

УДК 634.11: 635.91.05

ДИНАМИКА РОСТА ШТАМБА И ВЕГЕТАТИВНОЙ БИОМАССЫ ЯБЛОНИ В ИНТЕНСИВНОМ САДУ

Александр Юрьевич Трунов

соискатель

alexander_myces@mail.ru

Андрей Иванович Кузин

доктор сельскохозяйственных наук, доцент

andrey.kuzin1967@yandex.ru

Юрий Викторович Трунов

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

trunov.yu58@mail.ru

Светлана Александровна Брюхина

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

sv_mich@mail.ru

Меделяева Анна Юрьевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ampleeva-anna84@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье показана динамика роста штамба и вегетативной биомассы яблони в интенсивном саду. Наблюдается существенное увеличение биологических параметров деревьев яблони в интенсивном саду на карликовом подвое Парадизка Будаговского в среднем по 6 сортам, начиная от посадки саженцев: диаметра штамба – до 6 лет с дальнейшим постепенным увеличением показателя; вегетативной биомассы надземной части – до 7 лет с дальнейшим постепенным увеличением показателя. Установлены регрессионные

зависимости увеличения биологических параметров деревьев яблони в интенсивном саду на карликовом подвое Парадизка Будаговского за 10 лет исследований с коэффициентами детерминации $R^2 = 0,99$.

Ключевые слова: яблоня, интенсивный сад, диаметр штамба, вегетативная биомасса.

Для максимальной реализации биологического потенциала яблони в условиях влияния экологических факторов важно определение взаимосвязей между стрессорами и растениями [1, 13, 14].

Необходимо учитывать и регулировать эти факторы для создания условий для фотосинтеза, а значит и высокой продуктивности садов [2, 3, 16].

Продуктивность растений тесно связана с фотосинтетической деятельностью, а, следовательно, с размером площади листьев [4, 9, 12].

Высокая и стабильная интенсивность ростовых процессов у деревьев в саду, своевременное формирование обрастающей древесины является залогом поддержания устойчивых урожаев [5, 6, 7, 8].

Интегральным показателем, аккумулирующим все ростовые процессы яблони, является рост штамба плодовых деревьев [10, 17].

Величина ежегодного прироста биомассы у деревьев яблони при вступлении в плодоношение постепенно снижается, что обусловлено влиянием плодов на трансформацию обмена веществ растений в сторону преимущественного развития генеративных органов [11, 15].

Целью исследований было определение агробиологических закономерностей роста штамба и вегетативной биомассы яблони в интенсивном саду.

Исследования проводили в 2015-2024 гг., в интенсивном саду ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» Липецкой области. Почвы – среднесуглинистые выщелоченные чернозёмы, среднемошнные, слабокислые, низкообеспеченные основными элементами минерального питания.

Объектами служили насаждения яблони 2015 года посадки, подвой – Парадизка Будаговского. Схема размещения 4,0×1,0 м (2500 дер./га). Сорты – Лобо, Альва, Беркутовское, Лигол, Спартан, Хоней крисп.

На рисунке 1 показана модель динамики диаметра штамба деревьев яблони за 10 лет после посадки в среднем по 6 сортам.

