

## ОЦЕНКА СОРТОВ ЯБЛОНИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ И СВОЙСТВАМ

Р.Г. Ноздрачева, А.Д. Еремеев

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия*

**Аннотация.** Яблоня – распространенная культура на территории России. Плоды содержат сахара, витамины, органические кислоты, дубильные вещества. Яблоки способны долго храниться без потери вкуса, они пригодны к употреблению в пищу круглый год благодаря наличию летних, осенних и зимних сортов.

В современных условиях эффективное садоводство невозможно без применения интенсивных ресурсосберегающих технологий и сортов. Технология интенсивного сада включает комплекс взаимосвязанных операций, основу которых составляют: сорт, сертифицированный посадочный материал и технические средства для его возделывания.

Одним из путей интенсификации садоводства является применение слаборослых подвоев, на которых деревья формируются невысокие, малообъемные кроны. Интенсивные сады наиболее полно реализуют потенциал продуктивности плодовых деревьев.

Для проведения исследования в ЗАО «Агрофирма им. 15 лет Октября» выбраны сорта яблони, которые отличаются сроком созревания: Лигол (контроль) привитый на районированный подвой Б-9 и интродуцированные сорта: Хонейкрисп, Лигол Ред, Эмпайр, Пирос, Глостер, Ред Пинова, Кинг Роат и Арника, привитые на клоновый подвой М-9. Сад посажен в 2018 году по схеме посадки деревьев 4х1м с залужением междурядий

Показатели роста и развития деревьев яблони изменялись в зависимости от сортовых особенностей: диаметр штамба в зависимости от биологических особенностей изменялся от 3,5 см у сорта Кинг Роат, до 5,5 см у сортов Глостер и Арника. Длина однолетних побегов варьировала от 30 см у сорта Кинг Роат до 60 см у сорта Ред Пинова. Минимальный диаметр кроны отмечен у сорта Кинг Роат (1,0 м), максимальный – у сортов Лигол (к), Лигол Ред, Пирос и Глостер и равна 1,8 м. Наибольшая площадь листовой пластинки у сорта Глостер, а наименьшая – у сорта Кинг Роат. Наибольшая масса плода у сортов Лигол (300г), Лигол Ред (265г) и Глостер (265 г), а наименьшая - у сортов Арника Ред Пинова и Эмпайр (150-165 г). Урожайность сортов яблони в 2022 г. составляла от 9,6 т/га у сорта Кинг Роат, до 28,5 т/га у сорта Ред Пинова; урожайность в 2023 г. изменялась от 28, т/га у сорта Кинг Роат, до 64,9 т/га – у Ред Пинова.

**Ключевые слова:** яблоня, сорта, подвои, рост и развитие, урожайность.

## EVALUATION OF APPLE VARIETIES BY ECONOMICALLY USEFUL CHARACTERISTICS AND PROPERTIES

R.G. Nozdracheva, A.D. Yeremeyev

*Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Voronezh, Russia*

**Abstract.** Apple tree is a common crop in Russia. The fruits contain sugars, vitamins, organic acids, and tannins. Apples can be stored for a long time without loss of taste; they are suitable for eating all year round due to the presence of summer, autumn and winter varieties.

In modern conditions, effective gardening is unthinkable without the use of intensive resource-saving technologies and varieties. Intensive garden technology includes a set of interrelated operations, the basis of which is: a variety, certified planting material and technical means for its cultivation.

One of the ways to intensify gardening is to use low-growing rootstocks, on which trees form low, low-volume crowns. Intensive gardens most fully realize the productivity potential of fruit trees.

