

УДК 634.11: 631.542
DOI 10.34919/IM.2022.91.81.007

О Р И Г И Н А Л Ь Н О Е И С С Л Е Д О В А Н И Е

Влияние разных сроков проведения обрезки на характер роста, побегообразования и листовую поверхность деревьев яблони (*Malus domestica* Borkh) в условиях Крыма

Бабинцева Н.А. 

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Россия, 298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, ул. Никитский спуск, 52

n.babintseva@list.ru

Аннотация. В современных условиях развития интенсивного садоводства для получения высоких урожаев хорошего качества актуальной проблемой является дополнительное изучение реакции перспективных пород плодовых культур, сортов в садах интенсивного типа на систему формирования и обрезки в условиях плотной посадки и регулярного орошения. Работа выполнялась в отделении «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС-ННЦ РАН» в интенсивном саду яблони на протяжении 2001–2008 гг. по методикам полевых исследований с плодовыми культурами. Статистическую обработку выполняли по Б.А. Доспехову. Объектами исследований являлись сорта яблони – Джонаголд, Киммерия, Крымское на подвое EM-IX при плотности посадки 2286 деревьев/га. Молодой сад посажен в 2001 г., а применяемая при этом обрезка – формирующая крону по типу свободного веретена. Проведенные исследования позволили выявить наиболее эффективные сроки выполнения обрезки для применения в интенсивных садах с высокой плотностью посадки, дающие высокий урожай и товарную продукцию. На основании полученных данных установлено, что выполнение весенней и летней обрезки с одновременным дополнительным 2–3-разовым прищипыванием побегов, а также применение циклической обрезки в насаждениях интенсивного сада, позволяют увеличить товарность плодов до 82–95 % и урожайность на 15,2–27,7 % (Джонаголд, Киммерия), на 25,8–54,9 % (Крымское), которая составляет от 20,1 до 27,0 т/га в среднем за 2003–2008 гг. по сравнению с зимней обрезкой – 16,1 (Крымское, Киммерия) и 22,4 т/га (Джонаголд). Выявлено также в аналогичных вариантах увеличение процента плодовых прутиков в кронах деревьев на 21,3–29,5 % и копец на 13,6–18,2 % у сортов Джонаголд, Киммерия и у сорта Крымское на 20,4–27,0 и 22,9–30,4 % соответственно. Установлено положительное влияние разных сроков проведения обрезки на отрастание побегов в кроне, формирование плодовой древесины и распределение вегетативных и генеративных образований.

Ключевые слова: яблоня; сорт; обрезка; рост; сроки обрезки; суммарная длина побегов; площадь листовой поверхности; урожайность.

Для цитирования: Бабинцева Н.А. Влияние разных сроков проведения обрезки на характер роста, побегообразования и листовую поверхность деревьев яблони (*Malus domestica* Borkh) в условиях Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2022;24(4):342-348. DOI 10.34919/IM.2022.91.81.007.

O R I G I N A L R E S E A R C H

The effect of different pruning time on the pattern of growth, shoot formation and leaf surface area of apple trees (*Malus domestica* Borkh) in Crimea

Babintseva N.A. 

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the RAS, 52 Nikitskiy Spusk str., Nikita, 298648 Yalta, Republic of Crimea, Russia

n.babintseva@list.ru

Abstract. In modern conditions of development of intensive gardening in order to obtain high yields of good quality, an urgent problem is the following study of reaction of fruit crop promising breeds and varieties in intensive gardens to the system of formation and pruning in the settings of dense planting and regular irrigation. The work was carried out in the department “Crimean Experimental Horticulture Station” of the FSBI NBS-NSC RAS in the intensive apple garden during 2001–2008 according to the methods of field experiments with fruit crops. Statistical processing was performed according to the works of B.A. Dospikhov. The objects of research were the following apple varieties: ‘Jonagold’, ‘Cimmeria’, ‘Krymskoye’ on the rootstock EM-IX with a planting density of 2286 trees/ha. The young garden was planted in 2001, and the pruning method used was a free spindle crown. The conducted studies allowed revealing the most effective time of pruning to be used in intensive gardens with a high planting density, followed by giving a high yield and marketable products. Based on the data obtained, it was found that spring and summer pruning with simultaneous additional 2–3-time pinching of shoots, as well as the use of cyclic pruning in intensive garden plantings, can increase the marketability of fruits by 82–95 % and cropping capacity by 15.2–27.7 % (‘Jonagold’, ‘Cimmeria’), by 25.8–54.9 % (‘Krymskoye’), ranging from 20.1 to 27.0 t/ha on average for 2003–2008, compared with winter pruning – 16.1 (‘Krymskoye’, ‘Cimmeria’) and 22.4 t/ha (‘Jonagold’). An increase in similar variants was also revealed in the percentage of fruit bristles in tree crowns by 21.3–29.5 % and dards by 13.6–18.2 % for the varieties ‘Jonagold’, ‘Cimmeria’ and ‘Krymskoye’ by 20.4–27.0 % and 22.9–30.4 %, respectively. A positive effect of different pruning time on shoot after-growing in the crown, fruiting wood formation and distribution of vegetative and generative formations was established.

