<sup>1</sup>, Snezhana O. Grigorieva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Siberian State University of Science and Technology named after Academician M. F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia

<sup>1</sup> mateevan@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3476-9622>

<sup>2</sup> gsnezhana97@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6749-1930>

**Abstract.** The article presents an analysis of the performance of 16-year-old hybrid apple trees growing in a row planting at the lower part of the V. M. Krutovsky Botanical Garden. The researched apple trees are the result of intervarietal hybridization. Trees of different varieties of summer and winter maturity growing in open form in the lower part of the orchard were used as mother trees: № 7-7, 12-1, 13-4, 28-5, 29-10, 31-9 (altitude 145 m) and stemmed form on the upper part: № 36, 37, 48, 63, 65, 76 (altitude 173 m). Summer varieties include: Medovka, Papirovka, Arkad stakanchatyy, Grushovka Moskovskaya; winter varieties include – Bismarck, Korichnoe polosatoye, Antipaskhalnoe. The indices of eight hybrids were compared when using the following varieties as mother trees: Medovka, Papirovka, Bismarck, Korichnoe polosatoye, Antipaskhalnoe, Arkad glaschatyy. There are as pollinators: Bismarck, Arkad glaschatyy, Papirovka, Grushovka Moskovskaya, Antipaskhalnoe. In the course of the research, the phenology of development of hybrid apple trees was researched; variability of fruiting, size and weight of fruits was determined; the area of leaf surface and selection of the most valuable hybrids for cultivation in Siberian conditions were compared. As a result of the conducted research, it was found that when crossing tree № 13-4 of Korichnoe polosatoye variety (maternal ♀) with tree № 36 of Arkad Stakanchaty variety (paternal ♂), early development of the hybrid (bud swelling, beginning of flowering, fruit ripening), large-fruitedness and large leaf area were observed. The cross between hybrids № 36 Arkad stakanchatyy (maternal ♀) × № 76 Antipaskhalnoe (paternal ♂) and № 76 Antipaskhalnoe (maternal ♀) × № 31-9 Arkad Stakanchaty (paternal ♂) showed the highest fructification. The most effective in apple tree hybridization was the use of tree № 36 of the Arkad Stakanchaty variety as the maternal and paternal parent.

**Keywords:** apple tree, hybridization, phenology, fruiting, Botanical Garden

**Acknowledgments:** the authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of the article.

**Funding:** the work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation for the implementation by the staff of the scientific laboratory “Selection of Woody Plants” of the project “Breeding and genetic foundations for the formation of target plantations and the rational use of wood resources in the Krasnoyarsk Territory (Yenisei Siberia)” (№FEFE-2024-0013).

**For citation:** Matveeva P. N., Grigorieva S. O. Phenology, growth and fruiting indicators of 16-year-old apple tree hybrids // Forests of Russia and economy in them. 2026. № 1 (96). P. 86–96.

### Введение

Род яблони (*Malus*) насчитывает около 27 диких видов. Яблоня домашняя *M. domestica* Borkh. (альтернативная номенклатура *M. pumila* Mill.) появилась в результате межвидовой гибридизации (Forsline, 2003, Заремук и др., 2020).

Данный вид занимает ведущее место среди плодовых, культивируемых и в Сибири (Матвеева и др., 2016; Пинегина, 2021; Репях, 2022; Плодоношение..., 2024). Яблоня отличается повышенной урожайностью, что делает ее особенно ценной в селекции растений (Fischer M., Fischer C., 1984, Седов и др., 2021).

Гибридизация – эффективный метод селекции, позволяющий сочетать ценные признаки родительских форм (Седов, 2007, Алибеков, Зубаиров, 2020). В условиях Сибири этот метод особенно актуален, так как позволяет создавать сорта, способные плодоносить в суровых климатических условиях.

Межсортная гибридизация яблони остается основным способом получения генетического разнообразия (Скрипников, Овсянников, 1986; Селекция яблони..., 2006; Попова, 2015).

В условиях Сибири основными признаками при выведении сортов являются зимостойкость, урожайность, декоративность и экологическая эффективность.