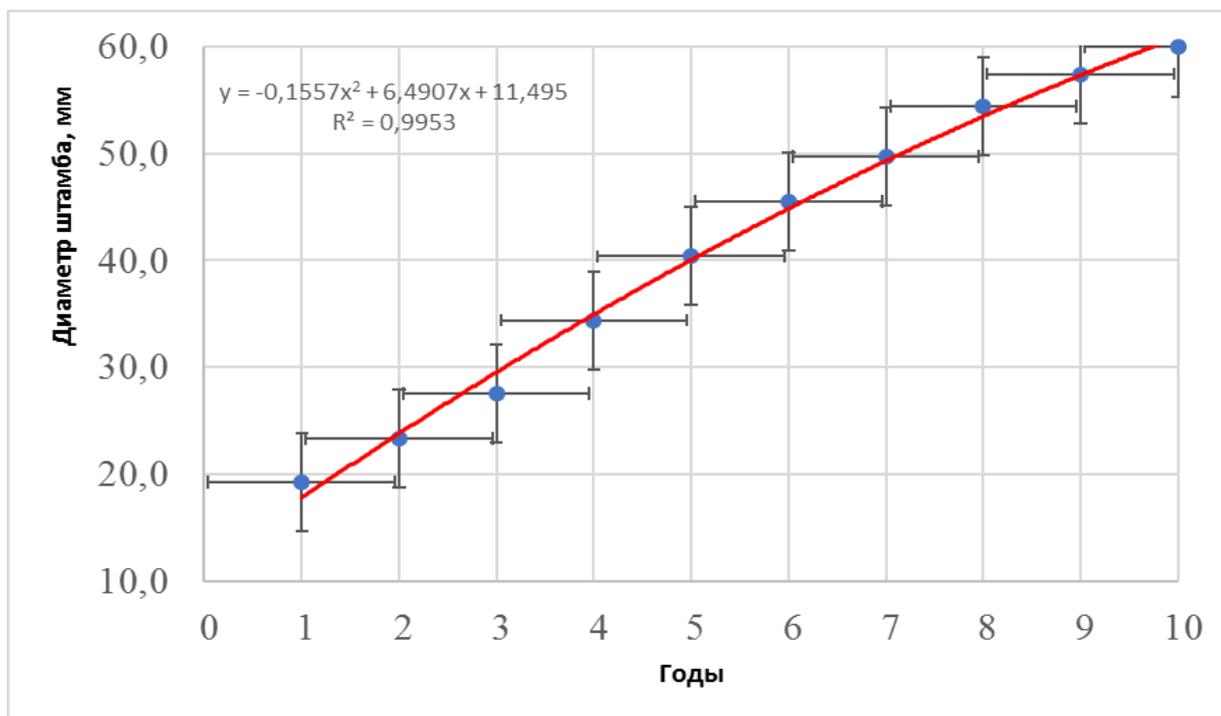


Рисунок 1 – Динамика диаметра штамба деревьев яблони в интенсивном саду за 10 лет после посадки в среднем по 6 сортам, мм.

В течение 10 лет исследований от года посадки деревьев яблони диаметр штамба постепенно увеличивался, в среднем по 6 сортам с 19,3 мм до 59,9 мм. Наибольший диаметр штамба формировался у деревьев сильнорослого сорта Лигол (в среднем за 10 лет 46,9 мм), причём опережающий рост штамба наблюдался у этого сорта ежегодно, начиная с года посадки, по сравнению с другими изучаемыми сортами. Превышение диаметра штамба у деревьев сорта Лигол по сравнению с контрольным сортом в среднем за 10 лет составило 16,4%, на 10-й год после посадки – 11,8%.

В последние два года наблюдений отмечен заметный рост штамба у сорта Альва, на 12,6% и 10,6% по сравнению с контролем. В среднем за годы исследований величина диаметра штамба у всех изучаемых сортов (кроме сорта Лигол) находилась на уровне контрольного сорта Лобо.

Наблюдается интенсивное увеличение диаметра штамба деревьев яблони в интенсивном саду в среднем по 6 сортам до 45,5 мм с увеличением возраста деревьев от 1 до 6 лет, а затем – постепенное увеличение показателя до величины 59,9 мм.

Динамика увеличения диаметра штамба деревьев в среднем по 6 сортам яблони за 10 лет после посадки выражается уравнением регрессии – полиномом второй степени (1) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,9953$.

$$y = -0,1557x^2 + 6,4907x + 11,495 \quad (1)$$

Коэффициент корреляции Пирсона составил 0,99. Это говорит о весьма сильной корреляционной зависимости между величиной диаметра штамба и возрастом деревьев яблони в данном интервале значений.

На рисунке 2 показана модель нарастания вегетативной биомассы надземной части деревьев яблони за 10 лет после посадки в среднем по 6 сортам.