To conduct research at CJSC Agrofirma im. 15 years of October" selected apple tree varieties that differ in ripening period: Ligol (control) grafted onto a zoned rootstock B-9 and introduced varieties: Honeycrisp, Ligol Red, Empire, Piros, Gloster, Red Pinova, King Roat and Arnica, grafted onto a clonal rootstock M-9. The garden was planted in 2018 according to a 4x1m tree planting scheme with grassed row spacing

The growth and development indicators of apple trees changed depending on the varietal characteristics: the diameter of the trunk, depending on the biological characteristics, varied from 3.5 cm in the King Roat variety to 5.5 cm in the Gloucester and Arnica varieties. The length of annual shoots varied from 30 cm in the King Roat variety to 60 cm in the Red Pinova variety. The minimum crown diameter was observed in the King Roat variety (1.0 m), the maximum in the Ligol (k), Ligol Red, Piros and Gloster varieties and was equal to 1.8 m. The largest leaf blade area was in the Gloster variety, and the smallest in the Gloster variety King Roath. The largest fruit weight is in the Ligol (300g), Ligol Red (265g) and Gloster (265g) varieties, and the smallest in the Arnica Red Pinova and Empire varieties (150-165g).

The yield of apple varieties in 2022 ranged from 9.6 t/ha for the King Roat variety to 28.5 t/ha for the Red Pinova variety; the yield in 2023 varied from 28 t/ha for the King Roat variety to 64.9 t/ha for Red Pinova.

**Key words:** apple tree, varieties, rootstocks, growth and development, productivity.

### **Введение**

Возделывание плодовых культур играет важное значение для экономики [1]. Яблоня является одной из самых распространенных культур на территории Российской Федерации, что обусловлено биохимическим составом культуры и способностью при определенных условиях долгое время сохранять качественные характеристики без значительных

изменений. Этому способствуют различные факторы доуборочного и послеуборочного периода. Основопологающим моментом, является сорт, его биохимическая ценность и природный потенциал лежкости [4].

Одним из ведущих садоводческих хозяйств Липецкой области является ЗАО «Агрофирма им. 15 лет Октября», предприятие расположено в Лебедянском районе, является лидером по валовому сбору яблок среди районов области. Общая площадь плодово-ягодных насаждений занимает приблизительно 2000 га. Основное направление: продовольственная безопасность Российской Федерации, производство качественной плодово-ягодной продукции, повышение урожайности садовых культур, развитие интенсивных технологий в садоводстве, замена тяжелого ручного труда, механизированным способом и увеличение производительности труда [6].

В современных условиях эффективное сельскохозяйственное производство, садоводство в особенности, немислимы без применения интенсивных ресурсосберегающих технологий и сортов. Необходимо широкое использование в практической деятельности последних достижений в области фундаментальных исследований [5].

Для садов интенсивного типа нужны высокорентабельные, адаптированные, скороплодные, урожайные сорта с высокими товарными и потребительскими качествами, дающие максимальную прибыль [10]. В таких садах растут ровные крупные яблоки с хорошим окрасом. Это повышает долю продукции высшего и первого товарных сортов до 90-95% в зависимости от сорта [3]. В странах с развитым плодоводством ведущие позиции по площадям и валовому сбору занимают сорта мировой селекции: Голден Делишес, Ред Делишес, Джонаголд, Грани Смит, Лигол, Фуджи, Хонейкрисп, Эльстар, Айдаред, Гала, Бребурн, Пинк Леди, Пирос, Камео, Лигол, Арива, Интерпрайс, Либерти, Флорина, Пинова и другие. Часть из этих сортов районирована в Центрально-Черноземном регионе, многие сорта перспективны для внедрения в производство [2, 4, 7, 8, 9].

**Цель исследования:** оценить интродуцированные сорта яблони по хозяйственно-полезным признакам и свойствам в условиях промышленных насаждений в ЗАО «Агрофирма им. 15 лет Октября» Лебедянского района Липецкой области.

**Материал и методы исследования.** Для проведения исследования выбрано девять сортов яблони, которые отличаются сроками созревания плодов: Лигол (контроль) привитый на районированный подвой Б-9 и иностранные сорта: Хонейкрисп, Лигол Ред), Эмпайр Пирос Глостер, Ред Пинова, Кинг Роат и Арника, привитые на клоновый подвой М-9. Сад посажен в 2018 году по схеме посадки деревьев 4x1м с залужением междурядий.