Деревья яблони с крупной листовой поверхностью и густой кроной играют значительную роль в озеленении городских территорий. Они способны улавливать большее количество пыли, так как имеют большее количество клеток и восковых покровов, которые задерживают частицы, оседающие на их поверхности. Также яблоня обладает высокой декоративной ценностью (цветение, плодоношение, окраска листьев). Применяя ее в различных типах садово-парковых композиций, создают привлекательные визуальные образы, что благотворно влияет на психоэмоциональное состояние человека (Кожевников, Егоров, 2020; Бондорина и др., 2024).

### Цель, задачи, методика и объекты исследования

Цель исследований заключалась в анализе показателей 16-летних гибридных деревьев яблони, произрастающих в рядовой посадке в нижней

части Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского. Исследуемые деревья яблони являются результатом межсортной гибридизации.

В качестве материнских были использованы деревья разных сортов летнего и зимнего срока созревания, произрастающие в открытой форме в нижней части сада: № 7-7, 12-1, 13-4, 28-5, 29-10, 31-9 (высота над уровнем моря 145 м) и стелющейся форме на верхней: № 36, 37, 48, 63, 65, 76 (высота над уровнем моря 173 м).

К летним сортам относятся: Медовка, Папировка, Аркад стаканчатый, Грушовка московская; к зимним – Бисмарк, Коричное полосатое, Антипасхальное.

Сопоставлены показатели восьми гибридов при использовании в качестве материнских деревьев сортов: Медовка, Папировка, Бисмарк, Коричное полосатое, Антипасхальное, Аркад стаканчатый. В качестве опылителей: Бисмарк, Аркад стаканчатый, Папировка, Грушовка московская, Антипасхальное.

Задачи исследований:

- 1) изучить фенологию развития гибридов при разных комбинациях скрещивания;
- 2) установить изменчивость плодоношения, размеров, массы плодов;
- 3) сопоставить площадь листовой поверхности гибридных растений;
- 4) провести отбор наиболее ценных гибридов для выращивания в условиях Сибири.

Фенологические наблюдения за яблонями проводили по методике ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина (Лобанов, 1973). Выделяли следующие фенологические фазы:

- набухание почек (почки увеличиваются в размерах, почечные чешуйки расходятся);
- распускание вегетативных почек (выглядывание кончиков листьев);
- распускание генеративных почек;
- начало цветения (распускание от 5 до 10 % цветков);
- образование завязи плодов;
- созревание плодов.

Плодоношение деревьев определяли по методу модельных ветвей (Потапов и др., 1991). Для этого на урожайном дереве учитывали количество ветвей

с плодами. Затем на каждой ветви подсчитывали количество плодов с определением среднего значения. Произведение количества плодоносящих ветвей на среднее число плодов указывало на плодоношение дерева.

Массу плодов определяли с использованием лабораторных весов REXANT с точностью до 0,01 г. Сопоставляли высоту и диаметр плодов (рис. 1).

Для определения площади листовой поверхности применяли метод, используя пересчетный коэффициент, связывающий площадь листа с его

линейными размерами (длиной и шириной) (Дорофеева, Бонеецкая, 2020).

Листья отбирали из средней части кроны по 20 шт. У каждого листа измеряли длину вдоль центральной жилки и ширину в наиболее широком месте с помощью линейки. Площадь листовой поверхности определяли с использованием программы AutoCAD. Контуры листьев наносили на лист с сеткой 0,5 × 0,5 см, затем сканировали ее и, используя программу, определяли площадь листьев (рис. 2).