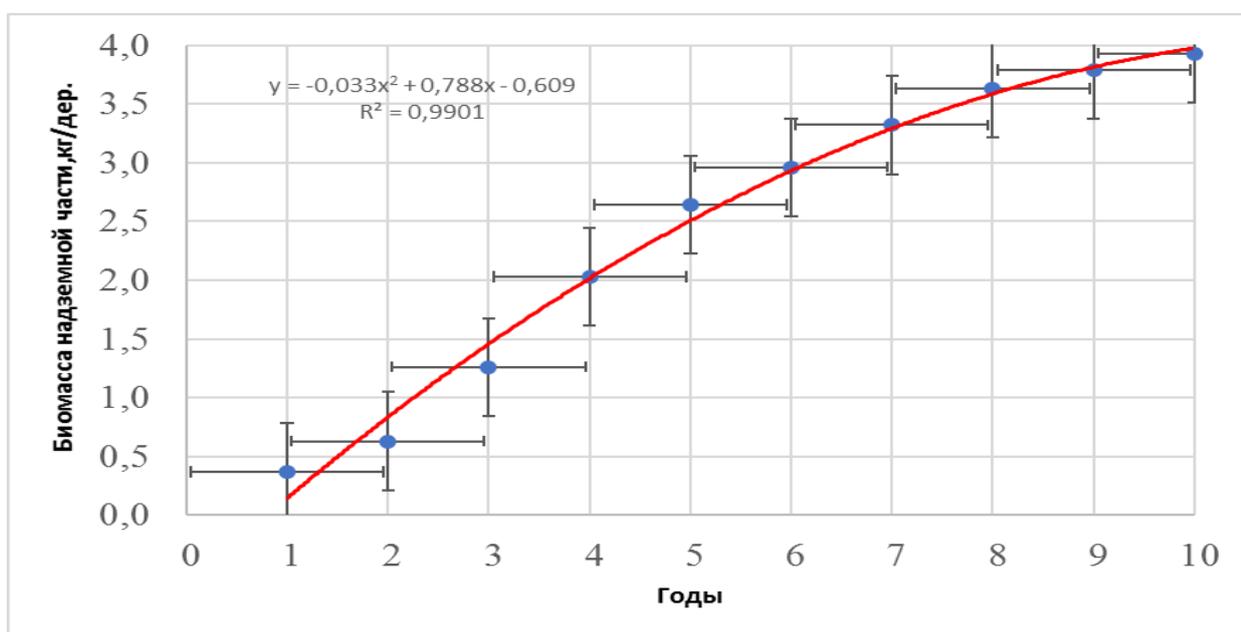


Рисунок 2 – Динамика нарастания вегетативной биомассы надземной части деревьев яблони за 10 лет после посадки в среднем по 6 сортам, м²/дер.

В течение 10 лет исследований от года посадки вегетативная биомасса ветвей и ствола у деревьев яблони постепенно увеличивалась, в среднем по 6 сортам с 0,37 кг/дер. до 3,93 кг/дер. Наибольшая биомасса ветвей и ствола формировалась у деревьев сильнорослого сорта Лигол (за 10 лет 28,9 кг/дер.), причём опережающий рост биомассы наблюдался у этого сорта ежегодно, начиная с года посадки, по сравнению с другими изучаемыми сортами. Превышение биомассы ветвей и ствола у деревьев сорта Лигол по сравнению с контрольным сортом в среднем за 10 лет составило 20,4%.

В среднем за годы исследований величина биомассы ветвей и ствола у деревьев всех изучаемых сортов (кроме сорта Лигол) находилась на уровне контрольного сорта Лобо.

Наблюдается интенсивное увеличение вегетативной биомассы надземной части у деревьев яблони в интенсивном саду в среднем по 6 сортам до 3,32 кг/дер. с увеличением возраста деревьев от 1 до 7 лет, а затем – постепенное увеличение показателя до величины 3,93 кг/дер.

Динамика вегетативной биомассы надземной части у деревьев яблони в среднем по 6 сортам за 10 лет после посадки выражается уравнением регрессии – полиномом второй степени (2) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,9901$.

$$y = -0,033x^2 + 0,788x - 0,609 \quad (2)$$

Также был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона, значение которого составило 0,98. Это говорит о весьма сильной корреляционной зависимости между увеличением вегетативной биомассы надземной части у деревьев яблони и возрастом деревьев в данном временном интервале значений.

Заключение.

Наблюдается существенное увеличение биологических параметров деревьев яблони в интенсивном саду на карликовом подвое Парадизка Будаговского в среднем по 6 сортам, начиная от посадки саженцев: диаметра штамба – до 6 лет с дальнейшим постепенным увеличением показателя; вегетативной биомассы надземной части – до 7 лет с дальнейшим постепенным увеличением показателя.

Наибольшая величина биологических параметров: диаметра штамба, вегетативной биомассы надземной части отмечен у деревьев сильнорослого сорта Лигол (на 36,9%), причём опережающий рост показателей наблюдался у этого сорта ежегодно, начиная с года посадки, по сравнению с другими изучаемыми сортами.

Установлены регрессионные зависимости увеличения биологических параметров деревьев яблони в интенсивном саду на карликовом подвое

Парадизка Будаговского за 10 лет исследований с коэффициентами детерминации $R^2 = 0,99$.

