

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА И РАЗВИТИЯ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ

Бобрович Лариса Викторовна,

доктор с.х. наук, профессор кафедры агрохимии,
почвоведения и агроэкологии

Мичуринский государственный аграрный университет,

г. Мичуринск, Россия

bobrovich63@mail.ru

Андреева Нина Васильевна,

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры агрохимии,
почвоведения и агроэкологии

Мичуринский государственный аграрный университет,

г. Мичуринск, Россия

89158708767@mail.ru

Аннотация. В статье показаны результаты изучения variability различных показателей роста и развития саженцев яблони на слаборослых клоновых подвоях в питомнике с использованием статистических характеристик выборок

Ключевые слова: яблоня, слаборослые клоновые подвои, саженцы, variability, статистические характеристики.

Исследователи в области плодоводства, как и в других отраслях и дисциплинах, связанных с биологией растений, сталкиваются с необходимостью изучения и сопоставления различных показателей их роста и развития. При этом важнейшей величиной, характеризующей генеральную совокупность, является средняя арифметическая вариационного ряда изучаемого показателя (M). Поэтому ей уделено большое внимание в наших исследованиях. Для установления репрезентативности средних используют статистические характеристики: вариационный размах (lim, x_{max}, x_{min}), ошибка средней арифметической величины (m), среднее квадратическое отклонение (σ), дисперсия (σ^2, S^2), точность (p) и достоверность (t) определения средней, коэффициент вариации (V) и другие [1-14].

В наших исследованиях мы рассматривали вариабельность показателей роста и развития яблони в разные возрастные периоды, в том числе саженцев в питомнике. Так, в таблице 1 приведены данные по высоте (H , см) и диаметру (d , мм) стволиков саженцев яблони летнего сорта Мелба и зимнего Северный синап на карликовом подвое 62-396 (3-е поле питомника) и их статистические характеристики при различных объемах выборок.

Таблица 1

Высота (h , см), диаметр (d , мм) стволика саженцев
сортов Мелба и Северный синап на карликовом подвое

Средние арифметические и их характеристики	Сорта, объем выборки, шт.						
	показатель	Мелба			Северный синап		
		10	20	30	10	20	30
M	H	80,3	84,4	86,7	73,3	72,0	66,0
	d	11,9	12,5	13,0	11,4	9,8	10,0
σ	H	7,9	7,8	10,4	15,0	12,8	16,7
	d	1,8	2,2	2,5	2,8	2,9	2,7
m	H	2,5	1,8	1,9	4,7	2,9	3,1
	d	0,6	0,5	0,5	0,9	0,7	0,5
p	H	3,1	2,1	2,2	6,5	3,9	4,6
	d	4,9	3,9	3,5	7,8	6,6	5,0
t	H	32,1	46,9	45,6	15,6	24,8	21,3
	d	19,8	25,0	26,0	12,7	14,0	20,0
V	H	9,8	9,2	12,0	20,5	17,8	25,3
	d	15,1	17,6	19,2	24,5	29,6	27,0

Из данных таблицы следует, что средние арифметические величины являются репрезентативными, по t - критерию, с относительно выровненными показателями их характеристик, более вариабельны Н и d по сорту Северный синап, по сравнению с Мелбой.

Некоторое сомнение может вызвать величина Н = 66,0 см по Северному синапу при 30 измерениях высоты саженцев по сравнению с 73,3 см и 72,0 см при 10 и 20, но различия между ними недостоверны ($t = 1,3$) и ее следует считать принадлежащей к выборке правомерно.

Сортовые различия могут оказаться существенными в пользу сорта Мелба, с учетом сопряженности показателей в выборках.

Значительный интерес с точки зрения возможных показателей по разным сортам яблони на различных слаборослых клоновых подвоях и для ряда других целей представляют их основные средние арифметические величины - по высоте и диаметру стволика саженцев в питомнике, а также их вариационно-статистические характеристики, представленные в таблицах 2-4.

Таблица 2

Высота саженцев разных сорто-подвойных комбинаций яблони в питомнике (2-е поле)

Сорт	Подвой	Количество измерений, шт.	Статистические характеристики					
			М, см	σ	m	p	t	V
Мантет	Анис	40	172,0	19,6	3,1	1,8	55,5	11,4
	54-118	40	163,4	15,6	3,1	1,7	57,7	9,4
	62-396	40	163,8	25,9	4,4	2,7	37,2	15,8
	ПБ	40	174,7	24,8	4,1	2,4	42,6	14,2
Шафран саратовский	Анис	40	205,3	29,1	4,6	2,2	44,6	14,1
	54-118	40	211,4	58,1	0,8	5,1	19,6	27,5
	62-396	21	170,8	17,2	3,8	2,2	44,9	10,1
	ПБ	40	151,9	14,0	2,2	1,4	69,0	9,2
Уэлси	54-118	35	147,5	22,9	3,9	2,6	37,8	15,5
Беркутовское	54-118	40	153,5	16,5	2,6	1,7	59,0	10,7
	62-396	29	179,9	15,6	2,9	1,6	62,0	8,7
	ПБ	23	175,8	22,6	4,7	2,7	37,4	12,8