Рис. 1. Определение массы, диаметра и высоты плодов  
Fig. 1. Determination of weight, diameter and height of fruits

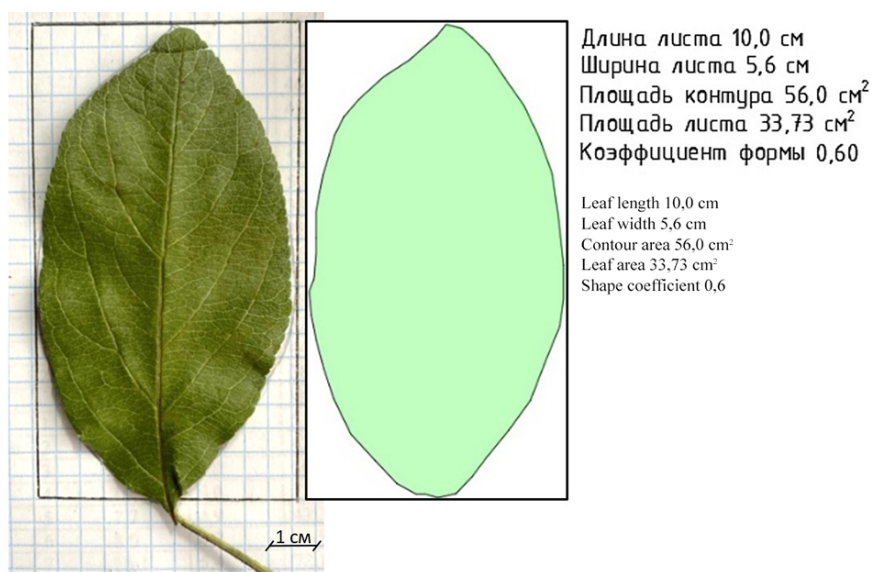


Рис. 2. Показатели листовой поверхности  
Fig. 2. Leaf surface indicators

Коэффициент  $K$  определяли как отношение фактической площади к площади прямоугольника по формуле

$$K = \frac{S}{LW},$$

где  $S$  – площадь листа, см<sup>2</sup>;

$L$  – длина листа, см;

$W$  – ширина листа, см.

### Результаты и их обсуждение

Фенологические фазы у гибридов яблони приведены в табл. 1.

Раннее набухание почек было зафиксировано у гибридов № 44, 48, 49 и 67 (4 мая), распускание вегетативных почек – у деревьев № 44, 67 (9 мая),

распускание генеративных почек – у деревьев № 49 и 67 (13 мая).

Ранним началом цветения отличились деревья № 44, 49 и 67 (19 мая), ранней завязью плодов – дерево № 67 (10 июня), созревaniem плодов – дерево № 49 (26 августа).

Показатели плодоношения гибридных деревьев яблони приведены в табл. 2.

Плодоношение варьирует от 1,31 до 7,71 кг. Наиболее высокие показатели отмечены у гибридных деревьев в следующих скрещиваниях: № 36 Аркад стаканчатый × № 76 Антипасхальное и № 76 Антипасхальное × № 31-9 Аркад стаканчатый.

Биометрические показатели плодов и их масса представлены в табл. 3.

Таблица 1  
Table 1

Даты наступления фенофаз 16-летних гибридных деревьев яблони  
Dates of phenophases of 16-year-old hybrid apple trees

Номер гибрида Hybrid number	Номер дерева, сорт Tree number, variety		Фенологические фазы Phenological phases					
	Материнское ♀ Maternal ♀	Отцовское ♂ Paternal ♂	Набухание почек Kidney swelling	Распускание вегетативных почек Opening of vegetative buds	Распускание генеративных почек Opening of generative buds	Начало цветения Beginning of flowering	Завязь плодов Fruit ovary	Созревание плодов Fruit ripening
14	65 Медовка 65 Medovka	29-10 Бисмарк 29-10 Bismark	5,05	10,05	15,05	21,05	14,06	2,09
44	28-5 Папировка 28-5 Papirovka	37 Аркад стаканчатый 37 Arkad stakanchaty	4,05	09,05	14,05	19,05	11,06	31,08
48	12-1 Бисмарк 12-1 Bismark	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	4,05	10,05	15,05	20,05	11,06	31,08
49	13-4 Коричное полосатое 13-4 Korichnoe polosatое	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	4,05	11,05	13,05	19,05	11,06	26,08
57	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	63 Папировка 63 Papirovka	6,05	13,05	18,05	25,05	13,06	2,09
67	7-7 Аркад стаканчатый 7-7 Arkad stakanchaty	48 Грушовка московская 48 Grushovka moskovskaya	4,05	09,05	13,05	19,05	10,06	06,09
71	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	5,05	11,05	16,05	22,05	14,06	31,08
76	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	31-9 Аркад стаканчатый 31-9 Arkad stakanchaty	5,05	10,05	14,05	21,05	14,06	31,08