Список литературы

1. Активизация адаптационных механизмов растений яблони под влиянием специальных удобрений / Ю.В. Трунов и др. // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2011. № 12 (6). С. 78-89.
2. Влияние минерального питания на фотосинтетическую активность листьев яблони в условиях Центрального Черноземья / Ю.В. Трунов, А.И. Кузин, Е.М. Цуканова, Н.С. Вязьмикина // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т.35. С. 187-193.
3. Григорьева Л.В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ / Автореф. дисс. докт. с.-х. наук. Краснодар. 2015. 47 с.
4. Григорьева Л.В., Ершова О.А. Особенности формирования площади листьев слаборослых деревьев яблони в интенсивном саду // Вестник МичГАУ. 2012. №2. С. 9-12.
5. Григорьева Л.В., Ершова О.А. Комплексная оценка привойно-подвойных комбинаций яблони и эффективность их возделывания в садах интенсивного типа // Достижения науки и техники АПК. Т. 30. № 5 2016. С. 53-57.
6. Исаева И.С. Продуктивность яблони. М.: Изд. МГАУ. 1989. 149 с.
7. Куренной Н.М. Биологические особенности плодовых растений в различные возрастные периоды и задачи агротехники // В кн.: Новое в плодоводстве. Ставрополь. 1973. С. 66-79.
8. Метлицкий З.А. Агротехника плодовых культур. М.: Колос. 1973. 498 с.
9. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев // XV Тимирязевские чтения. М.: Изд-во АН СССР. 1956. 94 с.
10. Потапов В.А. Влияние предпосадочной подготовки почвы на рост и плодоношение яблони // Агрехимия. 1977. № 4. С. 78-83.

11. Расулов А.Р. Определение структуры прироста фитомассы яблони / Методика исследований и вариационная статистика в научном плодоводстве: Сб. докл. науч. конф. Мичуринск: МГСХА. 1998. Т. 2. С. 34-36.

12. Соловьев А.В., Трунов Ю.В., Куличихин И.В. Продуктивность сортов яблони в интенсивных садах Липецкой области // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 12. С. 5-9. DOI 10.53859/02352451_2022_36_12_5.

13. Теренько Г.Н. Факторы экологической среды и их влияние на продуктивность сада // Экология и промышл. сад-во: сб. науч. тр. Мичуринск. 1992. С. 22-31.

14. Трунов Ю.В., Соловьев А.В., Трунов А.Ю. Экономическая эффективность производства плодов яблони в интенсивных насаждениях // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 12-17.

15. Трунов Ю.В. Биологические основы минерального питания яблони: научное издание. 2-е изд., перераб. и доп. Воронеж: Кварта. 2016. 418 с.

16. Фауст М. Физиология плодовых деревьев умеренной зоны США. (пер. с англ. Ю.Л. Кудасова). 1989. 289 с.

17. Чухляев И.И., Трунов Ю.В., Брюхина С.А. Терминологический словарь по садоводству и виноградарству (с основными понятиями в биологии растений) // Курск: ЗАО «Университетская книга». 2024. 257 с.

UDC 634.11:546.17

GROWTH DYNAMICS OF THE TREE STRUCTURE AND VEGETATIVE BIOMASS IN AN INTENSIVE GARDEN

Alexander Yu. Trunov

applicant

alexander_myces@mail.ru

Andrey Iv. Kuzin

doctor of agricultural sciences, associate professor

andrey.kuzin1967@yandex.ru

Yury V. Trunov

doctor of agricultural sciences, professor

trunov.yu58@mail.ru

Svetlana Al. Bryukhina

candidate of agricultural sciences, associate professor

sv_mich@mail.ru

Anna Yu. Medelyaeva

candidate of agricultural sciences, associate professor

ampleeva-anna84@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article shows the dynamics of the growth of the trunk and vegetative biomass of apple trees in an intensive garden. A significant increase in the biological parameters of apple trees in an intensive garden on the dwarf rootstock Paradise Budagovsky is observed on average for 6 varieties, starting from the planting of seedlings: trunk diameter - up to 6 years with a further gradual increase in the indicator; vegetative biomass of the aboveground part – up to 7 years with a further gradual increase in the indicator. Regression dependencies of the increase in biological parameters of apple trees in an intensive garden on the dwarf rootstock Paradise Budagovsky over 10 years of research with determination coefficients $R^2 = 0.99$ were established.

Key words: apple tree, intensive orchard, trunk diameter, vegetative biomass.

Статья поступила в редакцию 10.05.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 10.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.