Учеты и наблюдения за деревьями сортов яблони проводили согласно методики, изложенной в учебнике под редакцией Моисейченко В.Ф., 1994 г.

**Результаты исследования и обсуждение.** Проведены учеты по показателям роста деревьев в саду. Показатели диаметра штамба дерева измеряли штангенциркулем вдоль и поперек ряда на высоте 30 см от поверхности почвы. В зависимости от сорта показатели составили от 3,5 см у сорта Кинг Роат, до 5,5 см у сортов Глостер и Арника, близки показатели у сорта Пирос (4,5 см).

Длину однолетних побегов измеряли линейкой от основания побега до верхушечной почки после полного окончания роста. Выявлено, что по сортам побеги имели разную длину, которая находилась в пределах от 30 до 60 см. Наименьший прирост побегов отмечен у сорта Кинг Роат, а наибольший - у сортов Ред Пинова, немного уступали ему сорта Глостер (55 см) и Пирос (50 см).

Диаметр кроны измеряли рулеткой вдоль и поперек кроны в самой широкой части дерева, который составлял от 1,2 м до 1,8 м. Более широкая крона у деревьев: Лигол (контроль), Лигол Ред, Пирос и Глостер и равна 1,8 м., компактная крона у сорта Кинг Роат (1,0 м), Эмпайр и Хонейкрисп (1,2 м).

Таблица 1. Биометрические показатели роста деревьев яблони в саду, 2023 г.

Название сорта	Диаметр штамба, см	Диаметр проводника, см	Диаметр кроны, м	Однолетний прирост, см
Лигол	4,0	2,5	1,80	40
Хонейкрисп	4,0	2,5	1,20	40
Лигол Ред	4,0	2,5	1,80	50
Эмпайр	4,0	2,5	1,20	30
Пирос	4,5	2,5	1,80	50
Глостер	5,5	4,5	1,80	55
Ред Пинова	4,5	2,5	1,40	60
Кинг Роат	3,5	2,0	1,00	30
Арника	5,5	3,5	1,70	40
Среднее по сортам	3,9	2,8	1,52	43,9

На основании полученных данных установлено, что сорта по своей биологии имеют различную силу роста, наиболее сильный рост из исследуемых деревьев имеют деревья сортов: Глостер, Лигол Ред, Пирос, Арника и Ред Пинова.

Среднюю массу плода определяли взвешиванием средних образцов, состоящих из 100 плодов, отобранных наугад из нескольких ящиков. Измерения проводились при сборе урожая в 2022-23 годах.

Таблица 2. Средняя масса плода сортов яблони, г

Название сорта	Масса одного плода, г	
	2022 г	2023 г.
Лигол (контроль)	290	300
Хонейкрисп	190	200
Лигол Ред	250	265
Эмпайр	150	165
Глостер	250	265
Ред Пинова	140	155
Кинг Роат	210	230
Арника	140	160

По массе плодов сорта яблони разделили на группы: очень крупные плоды – средняя масса свыше 175 г, крупные – 175-126 г, выше среднего размера – 125-101 г, средней величины – 100-76 г, мелкие – 75-51 г.

Наибольшая масса плодов у сортов Лигол (к), Лигол Ред и Глостер, наименьшая - у сортов Арника Ред Пинова и Эмпайр. Увеличение массы плодов в 2023 году связано с более активным ростом деревьев и благоприятными условиями в период вегетации деревьев яблони, чего не было в 2022 году и отмечалось выпадение сильного града. Среди изучаемых сортов крупные плоды у сортов Арника, Ред Пинова и Эмпайр. Плоды остальных сортов исследования относятся к очень крупным плодам.

Индекс периодичности плодоношения определяли по формуле Синга:

$$П = (У1 - У2) / (У1 + У2) \cdot 100,$$

где, П – индекс степени периодичности, %;

У1 – урожайность в урожайный год, ц/га;

У2 – урожайность в менее урожайном смежном году, ц/га.

