

УДК 634.11:634.1.055

**ОСНОВНЫЕ ФОРМИРОВКИ КРОН ЯБЛОНИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ
В МИРОВОМ ИНТЕНСИВНОМ САДОВОДСТВЕ
(ЧАСТЬ 3. СУПЕРИНТЕНСИВНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ)**

Дубровский Максим Леонидович

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией
element68@mail.ru

Кружков Андрей Викторович

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Crujkov@yandex.ru

Чурикова Наталия Леонидовна

кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник
Мичуринский государственный аграрный университет
г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Рассмотрены основные хозяйственно-биологические особенности формировок кроны яблони, используемых в суперинтенсивных насаждениях различных регионов мира: Суперверетено, Плодовая стена, Многолидерная крона. Указаны уникальные признаки многострочных и луговых садов яблони.

Ключевые слова: яблоня, интенсивный сад, крона, система обрезки, формировка кроны, шпалера.

Основными показателями при производстве плодов яблони является экономическая эффективность и уровень рентабельности. Для обеспечения их высоких значений учитывают особенности всего производственного цикла, среди которых важнейшее значение имеет урожайность плодовых деревьев, одномерность, товарность и потребительская привлекательность плодов, высокая доля плодов стандартного калибра [6-8]. Для повышения показателей плодоношения деревьев используют различные технологические приемы, основанные на учете биологических особенностей растений в агроценозе плодового сада, а также конкретных сорто-подвойных комбинаций [1-5]. Ограниченность во многих регионах мира площадей пригодных для садоводства земель, высокая стоимость соответствующей инфраструктуры современного плодового сада способствуют интенсификации технологий возделываний растений. Увеличение плотности размещения деревьев в саду одновременно может привести к загущению насаждений, поэтому для получения высоких урожаев необходим ежегодный строгий контроль за сохранением геометрических размеров деревьев – высоты и объема кроны, который достигается с помощью обрезки и соблюдения всех технологических операций в период вегетации растений [10, 12]. К настоящему времени в разных странах мира разработаны различные формировки крон яблони, учитывающие биологические особенности сорто-подвойных комбинаций, природно-климатические показатели конкретного региона (сумма эффективных температур, средняя температура воздуха в году, минимальная температура воздуха в зимний период, структурный состав и уровень плодородия почв, сумма осадков и др.).

При возделывании суперинтенсивных насаждений яблони используют принципы обрезки, способствующие получению очень компактных крон плодовых деревьев – цилиндрических, профильно уплощенных по вертикали. К таким формировкам относят Суперверетено (одноплоскостное и на V-образной шпалере), Плодовую стену.

Формировка **Суперверетено** (Super Spindle) характеризуется

малообъемными компактными кронами плодовых деревьев с очень укороченными тонкими побегами, а также полным отсутствием скелетных ветвей и выраженных ярусов на стволе, что в целом упрощает обрезку каждого конкретного растения и позволяет существенно увеличить уровень механизации основных технологических операций по уходу за ними. Плотность размещения деревьев в таком саду достигает 5500-6000 шт./га, что значительно увеличивает расходы на его закладку и делает наиболее выгодным использование саженцев собственного плодпитомника. Данная формировка является оптимальной для наиболее уплотненных насаждений: в ряду плодовые деревья размещают всего через 0,5-0,6 м при минимальной ширине междурядий 3,0-3,3 м. Суперинтенсивные сады являются наиболее затратными на этапе закладки насаждений из-за высокой стоимости посадочного материала, организации шпалеры и системы фертигации, а также требуют применения узкоспециализированных малогабаритных технических средств, однако высокая урожайность таких насаждений и одномерность плодов с привлекательной покровной окраской позволяют ежегодно получать значительную экономическую прибыль [10].

Иногда в суперинтенсивном саду совмещают две формировки – Вертикальную V-образную шпалеру с обрезкой кроны каждой оси по системе Суперверетена. Плотность размещения деревьев в насаждениях такого типа (Precision V-trellis, Super Spindle V-trellis, V Super Spindle) составляет 2500-5000 шт./га при расстоянии между ними в ряду 0,6-0,9 м и ширине междурядий 4-5 м [10].