Key words: apple tree; variety; pruning; growth; pruning time; total length of shoots; leaf surface area; cropping capacity.

For citation: Babintseva N.A. The effect of different pruning time on the pattern of growth, shoot formation and leaf surface area of apple trees (*Malus domestica* Borkh) in Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2022;24(4):342-348. DOI 10.34919/IM.2022.91.81.007 (in Russian).

Введение

В условиях интенсивного развития промышленного садоводства на полуострове Крым первоочередной задачей является повышение продуктивности садов, стабильности их плодоношения и качества продукции [1, 2]. В районированном сортименте яблони существуют группы перспективных сортов, которые представляют интерес по качеству плодов и высокой потенциальной продуктивности. Для эффективного выращивания таких сортов в садах интенсивного типа необходимо дополнительное изучение их реакции на ту или иную систему формирования и обрезки в условиях плотной посадки и регулярного орошения [3, 4]. Повышение продуктивности растений зависит от количества используемой растениями солнечной энергии, что способствует не только увеличению валового сбора урожая, но и повышению качества товарной продукции. При снижении кроны дерева до 3 м уровень освещения в центре кроны составляет 61,8 %, что является благоприятным для закладки плодовых почек и формирования плодов хорошего качества [5, 6]. Яблоня относится к светолюбивым культурам. Особенно высока потребность света в интенсивных садах с плотным размещением деревьев в фазу цветения и формирования генеративных органов. В садах для формирования интенсивно окрашенных плодов высокого качества необходима освещенность деревьев не менее 50 % полной радиации, а для дифференциации генеративных почек яблони на кольчатках – не менее 30 % [7]. Обрезка – это система приемов, применяемая своевременно, которая улучшает условия освещения в кроне, увеличивает продуктивный период плодоношения, стимулирует появление большого количества ежегодных побегов и молодых плодовых образований, нормирует урожай, повышает качество плодов [8, 9]. Влияние обрезки на плодовые деревья многообразно. Обрезка плодовых деревьев в определенной степени регулирует рост и плодоношение, способствует эффективному уходу за насаждениями и достижению стабильных урожаев качественных плодов [9, 10]. Традиционно обрезку проводят в период относительного покоя деревьев, как правило, до начала вегетации, что связано со значительными затратами ручного труда, вследствие чего работа не всегда выполняется в соответствии с технологическими требованиями. В последнее время в Германии, Голландии, Италии, Польше и других зарубежных странах садоводы переносят сроки обрезки на начало вегетации (после цветения) и даже на летний период. Это улучшает формирование кроны, ускоряет начало плодоношения и повышает плодоношение [11–13]. При использовании зеленых (летних) операций интенсивность обрезки при формировании кроны сокращается в зимний период. Летние операции с травянистыми побегами применяются для ослабления силы роста побега, ускорения окончания ростовых процессов, для превращения ростовых побегов в обрастающие. Исследования, проведенные учеными, свидетельствуют, что обрезка деревьев яблони во время вегетации ослабляет силу роста побегов, улучшает

окраску и качество плодов, способствует увеличению урожайности и снижает трудоемкость затрат ручного труда на ее выполнение [14–16]. Многие авторы в своих работах также отмечают положительное влияние летних операций на накопление фитомассы, закладку почек на побегах и продуктивность деревьев [8, 9, 14]. Под влиянием обрезки в побегах яблони увеличивается содержание воды, растворимых углеводов, усиливается гидролиз крахмала в корнях, а во второй половине лета и осенью в ветках и в корнях таких деревьев накапливается больше крахмала, чем в деревьях без обрезки [17, 18].