Из данных, представленных в таблице 2 видно, что однолетки 4-х сортов на карликовых (62-396, ПБ), полукарликовом 54-118 и семенном (сеянцы Аниса) подвоях формируются высотой, в зависимости от сорта, 147,5 см Уэлси до 211,4 см Шафран саратовский, по подвоям различия не однозначны, коэффициент вариации по всем сортам и подвоям по этому показателю относительно не высок, в основном на уровне 10-15 %, по величинам p и t средние арифметические вполне репрезентативны, значительных различий в характеристиках средних сортов Мантет и Шафран саратовский и сеянцах Аниса не наблюдается.

Таблица 3

Величина диаметра штамбика однолеток яблони на разных подвоях и их статистические характеристики

Сорт	Подвой	Количество измерений, шт.	Статистические характеристики					
			M , мм	σ	m	p	t	V
Мантет	Анис	40	15,0	5,4	0,4	2,4	37,5	35,9
	54-118	25	16,7	2,0	0,4	2,5	41,7	12,3
	62-396	36	14,0	1,5	0,3	1,8	46,7	10,7
Шафран саратовский	Анис	40	18,2	1,9	0,3	1,7	60,7	10,4
	54-118	29	15,3	2,3	0,4	2,8	38,3	15,0
	62-396	21	16,8	1,8	0,4	2,3	42,0	10,7
Беркутовское	54-118	40	16,1	2,4	0,4	2,3	40,3	14,9
	62-396	29	16,5	2,0	0,4	2,2	41,3	12,1

Из данных таблицы 3 особый интерес представляют не столько сами средние арифметические величины диаметров стволиков однолеток трех сортов на разных по силе роста подвоях, сколько относительно небольшие коэффициенты вариации (V) у саженцев на слаборослых клоновых подвоях и показатели m , а также высокая точность определения средних ($p = 2,2-2,5$ %) во всех выборках. По сорту Мантет на сильнорослом подвое - сеянцах Аниса - коэффициент вариации (V) в три раза выше, чем у растений на 54-118

(полукарликовый подвой) и 62-396 (карликовый), по сорту же Шафран саратовский этого не наблюдается.

Влияние объемов выборок на величины высоты (Н) однолеток и диаметра их стволиков (d) показано в таблице 4 по сортам Мантет и Беркутовское и на наиболее ценных для производства слаборослых клоновых подвоях - 54-118 и 62-396.

Таблица 4

Объем выборки и показатели роста однолеток яблони
на слаборослых клоновых подвоях (Н, см; d, мм)

Показатели	Сорт	Подвой	Объем выборки, шт.							
			5		10		20		40	
			Н	d	Н	d	Н	d	Н	d
М	Мантет	54-118	155,6	16,0	156,9	15,7	159,3	16,0	-	-
		62-396	147,4	14,0	140,6	13,7	145,7	14,0	153,5	16,1
	Беркутовское	54-118	161,0	16,8	162,6	16,2	155,4	16,0	-	-
		62-396	176,0	15,0	179,1	15,8	182,3	16,4	-	-
σ	Мантет	54-118	9,8	1,6	12,5	1,5	15,4	1,7	-	-
		62-396	11,2	2,4	17,5	1,9	17,7	1,6	-	-
	Беркутовское	54-118	7,3	1,9	7,8	2,1	13,9	2,2	16,5	2,4
		62-396	20,2	2,8	17,0	2,5	14,5	1,9	-	-
m	Мантет	54-118	4,4	0,7	4,0	0,3	3,5	0,4	-	-
		62-396	5,0	1,1	5,5	0,6	4,0	0,4	-	-
	Беркутовское	54-118	1,1	0,9	2,5	0,7	3,1	0,5	2,6	0,4
		62-396	9,0	1,3	5,4	0,8	3,2	0,4	-	-
ρ	Мантет	54-118	2,8	4,4	2,5	3,0	2,2	2,4	-	-
		62-396	3,4	7,8	3,9	4,5	2,7	2,5	-	-
	Беркутовское	54-118	0,7	5,1	1,5	4,1	2,0	3,1	1,7	2,3
		62-396	5,1	8,4	3,0	5,1	1,8	2,7	-	-
t	Мантет	54-118	35,4	22,5	39,5	33,4	46,2	42,1	-	-
		62-396	29,5	12,8	25,4	22,4	36,9	40,0	-	-
	Беркутовское	54-118	141,2	19,5	65,6	24,5	50,1	32,0	59,0	42,4
		62-396	19,5	11,9	33,2	19,7	56,3	37,3	-	-
V	Мантет	54-118	6,3	10,0	7,9	9,5	9,7	10,0	-	-
		62-396	7,6	17,1	12,4	13,9	12,1	11,4	-	-
	Беркутовское	54-118	4,5	11,3	4,8	13,0	8,9	13,7	10,7	14,9
		62-396	11,5	18,7	9,5	15,8	7,9	11,6	-	-