Сходная с Суперверетеном формировка **Плодовая стена** (Fruiting wall) была разработана во Франции под названием Mur Frutiere и получила распространение в странах Центральной (Франция, Германия, Бельгия), Западной (Испания) и Южной Европы (Италия). Из-за компактного размещения деревьев и их очень коротких ветвей в таких садах широко применяют механизированную летнюю обрезку в вертикальной плоскости со стороны междурядий, а также механическое прореживание цветков и частичное удаление

листьев специальной навесной вентиляторной установкой в начале осени для лучшего созревания и равномерного окрашивания плодов. Использование формировки Плодовая стена позволяет размещать на одном гектаре 2500-3300 деревьев при расстоянии между ними в ряду 0,9-1,2 м и ширине междурядий 3,3-3,6 м. Благодаря малообъемным кронам деревьев, при данной формировке значительно улучшены их освещенность и проветривание. Это позволяет получить высокие урожаи качественных плодов [10].

В стандартном варианте формировка Плодовая стена разработана и применяется для плодовых деревьев с одним центральным проводником, привитых на слаборослых клоновых подвоях. Это значительно упрощает ежегодное поддержание очень компактной кроны каждого растения в суперинтенсивном саду, однако в ряде случаев даже разработанные технологические приемы не позволяют в полной мере добиться высоких производственно-экономических показателей. Деревья, сформированные по схеме Плодовой стены, при условии использования одинакового генотипа клонового подвоя получают более слаборослыми и компактными на бедных почвах, в то время как на плодородных черноземах энергия их роста увеличивается и отмечается частичное загущение крон из-за близкого расположения растений. Это в свою очередь требует более тщательного контроля высоты и ширины формируемой плодовой стены, длины приростов и количества генеративных образований на одном дереве, увеличивая продолжительность операции обрезки. Нарушения в балансе образования вегетативных и плодовых частей может привести к дальнейшему усилению ростовых процессов плодового дерева, снижению урожайности и появлению периодичности плодоношения. Подобный негативный эффект отмечен и для более сильнорослых сортов, которые на одинаковых подвоях будут отличаться менее компактными деревьями, в то время как сорта спурового типа или со сдержанным темпом роста наиболее приемлемы для формировки Плодовая стена.

Для решения многих из этих проблем была направлена разработка новой

концепции формирования суперинтенсивных производственных насаждений яблони по системе Плодовой стены на основе деревьев с **многолидерными кронами**. Использование нескольких вертикальных центральных проводников (до 4) на одном растении приводит к значительному ослаблению энергии его роста и одновременному развитию достаточного количества генеративных образований. При сохранении размерных характеристик самой плодовой стены, образуемых многолидерными деревьями, качественно изменяется архитектура их крон. Для этого требуется использовать качественный посадочный материал с новыми стандартами – чаще с двумя, тремя или четырьмя центральными проводниками, сформированными с помощью двойной симметричной прививки подвоя в питомнике и соответствующей своевременной обрезки саженцев. Одной из широко известных инновационных систем формировок такого посадочного материала в питомнике является Бибаум (Vibaum – саженец с двумя центральными проводниками), разработанная и запатентованная крупным итальянским плодпитомником Vivai Mazzoni.

Главное преимущество многолидерной формировки заключается в сдерживании энергии роста привойного компонента (сорта) – высоты и объема кроны каждого проводника. При увеличении количества центральных проводников на одном дереве снижается длина формирующихся боковых побегов. Так, было установлено, что процент побегов длиной более 60 сантиметров снижается в среднем с 11% при формировке Стройное веретено с одним центральным проводником до 5%, 4% и 3% при наличии двух, трех и четырех лидеров соответственно. В зависимости от числа центральных проводников на одном дереве выделяют формировки на шпалере по типу Двухлидерной кроны (Bi-axis, V-trellis или Y-trellis = Tatura), Трехлидерной кроны (Drilling system) или Четырехлидерной кроны (Mikado system). Часто для лучшей освещенности кроны каждого из проводников применяют шпалеры из нескольких плоскостей, расположенных под углом друг к другу [15].

Естественное укорочение боковых приростов делает деревья более пригодными для любого вида механизации – прореживания цветков, обрезки,

борьбы с сорняками и сбора урожая. Более компактные и слаборослые деревья хорошо подходят для туннельного опрыскивания пестицидами, которое уменьшает дрейф распыляемого препарата и снижает его расход, что одновременно ослабляет токсическую нагрузку на агроэкосистему плодового сада и повышает экономическую эффективность данной технологической операции.