Цель исследования – изучить влияние разных сроков проведения обрезки на активность ростовых процессов, формирование структуры обрастающей древесины и листовой поверхности в яблоневом саду на подвое ЕМ-IX.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в интенсивном саду на протяжении 2001–2008 гг. на отделении «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС-ННЦ РАН». Опыт заложен однолетними саженцами сортов Джонаголд, Киммерия и Крымское на подвое ЕМ-IX. Схема посадки – 3,5х1,25 м (2286 деревьев/га). Форма кроны – свободное веретено. Схема опыта: вариант 1 – зимняя обрезка в общепринятые сроки (контроль); вариант 2 – формирование и обрезка кроны деревьев после цветения (поздневесенняя обрезка, май) с прищипыванием неодревесневших побегов (10–12 см длиной); вариант 3 – формирование и обрезка деревьев ежегодно во время активного роста побегов (25–30 см) с 2–3-разовым прищипыванием (летняя обрезка, июнь); вариант 4 – циклическая смена плодообразующей древесины при зимней обрезке. Запоздывание с прищипкой уменьшает ее полезное действие, увеличивается потеря роста листового аппарата. При прищипке нужно оставлять как можно больше листьев, то есть прищипывать концы травянистых побегов вручную, удаляя 2–3 верхних неразвившихся листа. Прищипывание (пинцировка) яблони в летнее время проводят с помощью секатора, так как побеги имеют уже частичное одревеснение. Эти зеленые операции способствуют вызреванию древесины, стимулируют закладку боковых (пазушных) плодовых почек и дополнительное обрастание на побегах. Почва опытного участка – луговой чернозем карбонатный на аллювиальных отложениях. Система содержания почвы в приствольных полосах – гербицидный пар, в междурядьях – черный пар. В саду функционирует капельное орошение. Опыт заложен в трехкратной повторности. Учеты и наблюдения проводили по программам и методикам сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [19, 20]. Статистическую обработку выполняли по Б.А. Доспехову [21].

Результаты и их обсуждение

Изучения разных сроков проведения обрезки деревьев яблони позволили выявить сортовые различия в процессах трудоемкости обрезки, активности

Таблица 1. Особенности побегообразования на восьмой год после посадки сада у деревьев яблони при разных сроках проведения обрезки

Table 1. Features of shoot formation on the eighth year after planting a garden of apple trees at different pruning time

Сроки обрезки	Суммарное утолщение штамбов за 2001–2008 гг., см ²	Структура годового прироста, %			Суммарный прирост побегов, м/дерево
		ростовые побеги	плодовые прутики	копьеца	
Джонаголд					
Зимняя обрезка (к)	28,9	76,6	11,2	12,2	22,3
Поздневесенняя обрезка	26,4	65,1	21,3	13,6	20,0
Летняя обрезка	28,7	57,3	29,1	14,0	21,0
Циклическая обрезка	21,5	74,0	12,0	14,0	17,0
НСР ₀₅	2,1				1,3
Крымское					
Зимняя обрезка (к)	17,5	75,5	9,0	15,5	15,3
Поздневесенняя обрезка	15,0	49,2	27,0	22,9	13,0
Летняя обрезка	18,8	49,4	20,4	30,4	14,9
Циклическая обрезка	14,4	47,0	26,8	26,3	11,9
НСР ₀₅	2,3				1,7

роста штамбов, побегов и облиственности кроны. В результате исследований установлено, что дополнительные операции с прищипыванием побегов после цветения (май) и в период активного роста (июнь) у деревьев сорта Джонаголд требуют увеличения затрат ручного труда до 42,6 человеко-часов на 1 га, а выполнение циклической обрезки обеспечивает снижение затрат от 18,9 (Крымское) до 24,4 человеко-часов на 1 га (Джонаголд) по сравнению с зимней обрезкой (27,7 человеко-часов на 1 га). Максимальные затраты на обрезку зафиксированы у деревьев сорта Киммерия – 133,4 человеко-часов на 1 га после дополнительных прищипываний побегов в кроне, что на 11,2 % больше, чем при обрезке зимой (контроль, 119,2 человеко-часов на 1 га). За период исследований (2001–2008 гг.) суммарное утолщение штамбов у деревьев сортов Джонаголд и Киммерия составило 28,9–35,4 см² после обрезки в период покоя (зимой). Выполнение циклической обрезки у этих сортов способствует снижению роста штамбов на 19,1–25,0 % и составляет 21,5–28,6 см² (табл. 1). Слабыми темпами роста штамбов характеризуется сорт Крымское, у которого дополнительное прищипывание побегов в период активного роста приводит к увеличению их роста на 7,4 % и составляет 18,8 см² (при зимней обрезке – 17,5 см²). Минимальное утолщение штамбов у этого сорта отмечено в вариантах с циклической (14,4 см²) и поздневесенней обрезками (15,0 см²). О более активном росте можно судить по показателям площади проекции и объема кроны, которые довольно широко варьируют в зависимости от сорта и срока обрезки. Так, в вариантах с дополнительным прищипывани-

ем (в мае и июне) увеличиваются параметры кроны у сортов Джонаголд на 9,8 %, Киммерия на 10,1 % и Крымское на 4,6 % и составляют от 1,4–1,7 м² (по проекции кроны) до 1,6–2,5 м³ (по объему кроны) в сравнении с зимней обрезкой (от 1,2–1,6 м² до 1,4–2,3 м³ соответственно).