По величине индекса сорта разделены на группы: 21-40% – с относительно регулярным плодоношением; 41-60% – со средней периодичностью плодоношения; 61-80% – с сильной и 81-100% – с очень сильной периодичностью.

Таблица 3. Урожайность сортов яблони, 2022-2023 гг.

Название сорта	Урожайность, 2022 г.	Урожайность, 2023 г.	Индекс периодичности, %
Лигол (контроль)	27,1	43,8	23,6
Хонейкрисп	24,1	36,6	20,6
Лигол Ред	13,8	38,8	47,5
Эмпайр	18,4	34,5	30,4
Пирос	22,9	19,6	7,8
Глостер	15,1	54,9	56,9
Ред Пинова	28,6	64,9	39,2
Кинг Роат	9,6	28,0	48,9
Арника	19,5	34,9	28,3
В среднем	18,9	39,5	33,6

Представленные данные таблицы 3 характеризуют урожайность сортов при выращивании яблони в промышленном саду на 5-й и 6-й год роста после посадки. Исходя из полученных данных видно, что средняя урожайность по изучаемым сортам в 2022 году составила 18,9 т/га, а в 2023 году - 39,5 т/га, что выше почти в два раза. Высокий урожай получен в 2022 году по сортам Ред Пинова – 28,6 т/га, Лигол (контроль) – 27,1 т/га Хонейкрисп – 24,1 т/га, ниже урожайность у сорта Кинг Роат – 9,6 т/га.

В 2023 году практически по всем изучаемым сортам получена высокая урожайность от 28,0 т/га – у сорта Кинг Роат, до 64,9 т/га у сорта Ред Пинова, ниже урожайность у летнего сорта Пирос - 19,6 т/га. Среднюю периодичность показывают сорта Глостер, Лигол Ред и Кинг Роат. Относительно регулярное плодоношение отмечено у сортов Арника, Ред Пинова, Лигол, Эмпайр.

Плоды зимних сортов яблони закладывали на хранение в регулирующую газовую среду и обрабатывали препаратом компании «Фитомаг» (1-МЦП).

В 2022 году деревья получали влагу с избытком (летние и осенние обильные дожди), а также в июле 2022 года плоды были повреждены градом. С этим связана часть проблем. Проявление горькой ямчатости связано с недостаточным усваиванием кальция во время

формирования плодов на деревьях. Гниль и увядание сорта Глостер связаны с тем, что его перед съёмом не обрабатывали, так как раньше этого не требовалось. Но теперь дождливая погода показала, что это нужно делать. Проявление гнили у сортов Лигол и Лигол Ред связаны с плохим усвоением препаратов обработки в саду (из-за дождей), а также повреждений плодов градом.

Таблица 4. Хранение плодов в 2022-2023 гг.

Название сорта	Дата закладки на хранение	Дата завершения реализации сорта	Проявление повреждений плодов при хранении
Лигол (контроль)	08.10.2022	02.07.2023	гниль
Хонейкрисп	30.09.2022	27.06.2023	горькая ямчатость, гниль
Лигол Ред	06.10.2022	03.07.2023	горькая ямчатость, гниль
Эмпайр	10.10.2022	24.06.2023	побурение мякоти
Глостер	04.10.2022	20.05.2023	гниль, увядание
Ред Пинова	08.10.2022	20.05.2023	увядание
Кинг Роат	08.10.2022	01.06.2023	-
Арника	08.10.2022	25.05.2023	-

Увядание плодов у сорта Ред Пинова связано с повреждением градом, а также тем, что она долго была на хранении. Побурение мякоти у сорта Эмпайр может быть связано с неправильным режимом хранения, поздним сроком реализации и повреждением градом.