Основными недостатками многолидерной формировки деревьев в суперинтенсивных насаждениях являются сниженная урожайность в первые 3-4 года и необходимость завершения формировки кроны деревьев в условиях сада. Однако сразу после развития соответствующей архитектуры кроны многолидерного плодового дерева в составе плодовой стены производственные и экономические показатели такого сада значительно возрастают и часто превосходят аналогичные признаки у растений с одним центральным проводником, сформированных по системе Стройного веретена или Суперверетена.

Установлено, что оптимальной плотностью плодовых деревьев в саду в большинстве регионов мира с благоприятным климатом является 2000-3000 шт./га, при ее увеличении затраты на закладку и ежегодные плановые технологические операции могут уже не окупаться или прибыль возрастает не кратно плотности посадки. Однако для Северной Европы размещение на гектаре от 3000 до 6000 деревьев яблони на подвое М9 названо оптимальным для получения качественного урожая [14].

Для суперинтенсивных садов также были экспериментально разработаны системы многострочных плодовых насаждений (Multi-row planting system), лугового безопорного сада (Meadow orchard). **Многострочный сад** состоит из нескольких сближенных рядов очень компактных деревьев с цилиндрическими, колонновидными кронами (в основном двухрядных на шпалере или бесшпалерных – трех рядов с опорными кольями, в редких случаях до шести), расположенных в шахматном порядке и образующих единую полосу (до 5500-6000 шт./га). Между соседними полосами проходит технологическая колея для

обработки деревьев механизированными средствами и вывоза урожая [9]. После проведенных многолетних испытаний многие исследователи отмечали затенение соседних деревьев, усложнение организации шпалеры и обрезки, при этом урожайность не превосходила аналогичные насаждения, сформированные по системе одноплоскостного или V-образного Суперверетена, которые более технологичны. Одной из разновидностей многострочного сада является трехрядное размещение в полосе деревьев (до 3800 шт./га), формируемых по схеме Североголландского веретена (North-Holland Spindle) – модификации Стройного веретена.

Луговой сад имеет как ряд преимуществ – не требует шпалеры и сложной формировки кроны, высокая урожайность и товарность плодов, так и недостатки – очень большое количество посадочного материала при закладке сада (от 10 000 до 100 000 шт./га), из-за особенности технологии возделывания плодоношение деревьев периодичное, только через год. Отплодоносившие побеги скашивают у основания, оставляя лишь небольшой пенек. На следующий год из него вырастает однолетний побег (другие сразу удаляют), который во втором сезоне плодоносит и его снова срезают у основания. Двухлетний цикл повторяется [11, 13]. Урожайность достигает очень высоких значений – до 100 т/га, однако с учетом плодоношения через год среднегодовая расчетная урожайность лугового сада не превышает 50 т/га, что сравнимо с аналогичным показателем суперинтенсивного сада стандартной конструкции. Для стабилизации показателей урожая луговой сад иногда делят на два равных по площади участка и чередуют цикл скашивания растений в каждом из них с разницей в один год: таким образом в один сезон плодоносит первая половина сада, а на следующий сезон – вторая, пока на первой половине побеги отрастают. Но при такой схеме урожайность с учетом обрабатываемой площади всего сада все равно не превысит 50 т/га. В связи с этим, наряду с высокой урожайностью, очень велики и затраты при возделывании лугового сада, поэтому он не получил широкого распространения в производстве. Серьезными проблемами являются невозможность направленного управления важных биологических процессов

растений – количеством образовавшихся побегов на дереве после скашивания (требуется наличие только одного побега и удаление других с помощью ручной обрезки), количеством закладываемых плодовых почек и их точной нормировкой (решается применением регуляторов роста и плодоношения), кроме того для выращивания в луговом саду подходят лишь некоторые сорта (спурового типа со сдержанным ростом) и карликовые клоновые подвои яблони.

Таким образом, выбор конкретной системы формирования кроны определяется еще на этапе планирования закладки интенсивного сада и зависит от комплекса биологических, технологических и экономических факторов.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания МСХ РФ «Селекция зимостойких слаборослых клоновых подвоев с использованием методов биотехнологии» на 2021 г. (№ госрегистрации АААА-А21-121011190007-9).