Габитус деревьев после проведения циклической обрезки составляет 1,1–1,5 м² (по проекции кроны) и 1,3–1,8 м³ (по объему кроны), что на 7,9 (Крымское), на 12,8 (Киммерия) и на 26,2 % (Джонаголд) меньше, чем после зимней обрезки деревьев. Деревья на восьмой год после посадки сада освоили отведенную площадь питания проекцией кроны на 46,6–54,0 % (Киммерия, Джонаголд) и 32,4–40,4 % (Крымское) в зависимости от сроков обрезки. Одним из основных показателей реакции дерева на разные сроки обрезки является рост побегов, его суммарная длина и количество генеративных образований, которые зависят от особенностей помологического сорта. Наибольшей активностью роста побегов выделяется сорт Киммерия, деревья которого на восьмой год вегетации обеспечили общую длину годичного прироста 37,5 м после зимней обрезки и 36,1 м после поздневесенней обрезки. У сорта Джонаголд суммарный прирост составил 22,3 м (зимняя обрезка) и 21,0 м (летняя обрезка в июне). Аналогично распределялись показатели суммарного прироста у деревьев сорта Крымское, у которого прирост побегов не превышал 15,3 м в расчете на одно дерево. В структуре обрастания кроны высокий процент ростовых побегов отмечен у сортов

Киммерия – 89,3 % и Джонаголд – 76,6 % после проведения зимней обрезки. В вариантах после проведения обрезки в мае и июне с одновременным дополнительным прищипыванием побегов в кронах деревьев у сортов Джонаголд и Киммерия увеличивается процент плодовых прутиков на 21,3–29,5 %, копец – на 13,6–18,2 %, и у сорта Крымское на 20,4–27,0 и 22,9–30,4 % соответственно. Это дает основание утверждать об эффективности применения в интенсивных садах данного агротехнического приёма, который регулирует распределение между ростовыми и генеративными образованиями, что приводит к повышению темпов наращивания урожая. Средняя длина побегов изменялась в зависимости от сорта и нагрузки урожаем. Так, у деревьев сорта Киммерия в 2002 г. (неурожайный год) средняя длина побегов варьировала от 65,6 см до 78,0 см, что в 1,2 раза выше чем в те годы, когда деревья были с урожаем. В 2005 г. (урожайный год) концевой прирост побегов составил 47,3 см (Киммерия) и 52,3 см (Джонаголд) в вариантах с дополнительным прищипыванием в июне (54,3–60,6 см, зимняя обрезка, контроль). Независимо от сроков проведения обрезки прирост побегов у сорта Крымское отмечен на уровне 33,0 см. Изменения в структуре прироста вызывали определенные изменения в формировании листового аппарата. Исследованиями было установлено, что на четвертый год после посадки (отсутствие урожая) активно наращивали фитомассу деревья сорта Киммерия после зимней обрезки – 9,5 тыс. м²/га, у сорта Джонаголд после обрезки в мае – 7,8 тыс. м²/га, а у сорта Крымское после обрезки в июне – 4,2 тыс. м²/га. С увеличением возраста сада идет активное наращивание листовой поверхности. Так, на восьмой год вегетации у деревьев сорта Киммерия в варианте с зимней обрезкой (контроль) площадь листовой поверхности на 1 га составляет 12,9 тыс. м², у сорта Крымское в варианте с летней обрезкой – 12,1 тыс. м² соответственно. Существенные различия определены в зависимости от сроков выполнения обрезки у сортов Киммерия и Крымское на 5 %-м уровне значимости. Различия у этих сортов между вариантами по срокам обрезки на 5 %-м уровне значимости существенны. Показатели площади листовой поверхности у деревьев сорта Джонаголд варьировали в пределах 10,5–10,9 тыс. м²/га. У этого сорта по срокам выполнения обрезки на 5 %-м уровне значимости существенных различий не выявлено, кроме варианта с поздневесенней обрезкой (табл. 2).