Для расчета экономической эффективности производства плодов яблони выбраны три сорта: Лигол (контроль), Ред Пинова и Кинг Роат. Основная реализация продукции первого сорта идет в торговые сети. Сорта Лигол и Ред Пинова попадают под категорию сезонного яблока, а сорт Кинг Роат – под категорию сортового яблока, поэтому его планируемая средняя цена будет значительно выше. Что касается себестоимости продукции, то затраты на производство каждого сорта могут отличаться по их урожайности.

Сорт Ред Пинова, демонстрирующий высокую урожайность 64,9 т/га, низкую себестоимость - 21000,0 руб./т, среднюю цену реализации 53000,0 руб./т, показывает высокую прибыль - 2076,8 тыс. руб./га и высокий уровень рентабельности - 153,2 %.

По сорту Кинг Роат самая маленькая прибыль - 1008,0 тыс. руб./га по причине низкой урожайности - 28,0 т/га и высокой себестоимости -24000,0 руб./т, но имеет средний уровень рентабельности равный 150,0 % за счет относительно высокой средней цены реализации 600000 руб./т.

По сорту Лигол (к) получена прибыль 1204,5 тыс. руб./га, относительно низкая рентабельность производства плодов - 122,2 %, себестоимость плодов данного сорта составила 22500, руб./т, урожайность равна 43,8 т/га, а цена реализации - 50000 руб./т. – самая низкая.

#### **Заключение.**

1. Показатели роста и развития деревьев яблони изменялись в зависимости от сортовых особенностей: диаметр штамба по сортам изменялся от 3,5 см у сорта Кинг Роат, до 5,5 см у сортов Глостер и Арника; длина однолетних побегов варьировала от 30 см у сорта Кинг Роат до 60 см у сорта Ред Пинова; минимальный диаметр кроны отмечен у сорта

Кинг Роат (1,0 м), максимальный – у сортов Лигол (к), Лигол Ред, Пирос и Глостер и равна 1,8 м.

2. Наибольшая масса плода у сортов Лигол (300г), Лигол Ред (265г) и Глостер (265 г), а наименьшая - у сортов Арника Ред Пинова и Эмпайр (150-165 г).

Урожайность сортов яблони в 2022 г. в среднем по сортам составляла от 9,6 т/га у сорта Кинг Роат до 28,5 т/га - у сорта Ред Пинова; урожайность в 2023 г. изменялась от 28, т/га у сорта Кинг Роат, до 64,9 т/га – у Ред Пинова.

3. Экономическую эффективность определяли по сортам с максимальной (Ред Пинова) и минимальной (Кинг Роат) урожайностью в сравнении с контрольным сортом Лигол. Себестоимость 1 т плодов сорта Лигол выше на 1500,0 руб., чем у сорта Ред Пинова, но на 1500 руб. ниже, чем у сорта Кинг Роат. Цена реализации у сорта Кинг Роат выше на 10000 руб./т, чем у сорта Лигол (к) и выше на 7000 руб., чем у сорта Ред Пинова. Высокая прибыль получена по сорту Ред Пинова 2076,8 тыс. руб./га, выше, чем по сорту Лигол (к на 872,3 тыс. руб./га, по сорту Кинг Роат – 1068,8 тыс. руб./га

### Список литературы

1. Агошкова, Н.Е. Проблемы и перспективы инновационного развития плодового хозяйства в России / Н.Е. Агошкова, Н.Н. Агошкова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – Т. 10. – № 17 (254). – С. 29–36.
2. Богданович, Т.В. Оценка технологичности сортов яблони для возделывания в садах интенсивного типа / Т.В. Богданович // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 46 (4). – С. 150–157.
3. Григорьева, Л.В. Урожай и рост привойно-подвойных комбинаций яблони в интенсивном саду / Л.В. Григорьева, А.А. Балашов, О.А. Ершова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 59–61.
4. Данилюк, Е.С. Биохимические показатели позднезимних сортов яблок при хранении / Е.С. Данилюк, А.Ю. Медеяева, И.В. Куличихин // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5. – № 2.
5. Дугина, Т.А. Перспективы успешного развития садоводства на основе использования инноваций / Т.А. Дугина, О.В. Калмыкова, Е.В. Калмыкова // Научно-методический электронный журнал "Концепт". – 2015. – № S21. – С. 16–20.
6. Красова, Н.Г. Оценка адаптивности и качества плодов сортов яблони для интенсивных садов / Н.Г. Красова, З.Е. Ожерельева, А.М. Галашева, М.А. Макаркина, М.В. Лупин // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – Т. 183. – № 4. – С. 48–59.
7. Касынкина, О.М. Повышение эффективности производства продукции садоводства / О.М. Касынкина // Нива Поволжья. – 2014. – № 4 (33). – С. 48–53.
8. Красова, Н.Г. Производственно-биологическая оценка сортов белорусской селекции в Центрально-Черноземном регионе / Н.Г.Красова, В.В. Языкова, А.М. Галашева // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2018. – Т. 5. – № 1. – С. 54–58.