Таблица 2  
Table 2

Образование плодов на гибридных деревьях яблони  
Fruit formation on hybrid apple trees

Номер гибрида Hybrid number	Номер дерева, сорт Tree number, variety		Среднее количество плодов на ветви, шт. Average number of fruits per branch, pcs.	Количество плодоносящих ветвей, шт. Number of fruiting branches, pcs.	Всего плодов, шт. Total fruits, pcs.	Плодоношение, кг Fruiting, kg
	Материнское ♀ Maternal ♀	Отцовское ♂ Paternal ♂				
14	65 Медовка 65 Medovka	29-10 Бисмарк 29-10 Bismark	6	8	48	4,31
44	28-5 Папировка 28-5 Papirovka	37 Аркад стаканчатый 37 Arkad stakanchaty	5	6	30	2,14
48	12-1 Бисмарк 12-1 Bismark	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	6	5	30	1,31
49	13-4 Коричное полосатое 13-4 Korichnoe polosatое	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	7	4	28	2,08
57	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	63 Папировка 63 Papirovka	6	7	42	1,55
67	7-7 Аркад стаканчатый 7-7 Arkad stakanchaty	48 Грушовка московская 48 Grushovka moskovskaya	8	9	72	2,77
71	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	15	10	150	7,71
76	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	31-9 Аркад стаканчатый 31-9 Arkad stakanchaty	16	7	112	6,18

Таблица 3  
Table 3

Изменчивость плодов гибридных деревьев яблони  
Variability of fruits of hybrid apple trees

Номер гибрида Hybrid number	Номер дерева, сорт Tree number, variety		Статистические показатели Statistical indicators				
	Материнское ♀ Maternal ♀	Отцовское ♂ Paternal ♂	$X_{cp.} \pm m$	$\pm \sigma$	$V, \%$	$P, \%$	$t_{\phi}$ при $t_{05} = 2,30$
Длина, см Length, cm							
14	65 Медовка 65 Medovka	29-10 Бисмарк 29-10 Bismark	$4,9 \pm 0,16$	0,36	7,2	3,2	1,74
44	28-5 Папировка 28-5 Papirovka	37 Аркад стаканчатый 37 Arkad stakanchaty	$4,6 \pm 0,16$	0,36	7,7	3,4	3,04
48	12-1 Бисмарк 12-1 Bismark	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	$4,4 \pm 0,06$	0,13	2,9	1,3	5,00
49	13-4 Коричное полосатое 13-4 Korichnoe polosatое	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	$5,3 \pm 0,16$	0,36	6,8	3,1	—

