

УДК 634.11:519.2:311.2

**ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ТИПА САДА И  
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА СОРТА**

**Мацнев Никита Игоревич**

бакалавр

niki-sim@mail.ru

**Бобрович Лариса Викторовна**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

bobrovich63@mail.ru

**Андреева Нина Васильевна**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

89158708767@mail.ru

**Мацнев Игорь Николаевич**

заведующий кафедрой

min74@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация:** В статье показаны результаты оценки динамика роста урожайности яблони на различных по силе роста подвоях и предложен методический подход использования таблиц индексов и классификации сортов по урожайности как для определения продуктивного периода насаждений при оценке экономически выгодного и целесообразного временного порога, возраста их амортизации, так и для других целей - индексации сортов по срокам созревания, определения предполагаемой урожайности в определенном возрасте сада, определения сортового достоинства («цены») единицы индекса по годам после посадки, установления различных зависимостей, а также оценки сортов и привойно-

подвойных комбинаций, различающихся по биологии, силе роста и возрасту, типам и конструкции садов и плантаций.

**Ключевые слова:** яблоня, динамика роста, урожайность, продуктивный период, интенсивные насаждения.

Оценка сортов плодовых и ягодных растений в интенсивных насаждениях является главным вопросом формирования устойчивого спросового рынка на эту продукцию и экономически эффективного ведения садоводства [3-9].

По основной плодовой породе - яблоне - в современных условиях и на перспективу на первом плане стоит необходимость оценки разных типов садов, определяющихся в основном силой роста подвоя, и конкретных привойно-подвойных комбинаций [11, 13-16].

В Плодоовощном институте им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ в соответствии с многолетними исследованиями по селекции зимостойких слаборослых клоновых подвоев яблони, начатой профессором Н.Г. Жучковым в тридцатых годах настоящего столетия и затем продолженной его учеником, профессором В.И. Будаговским, и успешно развивающейся по широкой программе в настоящее время, накоплен большой экспериментальный материал по созданию гибридного фонда, разработке технологий размножения слаборослых клоновых подвоев, выращивания саженцев и возделывания низкорослых интенсивных садов [1, 2, 10, 12].

В плане рассмотрения вопроса о продолжительности продуктивного периода у сортов яблони нами были проанализированы экспериментальные данные по урожайности 16 сортов за 17-летний период плодоношения, которые выращивались одновременно в трех типах садов, на подвоях разной силы роста - карликовом, полукарликовом и сильнорослом.

В таблице 1 представлены данные по урожайности в среднем по всем сортам, сгруппированные по 4-х-летним циклам и величинам показателей, ранее не применявшимся в садоводстве, характеризующими динамику урожайности.

А - абсолютный прирост:

$$A_1 = Y_2 - Y_1; A_2 = Y_3 - Y_2; A_3 = Y_4 - Y_3$$

К - коэффициент динамики:

$$K_1 = Y_2 / Y_1; K_2 = Y_3 / Y_2; K_3 = Y_4 / Y_3$$

Т - темп роста:

$$T_1 = A_1 \cdot 100 / Y_2; T_2 = A_2 \cdot 100 / Y_3; T_3 = A_3 \cdot 100 / Y_4$$

и новый показатель I - индекс урожайности:

$$I_i = Y_i / n;$$

$$I_1 = Y_1 / 4; I_2 = Y_2 / 4; I_3 = Y_3 / 4; I_4 = Y_4 / 4$$

(значения  $I_i$  могут быть использованы как за конкретный год, так и за группы лет, как и величины  $n$ ).

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что после 16-17-летнего возраста сада (примерно через 12 лет товарного плодоношения) абсолютный прирост урожайности (А) как в карликовом, так и полукарликовом и сильнорослом садах прекращается, нет динамики и темпов роста, снижается индекс урожайности, хотя абсолютные величины урожайности на 17-й – 20-й годы после посадки в слаборослых садах еще весьма значителен - 221,4 и 217,1 ц/га (в сильнорослом - 107,9 ц/га).

Эти сведения необходимо учитывать при определении экономически выгодного и целесообразного временного порога, возраста амортизации сада, оценке сортов и подвойно-сортовых комбинаций и типов интенсивных садов.