9. Раджабов, А.К. К вопросу о подборе и размещении сортов яблони для выращивания в товарных садах в средней зоне плодородия России / А.К. Раджабов, А.Е. Попов, Ю.В. Воскобойников, И.А. Фесютин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2. – С. 5–13.

10. Седов, Е.Н. История, задачи, методы и результаты селекции яблони / Е.Н. Седов // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – Т. 42. – № 1. – С. 3–15.

### References

1. Agoshkova, N.E. Problems and prospects for innovative development of fruit growing in Russia / N.E. Agoshkova, N.N. Agoshkova // National interests: priorities and security. – 2014. – Т. 10. – No. 17 (254). – pp. 29–36.

2. Bogdanovich, T.V. Assessment of the manufacturability of apple tree varieties for cultivation in intensive gardens / T.V. Bogdanovich // Fruit growing and viticulture of the South of Russia. – 2017. – No. 46 (4). – pp. 150–157.

3. Grigorieva, L.V. Harvest and growth of scion-rootstock combinations of apple trees in an intensive garden / L.V. Grigorieva, A.A. Balashov, O.A. Ershova // Achievements of science and technology of agro-industrial complex. – 2010. – No. 11. – P. 59–61.

4. Danilyuk, E.S. Biochemical parameters of late winter apple varieties during storage / E.S. Danilyuk, A.Yu. Medelyaeva, I.V. Kulichikhin // Science and Education. – 2022. – Т. 5. – No. 2.

5. Dugina, T.A. Prospects for the successful development of gardening based on the use of innovations / T.A. Dugina, O.V. Kalmykova, E.V. Kalmykova // Scientific and methodological electronic journal "Concept". – 2015. – No. S21. – pp. 16–20.

6. Krasova, N.G. Assessment of adaptability and quality of fruits of apple tree varieties for intensive orchards / N.G. Krasova, Z.E. Ozhereleva, A.M. Galasheva, M.A. Makarkina, M.V. Lupin // Works on applied botany, genetics and selection. – 2022. – Т. 183. – No. 4. – P. 48–59.

7. Kasynkina, O.M. Increasing the efficiency of production of horticultural products / O.M. Kasynkina // Niva Povolzhya. – 2014. – No. 4 (33). – P. 48–53.

8. Krasova, N.G. Production and biological assessment of varieties of Belarusian selection in the Central Black Earth region / N.G. Krasova, V.V. Yazykova, A.M. Galasheva // Selection and variety breeding of garden crops. – 2018. – Т. 5. – No. 1. – P. 54–58.

9. Radzhabov, A.K. On the issue of selection and placement of apple tree varieties for cultivation in commercial orchards in the middle fruit growing zone of Russia / A.K. Radjabov, A.E. Popov, Yu.V. Voskoboynikov, I.A. Fesyutin // News of the Timiryazev Agricultural Academy. – 2021. – No. 2. – P. 5–13.

10. Sedov, E.N. History, objectives, methods and results of apple tree selection / E.N. Sedov // Agricultural biology. – 2007. – Т. 42. – No. 1. – P. 3–15.