Окончание табл. 3  
The end of the table 3

Номер гибрида Hybrid number	Номер дерева, сорт Tree number, variety		Статистические показатели Statistical indicators				
	Материнское ♀ Maternal ♀	Отцовское ♂ Paternal ♂	$X_{cp} \pm m$	$\pm \sigma$	$V, \%$	$P, \%$	$t_{\phi}$ при $t_{05} = 2,30$
57	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	63 Папировка 63 Papirovka	$3,6 \pm 0,12$	0,28	7,8	3,5	8,09
67	7-7 Аркад стаканчатый 7-7 Arkad stakanchaty	48 Грушовка московская 48 Grushovka moskovskaya	$3,7 \pm 0,07$	0,16	4,4	2,0	8,42
71	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	$4,5 \pm 0,09$	0,19	4,3	1,9	4,44
76	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	31-9 Аркад стаканчатый 31-9 Arkad stakanchaty	$4,4 \pm 0,09$	0,19	4,4	1,9	4,74
Диаметр, см Diameter, cm							
14	65 Медовка 65 Medovka	29-10 Бисмарк 29-10 Bismark	$5,7 \pm 0,31$	0,70	12,2	5,5	0,91
44	28-5 Папировка 28-5 Papirovka	37 Аркад стаканчатый 37 Arkad stakanchaty	$5,5 \pm 0,16$	0,36	6,5	2,9	2,63
48	12-1 Бисмарк 12-1 Bismark	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	$4,5 \pm 0,13$	0,29	6,4	2,9	9,38
49	13-4 Коричное полосатое 13-4 Korichnoe polosatое	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	$6,0 \pm 0,10$	0,22	3,6	1,6	–
57	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	63 Папировка 63 Papirovka	$4,5 \pm 0,23$	0,52	11,6	5,2	6,00
67	7-7 Аркад стаканчатый 7-7 Arkad stakanchaty	48 Грушовка московская 48 Grushovka moskovskaya	$4,3 \pm 0,08$	0,17	4,0	1,8	13,08
71	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	$5,1 \pm 0,10$	0,23	4,5	2,0	6,43
76	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	31-9 Аркад стаканчатый 31-9 Arkad stakanchaty	$4,9 \pm 0,10$	0,23	4,6	2,1	7,86
Масса, г Weight, g							
14	65 Медовка 65 Medovka	29-10 Бисмарк 29-10 Bismark	$89,7 \pm 6,85$	15,32	17,1	7,6	–
44	28-5 Папировка 28-5 Papirovka	37 Аркад стаканчатый 37 Arkad stakanchaty	$71,5 \pm 4,78$	10,68	14,9	6,7	2,18
48	12-1 Бисмарк 12-1 Bismark	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	$43,8 \pm 1,90$	4,25	9,7	4,3	6,45
49	13-4 Коричное полосатое 13-4 Korichnoe polosatое	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	$74,4 \pm 5,05$	11,30	15,2	6,8	1,80
57	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	63 Папировка 63 Papirovka	$36,9 \pm 2,92$	6,52	17,7	7,9	7,10
67	7-7 Аркад стаканчатый 7-7 Arkad stakanchaty	48 Грушовка московская 48 Grushovka moskovskaya	$38,5 \pm 1,35$	3,01	7,8	3,5	7,34
71	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	$51,4 \pm 1,03$	2,31	4,5	2,0	5,53
76	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	31-9 Аркад стаканчатый 31-9 Arkad stakanchaty	$55,2 \pm 5,00$	11,19	20,3	9,1	4,07

Длина плода варьирует от 3,6 до 5,3 см. Наибольшая длина плода отмечается у гибрида № 13-4 Коричное полосатое × № 36 Аркад стаканчатый.

Диаметр плодов колеблется от 4,3 до 6,0 см. Наибольший диаметр имеет также гибрид от скрещивания № 13-4 Коричное полосатое × № 36 Аркад стаканчатый.

Средняя масса плодов варьирует от 36,9 до 89,7 г. Наибольшая масса наблюдается у гибридов № 65 сорта Медовка × № 29-10 сорта Бисмарк (89,7 г) и № 13-4 сорта Коричное полосатое × № 36 сорта Аркад стаканчатый (74,4 г). Достоверность различий подтверждается статистически.

Данные о листовой поверхности гибридных яблонь приведены в табл. 4.

Таблица 4

Table 4

Сопоставление показателей листьев гибридов яблони  
Comparison of leaf parameters of apple tree hybrids

Номер гибрида Hybrid number	Номер дерева, сорт Tree number, variety		Длина, см Length, cm	Ширина, см Width, cm
	Материнское ♀ Maternal ♀	Отцовское ♂ Paternal ♂		
14	65 Медовка 65 Medovka	29-10 Бисмарк 29-10 Bismark	8,0	4,7
44	28-5 Папировка 28-5 Papirovka	37 Аркад стаканчатый 37 Arkad stakanchaty	8,2	5,1
48	12-1 Бисмарк 12-1 Bismark	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	7,2	4,5
49	13-4 Коричное полосатое 13-4 Korichnoe polosatое	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	9,8	6,0
57	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	63 Папировка 63 Papirovka	7,8	5,2
67	7-7 Аркад стаканчатый 7-7 Arkad stakanchaty	48 Грушовка московская 48 Grushovka moskovskaya	8,0	5,0
71	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	8,0	4,7
76	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	31-9 Аркад стаканчатый 31-9 Arkad stakanchaty	8,1	5,1