В зависимости от срока проведения обрезки один погонный метр длины копец в общем приросте обеспечивал формирование площади листовой поверхности на деревьях сорта Джонаголд в 0,165–0,207 м², у сорта Крымское – 0,217–0,233 м². К сравнению, у сорта Киммерия этот показатель был в пределах 0,137–0,117 м² на один погонный метр длины копец. Каж-

дая кольчатка на дереве обеспечивала формирование площади листовой поверхности от 0,006–0,009 м² (Джонаголд, Киммерия) до 0,012 м² (Крымское). При анализе элементов облиственности кроны установлено, что большие по размеру листовые пластинки формировались на сильных ростовых побегах, а с уменьшением длины побегов средняя площадь листьев уменьшалась в зависимости от сорта. Так, в варианте с зимней обрезкой у сорта Джонаголд площадь листовой пластинки на ростовых побегах составила 27,2 см², на плодовых прутиках – 20,3 см² и копцецах – 18,4 см². В такой же последовательности в этом варианте изменялись показатели у деревьев сорта Крымское. У деревьев сорта Киммерия после проведения дополнительного прищипывания побегов весной отмечены наибольшие размеры листовых пластинок у ростовых побегов – 10,8 см², прутиков – 14,3 см² и копец – 13,5 см², а после прищипывания побегов в период активного роста эти показатели составили – 12,8; 10,1 и 10,9 см² соответственно. Противоположную тенденцию в этих вариантах занимали деревья сортов Джонаголд и Крымское, когда размер листовой пластинки был выше у копец и прутиков чем на ростовых побегах. Количество кольчаток в кроне деревьев зависела от активности побегообразования сорта и сроков проведения обрезки. Наибольшее их количество отмечено при обрезке деревьев сорта Киммерия в вариантах с дополнительным прищипыванием побегов в период активного роста и при циклической смене плодообразующей древесины от 369 до 455 шт. на дерево (зимняя обрезка – 307,7 шт.), у сорта Джонаголд – 249–255,3 шт. на одно дерево (контроль – 219,7 шт.), у деревьев сорта Крымское до 283 шт. (зимняя обрезка – 239,7 шт.).

Разные сроки выполнения обрезки деревьев оказывают влияние на формирование урожая. Так, в 2003 г. получен первый урожай, который составил: у деревьев сорта Джонаголд от 15,5 до 28,6 т/га, Киммерия от 14,2 до 15,8 т/га и Крымское от 10,1 до 20,4 т/га в зависимости от сроков обрезки. На примере сорта Джонаголд (рис.) показана динамика урожайности в разные годы и влияние сроков проведения обрезки на ее показатели.

Лучшие результаты урожайности получены в насаждениях сорта Джонаголд в вариантах после дополнительного 2–3-разового прищипывания побегов весной – 27,0 т/га и в летний период 24,2 т/га (зимняя обрезка, 22,4 т/га). Максимальный урожай у этого сорта получен в 2008 г. на уровне 35,1 т/га. Урожайность в среднем за 2003–2008 гг. составила у деревьев сорта Киммерия (20,5 т/га) и Крымское (24,7 т/га) в вариантах с весенней и летней обрезками и дополнительными прищипываниями, что на 31,5 % и 34,9 % выше контроля (зимняя обрезка, 16,1 т/га). Максимальную нагрузку плодами в этих вариантах имели деревья сорта Киммерия – 52,3 и 53,9 т/га (2007 г.) и сорта Крымское – 34,1 и 37,4 т/га (2008 г.) соответственно. Выполнение циклической обрезки в зимний период также позволяет увеличить урожайность у деревьев сорта Киммерия на 25,6 %, у сорта Крымское

Таблица 2. Динамика нарастания площади листовой поверхности у восьмилетних деревьев яблони при разных сроках проведения обрезки

Table 2. The dynamics of leaf surface area growth gain in eight-year-old apple trees at different pruning time

Сроки обрезки	Площадь листьев			
	4-й год вегетации		8-й год вегетации	
	на дерево, м	на 1 га, тыс.м ²	на дерево, м	на 1 га, тыс.м ²
Джонаголд				
Зимняя обрезка (к)	3,0	6,9	4,7	10,6
Поздневесенняя обрезка	3,4	7,8	4,8	10,9
Летняя обрезка	2,4	5,5	4,7	10,6
Циклическая обрезка	2,6	6,0	4,6	10,5
НСР ₀₅	0,4	1,0	0,1	0,3
Киммерия				
Зимняя обрезка (к)	4,1	9,5	5,6	12,9
Поздневесенняя обрезка	3,1	7,1	5,1	11,7
Летняя обрезка	3,0	6,9	4,3	9,8
Циклическая обрезка	3,8	8,7	4,7	10,7
НСР ₀₅	0,6	1,1	0,4	1,0
Крымское				
Зимняя обрезка (к)	1,3	3,0	5,1	11,6
Поздневесенняя обрезка	1,4	3,1	4,8	10,9
Летняя обрезка	1,8	4,2	5,3	12,1
Циклическая обрезка	1,3	3,0	4,4	10,2
НСР ₀₅	0,2	0,4	0,3	0,7