Таблица 1

Динамика роста урожайности яблони на различных по силе роста подвоях

Средняя урожайность за 4 года по типам сада и годам после посадки, ц/га			Абсолютный прирост, А	Коэффициент динамики, К	Темп роста, Т, %	Индекс урожайности, I
Подвой	Год после посадки	Урожайность, У				
Карликовый	5-й-8-й	57,2	-	-	-	14,3
	9-12	158,3	101,1	2,77	176,2	39,6
	13-16	234,6	76,3	1,48	48,2	58,7
	17-й-20-й	221,4	-13,2	0,97	-5,1	55,4
Полукарликовый	5-й-8-й	21,7	-	-	-	5,4
	9-12	134,9	113,2	6,22	521,7	33,7
	13-16	257,3	122,4	1,91	90,7	64,3
	17-й-20-й	217,1	-40,2	0,84	-15,6	54,3

Силь-	5-й-8-й	9,5	-	-	-	2,4
норос-	9-12	70,3	60,8	7,40	640,0	17,6
лый	13-16	127,1	56,8	1,81	80,8	31,8
	17-й-20-й	107,9	-19,2	0,85	-15,1	26,8

В оценке сортов по продуктивности целесообразно воспользоваться и предлагаемыми специальными таблицами индексов урожайности (таблица 2) и оценочной классификации и шкалы (таблица 3).

Примеры пользования таблицами. Фактическая урожайность сорта Память Шевченко в одном из опытов Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ на 2-й, 3, 4 и 5-й годы после посадки (подвой - парадизка Будаговского, схема посадки - 4x2 м) составила 50, 60, 100 и 200 ц/га (округлено) - среднегодовая урожайность 102,5 ц/га и средний индекс урожайности - 25,5 условных единиц. Прогнозируемая урожайность следующего четырехлетнего цикла по индексу урожайности (таблица 2) оценивается на уровне 200-230 ц/га, а фактическая урожайность получена - 217,6 ц/га, т.е. в пределах рамок прогноза.

Таблица 2

## Индексы урожайности по годам после посадки сада

№№ пп	Урожай- ность, ц/га	Индексы урожайности по годам после посадки сада														
		2-й	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-й
1	50	25	16,7	12,5	10,0	8,3	7,1	6,3	5,6	5	4,5	4,2	3,8	3,6	3,3	3,1
2	100	50	33,3	25,0	20,0	16,7	14,3	12,5	11,1	10	9,1	8,3	7,7	7,1	6,7	6,3
3	150	75	50,0	37,5	30,0	25,0	21,4	18,7	16,7	15	13,6	12,5	11,5	10,7	10,0	9,3
4	200	100	66,7	50,0	40,0	33,3	28,6	25,0	22,2	20	18,2	16,7	15,4	14,3	13,3	12,5
5	250	125	83,3	62,5	50,0	41,7	35,7	31,3	27,8	25	22,7	20,8	19,2	17,9	16,7	15,6
6	300	150	100,0	75,0	60,0	50,0	42,8	37,7	33,3	30	27,3	25,0	23,1	21,5	20,0	18,8
7	350	175	116,7	87,5	70,0	58,3	50,0	43,7	38,9	35	31,8	29,2	26,9	25,0	23,3	21,7
8	400	200	133,3	100,0	80,0	66,7	57,1	50,0	44,4	40	36,4	33,4	30,8	28,7	26,7	25,0
9	450	225	150,0	112,5	90,0	75,0	64,3	56,3	50,0	45	40,9	37,5	34,6	32,3	30,0	28,1
10	500	250	166,7	125,0	100,0	83,3	71,4	62,5	55,5	50	45,5	41,7	38,5	35,9	33,3	31,2