Список литературы:

1. Биометрические характеристики саженцев яблони на клоновых подвоях селекции Мичуринского ГАУ в питомнике / Н.Л. Чурикова, З.Н. Тарова, М.Л. Дубровский, А.В. Кружков // 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. 87-90.
2. Интенсивные сады яблони средней полосы России: монография / Ю.В. Трунов, В.А. Гудковский, Н.Я. Каширская [и др.]. - Воронеж, 2016. – 192 с.
3. Качественная оценка сортов яблони в промышленных садовых агроценозах путем бонитировки / Л.В. Бобрович, З.Н. Тарова, Е.В. Пальчиков [и др.] // Сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курск, 2017. – С. 105-107.
4. Реализация адаптивного потенциала яблони в условиях ООО «Сады Старой Руссы» Новгородской области / З.Н. Тарова, Л.В. Бобрович, О.А.

Борисова [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2020. – №3. – С. 107-113.

5. 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.

6. Соколов, О.В. Анализ развития растениеводства в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области / О.В. Соколов // Сб.: Социально-экономическое развитие России и регионов в цифрах статистики. Материалы VI международной научно-практической конференции. В 2-х томах. - 2020. - С. 255-259.

7. Соколов, О.В. Государственная поддержка садоводства - необходимое условие развития отрасли / О.В. Соколов, А.И. Трунов // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования бухгалтерского учета, статистики и налогообложения организации: материалы VI международной научно-практической конференции, 2017. - С. 374-380.

8. Соколов, О.В. Инновационное развитие садоводства в Тамбовской области / О.В. Соколов // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования бухгалтерского учета и налогообложения организаций: материалы IV Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 325-330.

9. A preliminary study on some features of two new resistant apple cultivars in a multi-row planting system / Á. Csíhó, I. Gonda, P. Vámos [et al.] // International Journal of Horticultural Science. – 2019. – V. 25. – Is. 3-4. 11-14

10. A Vision for Apple Orchard Systems of the Future / T. Robinson, S. Hoying, M.M. Sazo et al. // New York Fruit Quarterly. – 2013. – Vol. 21. – №3. – P. 11-16.

11. High Density and Meadow Orchard Planting System in Fruit Crops / H.D.

Choudhary, S.K. Khandelwal, M.K. Choudhary [et al.] // Pop. Kheti. – 2015. – V. 3. – Is. 1. – P. 22-27.

12. High Density Apple Orchard Management: NC State Extension Publications. – URL: <https://content.ces.ncsu.edu/high-density-apple-orchard-management> (дата обращения 15.02.2021).

13. Luckwill, L.C. The meadow orchard – a new concept of apple production based on growth regulators / L.C. Luckwill, R.D. Child // Acta Hort. – 1973. – V. 34. – P. 213-220.

14. Sosna, I. V-shaped Canopies in an Apple Orchard from the Perspective of over a Dozen Years of Research / I. Sosna // J. Agr. Sci. Tech. – 2017. – Vol. 19. – P. 415-424.

15. Widmer, A. The Development of Güttingen-V-, Mikado and Drilling Growing Systems: An Overview / A. Widmer // Obst- und Weinbau. – 2005. – Vol. 141. – Is. 7. – P. 14-16.

UDC 634.11:634.1.055

**THE MAIN TRAINING SYSTEMS OF APPLE TREE CANOPY,
USED IN THE WORLD INTENSIVE GARDENING
(PART 3. HIGH DENSITY PLANTINGS)**

Dubrovsky Maxim Leonidovich

Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory
element68@mail.ru

Kruzhkov Andrey Viktorovich

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Crujkov@yandex.ru

Churikova Natalia Leonidovna

Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher
Michurinsk State Agrarian University
Michurinsk, Russia

Annotation. The main economic and biological features of some training systems of apple tree canopy (Super Spindle, Fruiting Wall, Multi-leader Canopy), used in superintensive orchards in various regions of the world, are considered. The unique features of multi-row and meadow apple orchards are indicated.

Key words: apple tree, intensive orchards, canopy, training system, canopy shape formation, trellis.