на 26,7 %, которая составляет 20,1 и 20,4 т/га (зимняя обрезка, 16,0 и 16,1 т/га). За годы исследований высоким качеством урожая характеризовались деревья сорта Джонаголд, у которого плоды высшего и первого товарных сортов в вариантах с дополнительным прищипыванием побегов летом и при циклической обрезке составили – 95–97 %. У деревьев сорта Киммерия товарность высшего и первого сортов в аналогичных вариантах составила 87–90 %, у сорта Крымское – 80–82 % (у этого сорта качество товарной продукции снижено из-за повреждений плодов паршой, биологическая предрасположенность сорта).

Выводы

Проведенные исследования

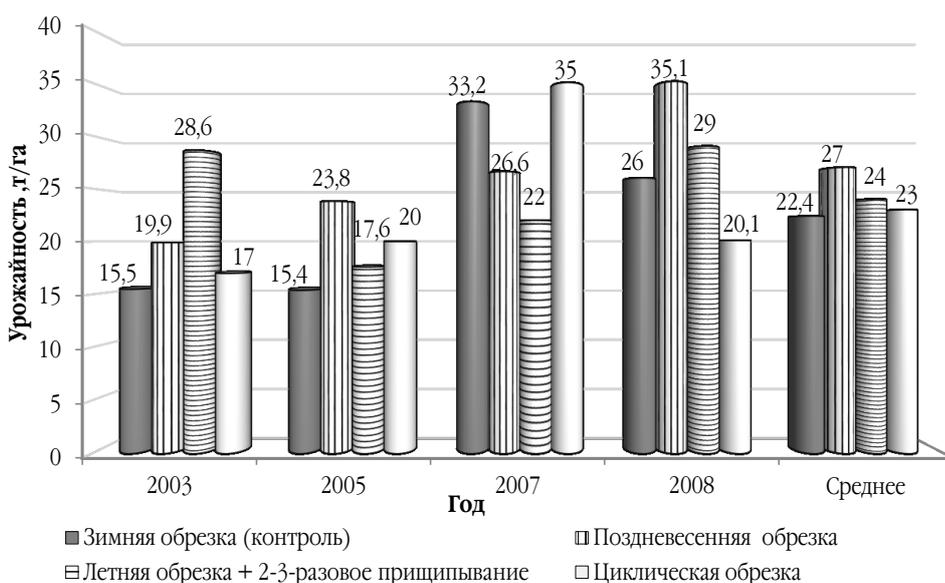


Рис. Динамика урожайности яблони сорта Джонаголд на подвое EM-IX при разных сроках проведения обрезки. Схема посадки – 3,5 x 1,25 м, форма кроны – свободное веретено

Fig. The dynamics of cropping capacity of the apple tree 'Jonagold' on the EM-IX rootstock at different pruning time. Planting scheme – 3.5 x 1.25 m, crown form – free spindle

ния позволили выявить наиболее эффективные сроки выполнения обрезки для применения в интенсивных садах с высокой плотностью посадки, которые способствуют повышению урожайности и выходу товарной продукции. В результате исследований установлено, что выполнение весенней и летней обрезки с одновременным дополнительным 2–3-разовым прищипыванием побегов, а также применение циклической обрезки в насаждениях интенсивного сада способствуют увеличению урожайности на 19,2–27,7 % (Джонаголд, Киммерия), на 25,6–54,9 % (Крымское), которая составила от 20,1 до 27,0 т/га при выходе товарной продукции 82–97 %. При зимней обрезке урожайность была на уровне 16,1 (Крымское, Киммерия) и 22,4 т/га (Джонаголд). Выявлено также в аналогичных вариантах увеличение процента плодовых прутиков на 21,3–29,5 % и копец на 13,6–18,2 % у сортов Джонаголд, Киммерия и на 20,4–27,0 и 22,9–30,4 % у сорта Крымское соответственно. Доказано положительное влияние разных сроков проведения обрезки на отрастание побегов в кроне, формирование плодовой древесины и распределение вегетативных и генеративных образований.

Рекомендации

На основании многолетних исследований рекомендуем в шпалерно-карликовых садах на подвое ЕМ-IX с плотностью посадки 2286 деревьев на 1 га при капельном орошении ежегодно в период формирования кроны применять такой агротехнический приём, как дополнительные прищипывания неодревесневших побегов (10–12 см длиной) весной после цветения и во время активного роста побегов летом (25–30 см), а также циклическую смену плодообразующей древесины при зимней обрезке, которые обеспечивают нормирование нагрузки деревьев плодами, стимулируют хорошее заполнение кроны генеративными образованиями и закладку плодовых почек на следующий год, что позволит получить высокие урожаи и плоды высокого качества.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0829-2019-0033.