Наибольшую листовую поверхность имели гибриды от опыления дерева № 13-4 сорта Коричное полосатое пыльцой с дерева № 36 сорта Аркад стаканчатый, а также гибрид, где в качестве материнского родителя использовано дерево № 28-5 сорта Папировка, а пыльца собрана с дерева № 37 сорта Аркад стаканчатый.

Наибольшая площадь листьев отмечена у гибрида № 49, различия подтверждаются статистической обработкой (табл. 5).

При анализе изменчивости площади листьев гибридов яблони установлено, что данный показатель колеблется от  $21,1 \pm 0,76 \text{ см}^2$  до  $39,6 \pm 1,63 \text{ см}^2$ . Наибольшее значение листовой поверхности имеет гибрид от скрещивания дерева № 13-4 сорта Коричное полосатое × № 36 сорта Аркад стаканчатый.

Таблица 5  
Table 5Изменчивость площади листьев у гибридов яблони, см<sup>2</sup>  
Variability of leaf area in apple hybrids, cm<sup>2</sup>

Номер гибрида Hybrid number	Номер дерева, сорт Tree number, variety		Статистические показатели Statistical indicators				
	Материнское ♀ Maternal ♀	Отцовское ♂ Paternal ♂	Хср. ± m	± σ	V, %	P, %	t <sub>ф</sub> при t <sub>05</sub> = 2,30
14	65 Медовка 65 Medovka	29-10 Бисмарк 29-10 Bismark	25,9 ± 0,99	4,41	17,0	3,8	7,17
44	28-5 Папировка 28-5 Papirovka	37 Аркад стаканчатый 37 Arkad stakanchaty	28,9 ± 1,50	6,72	23,3	5,2	4,82
48	12-1 Бисмарк 12-1 Bismark	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	21,1 ± 0,76	3,38	16,0	3,6	10,28
49	13-4 Коричное полосатое 13-4 Korichnoe polosatое	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	39,6 ± 1,63	7,31	18,5	4,1	–
57	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	63 Папировка 63 Papirovka	27,3 ± 0,67	3,0	11,0	2,5	6,99
67	7-7 Аркад стаканчатый 7-7 Arkad stakanchaty	48 Грушовка московская 48 Grushovka moskovskaya	27,2 ± 1,23	5,49	20,2	4,5	6,08
71	36 Аркад стаканчатый 36 Arkad stakanchaty	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	25,4 ± 1,28	5,72	22,5	5,0	6,86
76	76 Антипасхальное 76 Antipaskhalnoe	31-9 Аркад стаканчатый 31-9 Arkad stakanchaty	27,7 ± 1,19	5,32	19,2	4,3	5,89

**Выводы**

1. Результаты межсортовой гибридизации яблони показали, что при скрещивании дерева № 13-4 сорта Коричное полосатое (материнское ♀) с деревом № 36 сорта Аркад стаканчатый (отцовское ♂) отмечено раннее фенологическое развитие гибрида (набухание почек, начало цветения, созревание плодов), крупноплодность и большая площадь листовой поверхности.

2. У гибридов при скрещивании № 36 Аркад стаканчатый (материнское ♀) × № 76 Антипас-

хальное (отцовское ♂) и № 76 Антипасхальное (материнское ♀) × № 31-9 Аркад стаканчатый (отцовское ♂) выявлено наибольшее плодоношение. Наиболее эффективным при гибридизации яблони являлось применение дерева № 36 сорта Аркад стаканчатый в качестве материнского и отцовского родителя.

3. Таким образом, при выведении сортов яблони с использованием гибридизации необходимо изучить влияние материнских и отцовских экземпляров на проявление признаков у потомства.