По другому сорту - Боровинка ананасная - фактическая урожайность за 2-й-5-й годы после посадки составила 181,2 ц/га, прогнозируемая на 6-й-9-й годы - 400-425 ц/га и фактическая - 417,0 ц/га, также в пределах прогноза, но уже более высокого удельного уровня продуктивности. На 10-й год после посадки фактическая урожайность в карликовом саду по сортам получена: Мелба-306,2 ц/га; Фантазия - 207,0 ц/га; Мечта - 360,0 ц/га; Бархатное - 175,0 ц/га; Фиолетовое-538,7 ц/га; Успех - 623,7 ц/га; Тамбовское - 487,5 ц/га, что позволяет классифицировать их по группам продуктивности (таблица 3) и установить индексы их урожайности для различных сравнений и сопоставлений. Из этих сортов наименее урожайный сорт Бархатное входит в 5 группу – «Урожайные сорта» (таблицы 2, 3) и наиболее урожайные – Фиолетовое и Успех - в первую группу – «Суперсуперурожайные сорта». По одному году урожайности классификационная оценка сортов, естественно, относительна, но она необходима и целесообразна для секвенциального (последовательного) анализа урожайности по годам и окончательной оценки по циклам лет, по данной методической аналогии.

Таблица оценки сортов по продуктивности (таблица 3) составлена в «строгом» оценочном режиме, по урожайности на карликовых подвоях (на других подвоях этого делать нецелесообразно, хотя и возможно, как и их определенное практическое использование), причем за первые годы товарного плодоношения - за 4 года, 6 лет и 8 лет, начиная со 2-го, 3-го или максимум с 4-го года после посадки.

Сорт вполне возможно достаточно надежно оценить по 8 годам первого товарного плодоношения для его дальнейшего использования и ожидания более высокой урожайности, но и характеристики продуктивности сортов по 6 и 4 годам первоначальной урожайности также вполне репрезентативны.

Таблицы индексов и классификации (таблицы 2, 3) могут быть использованы и для других целей - индексации сортов по срокам

созревания, определения предполагаемой урожайности в определенном возрасте сада, определения сортового достоинства («цены») единицы индекса по годам после посадки, установления различных зависимостей, а также оценки сортов и привойно-подвойных комбинаций, различающихся по биологии, силе роста и возрасту, типам и конструкции садов и плантаций.

Таблица 3

Оценочная шкала продуктивности и классификация сортов яблони по урожайности

Группа продуктивности сорта	Оценка сортов по урожайности (классификация), ц/га	Индекс урожайности сорта (I) за годы после посадки						
		за 4 года		за 6 лет		за 8 лет		
		на 2-5-й годы	на 3-6-й годы	на 2-7-й годы	на 3-8-й годы	на 2-9-й годы	на 3-10-й годы	на 4-11-й годы
I	Суперсуперурожайные, более 501	>125	>130	>83	>90	>62	>65	>68
II	Суперурожайные, 401-500	101-125	113-125	66-83	74-83	51-62	57-62	60-62
III	Высокоурожайные, 301-400 (до 450 с 3-х лет)	76-100	89-112	51-65	58-73	38-50	44-56	50-59
IV	Среднеурожайные, 201-300 (до 350 с 3-х лет)	51-75	64-88	34-50	42-57	26-37	31-43	37-49
V	Урожайные, 101-200 (до 250 с 3-х лет)	26-50	38-63	17-33	25-41	13-25	19-30	25-36
VI	Недостаточно урожайные, 50-100 (до 150 с 3-х лет)	13-25	19-37	8-16	12-24	6-12	9-18	14-24

Аналогичный методический подход к оценке продолжительности продуктивного периода и урожайности может быть использован для всех плодовых и ягодных культур.



## Список литературы:

1. Бобрович Л.В. Вариабельность роста и плодоношения слаборослых клоновых подвоев, саженцев и деревьев яблони, оптимизация учетов и оценка различий: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук. - Мичуринск, 1996. – 24 с.
2. Бобрович Л.В. Повышение точности определения вариационно-статистических характеристик и оценки различий в исследованиях / Л.В. Бобрович, Н.В. Андреева, Н.В. Картечина, Л.И. Никонорова, Н.В. Пчелинцева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2019. - № 3 (29). - С. 69-75.
3. Дубровский М.Л. Анализ кариотипа российских клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета / М.Л. Дубровский, Р.В. Папихин // Amazonia Investiga. - 2019. -Т. 8. - № 21. - С. 688-698.
4. Засухо-и жароустойчивость сортов семечковых плодовых культур / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, В.В. Чивилев, Н.Н. Савельева // В сборнике: Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования: материалы международной научно - практической конференции. - 2007. - С. 27-32.
5. Картечина Н.В. Статистическая оценка динамики роста и плодоношения яблони / Н.В. Картечина, А.И. Бутенко, Л.В. Брижанский, Н.В. Пчелинцева, Л.В. Бобрович // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. - № 2. - С. 31-36.
6. Кузин А.И. Оптимизация азотного питания яблони (*Malus domestica* Borkh) при фертигации и внесении бактериальных удобрений / А.И. Кузин, Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53. - № 5. - С. 1013-1024.