Financing sources

The work was conducted under public assignment No. 0829-2019-0033.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Плугатарь Ю.В., Смыков А.В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2015;140:5-18.
2. Плугатарь Ю.В., Бабинцева Н.А., Сотник А.И. Эффективность производства плодов яблони (*Malus domestica* Borkh) в интенсивных садах Крыма // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2022;2(163):6-17. DOI 10.36305/2712-7788-2022-2-163-6-17.
3. Плугатарь Ю.В., Смыков А.В., Опанасенко Н.Е., Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В., Митрофанова И.В., Шо-

- феристов Е.П., Горина В.М., Комар-Темная Л.Д., Хохлов С.Ю., Чернобай И.Г., Лукичева Л.А., Федорова О.С., Баскакова В.Л., Литченко Н.А., Шишкина Е.Л., Литвинова Т.В., Балькина Е.Б. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму. Симферополь: АРИАЛ. 2017:1-212.
4. Бадтиева З.С., Гаглоева Л.Ч., Басиев С.С. Основные элементы интенсивных технологий возделывания насаждений яблони. Владикавказ: СКНИИГПСХ. 2015:1-54.
5. Капичникова Н.Г., Рябцева Т.В., Турбин П.А. Формирование продуктивности листовой поверхности и урожайность деревьев различных сорто-подвойных комбинаций яблони // Плодоводство. 2017;29:26-33.
6. Гурин А.Г., Никитина О.В. Уровень освещения кроны яблони и его влияние на качество плодов в зависимости от высоты дерева // Вестник Курской ГСХА, Курск. 2018;4:65-68.
7. Григорьева Л.В. Эффективность использования солнечной радиации деревьями яблони при разных схемах посадки // Вестник Мичуринского ГАУ. 2012;4:11-15.
8. Алферов В.А., Соколов О.А. Влияние интенсивности обрезки на продуктивность и качество плодов яблони // Научные труды СКЗНИИСиВ. 2016;9:165-171.
9. Ершова О.А., Григорьева Л.В. Фотосинтетические показатели продуктивности привойно-подвойных комбинаций яблони в интенсивном саду // Плодоводство и ягодоводство России. 2014;39:87-93.
10. Мельник А.В., Кравцова Я.А. Активность роста яблони в зависимости от срока и способа обрезки кроны // Вестник Белорусской ГСХА. 2019;2:172-175.
11. Козловская З.А. Состояние и развитие садоводства в области Италии Эмилия-Романья (обзор) // Плодоводство. 2016;28(1):425-449.
12. Vigl J. Suedtiroler Landwirtschaft. Innovativer Baumschnitt. 2011;4:1-3.
13. Goscilo P. Pila po drzewach. Sad Nowoczesny. 2017;2:26-30.
14. Бабинцева Н.А. Характер росту і плодоношення у дерев яблуні (*Malus domestica* Borkh) залежно від обрізування в різні строки в умовах Криму // Садівництво. 2013;67:133-139.
15. Мельник А.В., Чаплюцкий А.Н. Продуктивность насаждений и качество урожая яблони в зависимости от способа и срока контурной обрезки // Вестник Донского ГАУ. 2015;2(16):118-124.
16. Кириченко В.С., Бабинцева Н.А. Влияние формы кроны на активность ростовых процессов и трудоемкость выполнения обрезки деревьев яблони (*Malus domestica* Borkh) в условиях предгорного Крыма // «Магарач» Виноградарство и виноделие». 2020;24(3):242-245. DOI 10.35547/IM.2020.22.3.012.
17. Dorigoni A., Micheli F. The fruit wall: are tall trees really necessary? European fruitgrowers magazine. 2015;6:10-13.
18. Ненько Н.И., Костюк Е.Н., Караваяева А.В., Сергеев Ю.И. Фотосинтетическая деятельность яблони в интенсивных насаждениях различной конструкции // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2014;26(2):21-29.
19. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.Г. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК. 1999:1-606.
20. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск: ВНИИС. 1973:1-495.
21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985:1-352.