Из данных таблицы 4 видно, что, начиная с объема выборки из 10 измерений, по сравнению с 20 и 40 по показателям высоты однолеток и

диаметру стволика средние величины существенно не различаются, при высокой точности (р) и достоверности (t) их определения и достаточно высокой выравненности (вариационные коэффициенты составляют в основном до 15 %), в варьировании показателей по подвоям величины V при 10 и 20 объемных выборках являются практически одинаковыми, как не различаются они и по сортам.

Список литературы

1. Андреева Н.В. Оценка качества саженцев различных сортов яблони для промышленных агроценозов / Н.В. Андреева // Сб.: Основы повышения продуктивности агроценозов: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти известных ученых И.А. Муромцева и А.С. Татаринцева, 2015. - С. 208-211.

2. Андреева Н.В. Параметры надземной части однолеток сортов яблони на слаборослых клоновых подвоях / Н.В. Андреева, Л.В. Бобрович, Н.В. Картечина, Л.И.Никонорова //Наука и Образование. – Мичуринск, 2019. - № 4. - С. 147.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. Каширская Н.Я. Современный подход к построению системы защиты насаждений яблони от вредных организмов / Н.Я. Каширская, Е.М. Цуканова, А.М. Каширская // Плодоводство и ягодоводство России. - 2010. - Т. 24. - № 2. - С. 352-360.

7. Лыжин А.С. Молекулярно-генетический анализ сортов яблони по генам устойчивости к парше / А.С. Лыжин, Н.Н. Савельева // Аграрная Россия. - 2017. - № 7. - С. 8-14.

8. Потапов В.А. Биометрия плодовых культур [Текст] / В.А. Потапов, А.И. Завражнов, Л.В. Бобрович, В.Н. Петрушин // Мичуринск, 2004. – 332 с.

9. Савельев Н.И. Особенности роста колонновидных сортов и форм яблони в зависимости от генотипа и подвоя / Н.И. Савельев, Н.Н. Савельева, И.Н. Савельева // В сборнике: Создание адаптивных интенсивных яблоневых садов на слаборослых вставочных подвоях : материалы международной научно-практической конференции. – Мичуринск: Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 2009. - С. 114-117.

10. Савельев Н.И. Отбор перспективных генотипов яблони на колонновидность и устойчивость к парше с помощью диагностических ДНК-маркеров / Н.И. Савельев, А.С. Лыжин, Н.Н. Савельева // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2016. - Т. 20. - № 3. - С. 329-332.

11. Система производства плодов яблони в промышленных насаждениях средней зоны садоводства России: монография / В.А. Гудковский, Н.Я. Каширская, Т.Г.Г. Алиев, Е.М. Цуканова и др. – Мичуринск: Издательство «Кварта», 2011. – 134 с.

12. Тарова З.Н. Оценка зимостойкости новых слаборослых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в полевых и лабораторных условиях [Текст] / З.Н. Тарова, Н.Л. Чурикова, Р.В. Папихин, М.Л. Дубровский // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - Мичуринск, 2019. - № 3 - С. 33-37.

13. Тарова З.Н. Ростовые характеристики привойно-подвойных комбинаций яблони в условиях Новгородской области [Текст] / З.Н. Тарова, Л.В. Бобрович О.А. Борисова, Н.В. Кухтикова // В сборнике: 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. отв. ред. Григорьева Л.В. – Мичуринск, 2019. - С. 278-281.

14. Юшков А.Н. Устойчивые к болезням сорта яблони и груши / А.Н. Юшков, Н.Н. Савельева, Р.Е. Кириллов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2007. - № 2. - С. 42-43.

STATISTICAL CHARACTERISTICS OF VARIABILITY OF INDICATORS OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF APPLE SEEDLINGS

Bobrovich Larisa Viktorovna,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Agricultural Chemistry,
Soil Science and Agroecology Department
Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia
bobrovich63@mail.ru

Andreeva Nina Vasilievna,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the
Agricultural Chemistry,
Soil Science and Agroecology Department
Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia
89158708767@mail.ru

Annotation. The article shows the results of studying the variability of various indicators of growth and development of apple seedlings on weak clonal stocks in the nursery using the statistical characteristics of the samples

Key words: apple tree, weak clonal stocks, seedlings, variability, statistical characteristics.