**Список источников**

- Алибеков Т. Б., Зубаиров Р. Г. Географическая и экологическая отдаленная гибридизация яблони // Проблемы развития АПК региона. Махачкала : ДагГАУ, 2020. № 3 (43). С. 6–13.
- Бондорина И. А., Кабанов А. В., Хохлачева Ю. А. Анализ декоративности культиваров *Malus Mill.* в осенний период // Вестник ландшафтной архитектуры. 2024. № 39. С. 3–7.
- Дорофеева М. М., Бонецкая С. А. Сравнительный анализ некоторых классических и современных методов определения площади листовой поверхности // Растительные ресурсы. 2020. Т. 56, № 2. С. 182–192.

- Заремук Р. Ш., Доля Ю. А., Копнина Т. А. Биоморфологические особенности формирования и реализации потенциала продуктивности у сортов косточковых культур в условиях южного садоводства // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55, № 3. С. 573–587.
- Кожевников А. П., Егоров Р. В. Декоративные формы яблони гибридной (*Malus hybrida*) в озеленительных посадках Екатеринбурга // Леса России и хозяйство в них. 2020. № 4 (75). С. 20–28.
- Лобанов Г. А. Программа и методика сортоизучения плодовых и ягодных, орехоплодных культур. Мичуринский : ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина, 1973. 495 с.
- Матвеева Р. Н. Буторова О. Ф., Сапрунова Н. Н. Изменчивость, гибридизация и размножение яблони разных сортов в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского. Красноярск : СибГТУ, 2016. 209 с.
- Пинегина А. А. Достижения селекционной работы с яблоней в Сибири // Знания молодых – будущее России. 2021. С. 153–155.
- Плодоношение маточных деревьев яблони, использованных для гибридизации в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / С. О. Григорьева, Р. Н. Матвеева, Н. В. Моксина, М. В. Коломыцев // Хвойные бореальной зоны. 2024. Т. XLII, № 6. С. 65–70.
- Попова Н. Н. Показатели трехлетних сеянцев яблони в опыте по гибридизации // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2015. Т. 18, № XVIII. С. 67–71.
- Потапов В. А., Ульянцев А. С., Крысанов Ю. В. Уборка, товарная обработка и хранение плодов // Слаборослый интенсивный сад. М. : Росагропромиздат, 1991. С. 202–210.
- Репях М. В. Изменчивость наступления фенологических фаз у яблони в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 3-2 (117). С. 46–50.
- Седов Е. Н. История, задачи, методы и результаты селекции яблони // Сельскохозяйственная биология. 2007. Т. 42, № 1. С. 3–15.
- Седов Е. Н., Корнеева С. А., Янчук Т. В. Роль отечественной селекции в совершенствовании сортимента яблони в России // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 4. С. 17–19.
- Селекция яблони в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Н. В. Моксина, М. В. Репях. Красноярск : СибГТУ, 2006. 357 с.
- Скрипников Н. К., Овсянников А. С. Зависимость фотосинтетической активности листьев на урожайность сортов яблони // Науч. труды ВНИИ садоводства. 1986. № 44. С. 21–26.
- Fischer M., Fischer C. Ertragsstabilität fls Zuchtersches Problem Tag-Bez. (Akad. Land – Wirtsch. – Wiss. DDR). Berlin, 1984. P. 203–208.
- Forsline P. L. Collection, maintenance, characterization, and utilization of wild apples of Central Asia // Hortic. Rev. (Am. Soc. Hortic. Sci.). 2003. Vol. 29. P. 1–61.

## References

- Alibekov T. B., Zubairov R. G. Geographical and ecological remote hybridization of apple trees // Problems of agroindustrial complex development in the region. Makhachkala : DagGAU, 2020. № 3 (43). P. 6–13. (In Russ.)
- Apple tree breeding in the V. M. Krutovsky Botanical Garden / R. N. Matveeva, O. F. Butorova, N. V. Moksina, M. V. Repyakh. Krasnoyarsk : SibSTU, 2006. 357 p.
- Bondorina I. A., Kabanov A. V., Khokhlacheva Yu. A. Decorative analysis of *Malus* Mill cultivars in the autumn period // Bulletin of Landscape Architecture. 2024. № 39. P. 3–7. (In Russ.)
- Dorofeeva M. M., Bonetskaya S. A. Comparative analysis of some classical and modern methods for determining the leaf surface area // Plant resources. 2020. Vol. 56, № 2. P. 182–192. (In Russ.)
- Fischer M., Fischer C. Ertragsstabilität fls Zuchtersches Problem Tag-Bez. (Akad. Land – Wirtsch. – Wiss. DDR). Berlin, 1984. P. 203–208.