7. Оценка устойчивости плодовых растений к дестабилизирующим воздействиям на основе анализа спектров отражения листьев / А.Н. Юшков, Н.В. Борзых, А.И. Бутенко // Журнал прикладной спектроскопии. - 2016. - Т. 83. - № 2. - С. 323-328.

8. Плодоводство: учебное пособие / Под ред. Ю. В. Трунова и Е. Г. Самощенко. - Москва: изд-во КолосС, 2012. – 415 с.

9. Полиморфизм генов биосинтеза этилена и экспансина у местных и стародавних сортов яблони (*Malus domestica* Borkh.) из коллекции генетических ресурсов растений ВИР / И.Н. Шамшин, А.В. Шлявас, А.А. Трифонова, К.В. Борис, А.М. Кудрявцев // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2018. - Т. 22. - № 6. - С. 660-666.

10. Потапов В.А. Биометрия плодовых культур: монография / В.А. Потапов, А.И. Завражнов, Л.В. Бобрович, В.Н. Петрушин // Мичуринск, 2004. – 332 с.

11. Система производства плодов яблони в интенсивных садах средней полосы России: учебное пособие / Ю.В. Трунов, В.А. Гудковский, Н.Я. Каширская, Т.Г.Г. Алиев и др. -. Мичуринск: ООО рекламно-издательская фирма «Кварта», 2011. – 176 с.

12. Тарова З.Н. Ростовые характеристики привойно-подвойных комбинаций яблони в условиях Новгородской области / З.Н. Тарова, Л.В. Бобрович О.А. Борисова, Н.В. Кухтикова // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск, 2019. - С. 278-281.

13. Трунов Ю.В. Минеральное питание и урожайность яблони на слаборослых клоновых подвоях: учебное пособие / Ю.В. Трунов. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2003. – 188 с.

14. Юшков А.Н. Оценка устойчивости плодовых растений к дестабилизирующим воздействиям на основе анализа спектров отражения листьев / А.Н. Юшков, Н.В. Борзых, А.И. Бутенко // Журнал прикладной спектроскопии. - 2016. - Т. 83. - № 2. - С. 323-328.

15. Kuzin A.I. Effect of fertigation on yield and fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.) in high-density orchards on chernozems in central Russia / A.I. Kuzin, Y.V. Trunov, A.V. Solovyev // Acta Horticulturae. -2018. - Т. 1217. - С. 343-349.

16. Plant protection and foliar fertilizing technology of apple (*Malus domestica* Borkh) / A.I. Kuzin, N.Ya. Kashirskaya, A.M. Kochkina, B.I. Smagin // International Journal of Engineering and Advanced Technology. - 2019. - Т. 8. - № 6. - С. 3613-3620.

**UDC 634.11:519.2:311.2**

## **EVALUATION OF YIELD OF GARDEN TYPE AND DURATION OF PRODUCTIVE PERIOD GRADE**

**Matsnev Nikita Igorevich**

Bachelor

niki-sim@mail.ru

**Bobrovich Larisa Viktorovna**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

bobrovich63@mail.ru

**Andreeva Nina Vasilievna**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

89158708767@mail.ru

**Matsnev Igor Nikolaevich**

Head of Department

min74@mail.ru

**Annotation.** The article shows the results of evaluating the dynamics of Apple yield growth on different rootstocks and offers a methodological approach to using tables of indices and classification of varieties by yield both for determining the productive period of plantings when evaluating an economically profitable and appropriate time threshold, the age of their depreciation, and for other purposes - indexing varieties by maturity dates, determining the expected yield at a certain age of the garden, determining the varietal value ("price") of the index unit by years after planting, establishing various dependencies, as well as evaluating varieties and graft-rootstock combinations that differ in biology, growth strength and age, types and design of gardens and plantations.

**Keywords:** Apple tree, growth dynamics, yield, productive period, intensive plantings