References

1. Plugatar Yu.V., Smykov A.V. Prospects for the development of

- horticulture in Crimea. Works of the State Nikitsky Botanical Garden. 2015;140:5-18 (*in Russian*).
2. Plugatar Yu.V., Babintseva N.A., Sotnik A.I. The efficiency of apple fruit production (*Malus domestica* Borkh.) in intensive gardens of the Crimea. *Plant Biology and Horticulture: theory, innovations*. 2022;2(163):6-17. DOI: 10.36305/2712-7788-2022-2-163-6-17 (*in Russian*).
 3. Plugatar Yu.V., Smykov A.V., Opanasenko N.E., Sotnik A.I., Babina R.D., Tankevich V.V., Mitrofanova I.V., Shoferistov E.P., Gorina V.M., Komar-Temnaya L.D., Khokhlov S.Yu., Chernobay I.G., Lukicheva L.A., Fedorova O.S., Baskakova V.L., Litchenko N.A., Shishkina E.L., Litvinova T.V., Balykina E.B. To the establishment of industrial orchards of fruit crops in Crimea. 2017:1-212 (*in Russian*).
 4. Badtieva Z.S., Gagloeva L.Ch., Basiev S.S. Basic elements of intensive technologies for cultivation of plantations of apple trees. Vladikavkaz: SKNIIGPSKh. 2015:1-54 (*in Russian*).
 5. Kapichnikova N.G., Ryabtseva T.V., Turbin P.A. Formation of leaf surface area and yield of various combinations of apple variety and rootstock. *Fruit growing*. 2017;29:26-33 (*in Russian*).
 6. Gurin A.G., Nikitina O.V. The lighting level of the crown of apple and its influence on fruit quality depending on the height of the tree. *Vestnic of the Kursk State Agricultural Academy*. 2018;4:65-68 (*in Russian*).
 7. Grigorieva L.V. The efficiency of solar energy apple trees under different schemes of landings. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2012;4:11-15 (*in Russian*).
 8. Alferov V.A., Sokolov O.A. The effect of pruning intensity on productivity and quality of apple fruits. *Scientific works of SKZNIIS&V*. 2016;9:165-171 (*in Russian*).
 9. Ershova O.A., Grigorieva L.V. Photosynthetic indicators of productivity of scion-rootstock combinations of apple in intensive garden. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2014;39:87-93 (*in Russian*).
 10. Melnik A.V., Kravtsova Ya.A. Growth activity of the apple tree depending on the time and method of pruning the crown. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. 2019;2:172-175 (*in Russian*).
 11. Kozlovskaya Z.A. Status and development of horticulture in Italy, Emilia-Romagna (a review). *Fruit growing*. 2016;28(1):425-449 (*in Russian*).
 12. Vigl J. *Suedtiroler Landwirtschaft. Innovativer Baumschnitt*. 2011;4:1-3.
 13. Goscilo P. Pila po drzewach. *Sad Nowoczesny*. 2017;2:26-30.
 14. Babintseva N.A. The character of growth and fruiting of apple trees (*Malus domestica* Borkh) depending on the pruning time in the conditions of Crimea. *Sadivnytsvo*. 2013;67:133-139 (*in Ukrainian*).
 15. Melnik A.V., Chaploutskyi A.N. The productivity of plantings and quality of apple yield depending on the method and the term of the contour pruning. *Vestnik of Don State Agrarian University*. 2015;2(16):118-124 (*in Russian*).
 16. Kirichenko V.S., Babintseva N.A. The effect of a crown shape on the activity of the processes of growth and the complexity of apple tree (*Malus domestica* Borkh) pruning in the conditions of the Piedmont zone of Crimea. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2020;24(3):242-245. DOI 10.35547/IM.2020.22.3.012 (*in Russian*).
 17. Dorigoni A., Micheli F. The fruit wall: are tall trees really necessary? *European fruitgrowers magazine*. 2015;6:10-13.
 18. Nenko N.I., Kostyuk E.N., Karavaeva A.V., Sergeev Yu.I. Photosynthetic activity of apple tree in the intensive orchards of different construction. *Horticulture and Viticulture of South Russia*. 2014;26(2):21-29 (*in Russian*).
 19. Program and methodology of sorting fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of E.N. Sedov, T.G. Ogoltsova. Orel: VNIISPK. 1999:1-606 (*in Russian*).
 20. Program and methodology of varietal study of fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of G.A. Lobanov. Michurinsk: VNIIS. 1973:1-496 (*in Russian*).
 21. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment. M.: Agropromizdat. 1985:1-352 (*in Russian*).

Информация об авторе

Нина Александровна Бабинцева, канд. с.-х наук, ст. науч. сотр. лаборатории технологий выращивания плодовых культур; e-мэйл: n.babintseva@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2558-6808>.

Information about the author

Nina A. Babintseva, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist; Laboratory of Technologies for Growing Fruit Crops; e-mail: n.babintseva@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2558-6808>.

Статья поступила в редакцию 03.10.2022, одобрена после рецензии 18.10.2022, принята к публикации 23.11.2022.