- Forsline P. L.* Collection, maintenance, characterization, and utilization of wild apples of Central Asia // *Hortic. Rev. (Am. Soc. Hortic. Sci.)*. 2003. Vol. 29. P. 1–61.
- Fruiting of apple trees used for hybridization in the V. M. Krutovsky Botanical Garden / *S. O. Grigorieva, R. N. Matveeva, N. V. Moksina, M. V. Kolomytsev* // *Conifers of the boreal zone*. 2024. Vol. XLII, № 6. P. 65–70. (In Russ.)
- Kozhevnikov A. P., Egorov R. V.* Decorative forms of hybrid apple trees (*Malus hybrida*) in landscaping in Yekaterinburg // *Forests of Russia and economy in them*. 2020. № 4 (75). P. 20–28. (In Russ.)
- Lobanov G. A.* Program and methodology of variety study of fruit and berry, nut crops. Michurinsky : I. V. Michurin All-Russian Research Institute of Horticulture, 1973. 495 p.
- Matveeva R. N., Butorova O. F., Saprunova N. N.* Variability, hybridization and reproduction of apple trees of different varieties in the Botanical Garden named after V. M. Krutovsky. Krasnoyarsk : SibSTU, 2016. 209 p.
- Pinegina A. A.* Achievements of apple tree breeding in Siberia // *Knowledge of the young – the future of Russia*. 2021. P. 153–155. (In Russ.)
- Popova N. N.* Indicators of three-year-old apple seedlings in the hybridization experiment // *Fruit growing, seed production, introduction of woody plants*. 2015. Vol. 18, № XVIII. P. 67–71. (In Russ.)
- Potapov V. A., Ulyanitsev A. S., Krysanov Yu. V.* Harvesting, commodity processing and storage of fruits // *Low-growth intensive garden*. Moscow : Rosagropromizdat, 1991. P. 202–210. (In Russ.)
- Repyakh M. V.* Variability of the onset of phenological phases in apple trees in the Botanical Garden named after V. M. Krutovsky // *International Scientific Research Journal*. 2022. № 3-2 (117). P. 46–50. (In Russ.)
- Sedov E. N.* History, tasks, methods and results of apple tree breeding // *Agricultural Biology*. 2007. Vol. 42, № 1. P. 3–15. (In Russ.)
- Sedov E. N., Korneeva S. A., Yanchuk T. V.* The role of domestic breeding in improving the apple tree assortment in Russia // *Bulletin of Russian Agricultural Science*. 2021. № 4. P. 17–19. (In Russ.)
- Skripnikov N. K., Ovsyannikov A. S.* The dependence of photosynthetic activity of leaves on the yield of apple varieties // *Scientific Proceedings of the All-Russian Research Institute of Horticulture*. 1986. № 44. P. 21–26. (In Russ.)
- Zaremk R. Sh., Dolya Yu. A., Kopnina T. A.* Biomorphological features of the formation and realization of productivity potential in stone fruit varieties in the conditions of southern horticulture // *Agricultural biology*. 2020. Vol. 55, № 3. P. 573–587. (In Russ.)

#### **Информация об авторах**

*Р. Н. Матвеева* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
*С. О. Григорьева* – аспирант.

#### **Information about the authors**

*R. N. Matveeva* – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
*S. O. Grigorieva* – postgraduate student.

*Статья поступила в редакцию 07.05.2025; принята к публикации 15.10.2025.*

*The article was submitted 07.05.2025; accepted for publication 15.10.2025.*

---