

## ПРИГОДНОСТЬ КОММЕРЧЕСКИХ СОРТОВ ЯБЛОНИ НА КАРЛИКОВЫХ ПОДВОЯХ К ВЫРАЩИВАНИЮ ПО УПЛОТНЕННЫМ СХЕМАМ

И. С. ЛЕОНОВИЧ, Н. Г. КАПИЧНИКОВА

*РУП «Институт плодородства»,  
ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,  
e-mail: belhort@belsad.by*

### АННОТАЦИЯ

С целью оценки пригодности отличающихся типом плодоношения и генетическим потенциалом продуктивности сортов яблони на карликовых подвоях к выращиванию по уплотненным схемам и выделения оптимальной схемы размещения для каждой привойно-подвойной комбинации в опытном саду РУП «Институт плодородства» весной 2010 г. был заложен сад однолетними саженцами трех коммерческих сортов на карликовых подвоях: Белорусское сладкое на М-9 и ПБ-4, Иммант на 62-396 и ПБ-4, Надзейны на 62-396, М-9 и ПБ-4. Схемы посадки для всех привойно-подвойных комбинаций – 3,5 × 1,5 м (1904 дер/га) и 3,5 × 1,0 м (2857 дер/га).

Максимальную реализацию потенциала продуктивности сортов обеспечивали более плотное размещение деревьев по схеме посадки 3,5 × 1,0 м (2857 дер/га) и карликовый подвой 62-396 – для сортов Иммант и Надзейны, карликовый подвой М-9 – для сортов Белорусское сладкое и Надзейны. Подвой ПБ-4 не решил задач интенсивного промышленного плодородства.

*Ключевые слова:* яблоня, сорт, карликовый подвой, схема посадки, плодоношение, потенциал продуктивности, урожайность, Беларусь.

### ВВЕДЕНИЕ

Практика мирового плодородства показывает, что одним из важнейших условий реализации генетического потенциала сортов является соответствующий уровень технологий возделывания культуры. Соблюдение необходимых агротехнических приемов и использование интенсивных технологий возделывания увеличивает урожайность сортов некоторых культур в разы с сохранением высокого качества производимой продукции [1–9]. Однако урожайность плодовых культур и качество производимой продукции в большинстве плодородческих хозяйств Республики Беларусь зачастую не соответствует генетическому потенциалу районированных сортов.

Потенциальные возможности наиболее полно могут проявляться при размещении оптимального количества растений на единице площади с учетом особенностей биологии сорта и подвоя [1, 6–9], а также в зависимости от условий произрастания и уровня агротехники.

*Цель исследования* – оценить пригодность коммерческих сортов яблони на карликовых подвоях к выращиванию по уплотненным схемам и выделить оптимальную плотность размещения для каждой привойно-подвойной комбинации.

### МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2011–2021 гг. в опытном саду отдела технологии плодородства РУП «Институт плодородства», заложенном весной 2010 г. однолетними саженцами трех коммерческих сортов на карликовых подвоях: Белорусское сладкое на М-9 и ПБ-4, Иммант на 62-396 и ПБ-4, Надзейны на 62-396, М-9 и ПБ-4. Схемы посадки для всех привойно-подвойных комбинаций – 3,5 × 1,5 м (1904 дер/га) и 3,5 × 1,0 м (2857 дер/га).

Сорт Белорусское сладкое – урожайный (до 30 т/га и выше), очень скороплодный, вступает в плодоношение на 2–3-й год после посадки в сад на подвое 62-396. Дерево средней силы роста, крона округлая. Тип плодоношения кольчаточный, плодоношение регулярное.

Сорт Иммант – урожайный (до 30 т/га), вступает в плодоношение на 2–3-й год после посадки в сад на подвое 62-396. Дерево средней силы роста, крона округлая, приподнятая. Тип плодоношения смешанный, преимущественно кольчаточный, плодоношение регулярное.

Сорт Надзейны – высокоурожайный (35 т/га и выше), вступает в плодоношение на 2–3-й год после посадки в сад на подвоях 62-396 и 5-25-3. Дерево средней силы роста, крона густая, округлая, компактная. Преобладающий тип плодоношения кольчаточный, плодоношение регулярное [10].

Подвои ПБ-4, 62-396, М-9 обеспечивают карликовую силу роста и вступление привитых сортов в плодоношение на 2-й год (ПБ-4) и 2–3-й год (62-396, М-9) после посадки в сад. Деревья требуют опору [10].

Основные учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [11].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Вступление в плодоношение деревьев сорта Надзейны на подвое 62-396 отмечено на 2-й год после посадки сада однолетними саженцами при более плотной схеме размещения  $3,5 \times 1,0$  м, т. е. на дереве сформировалось в среднем не менее 3,0 кг плодов [11], и был получен первый товарный урожай – 8,6 т/га (см. таблицу); при более разреженной схеме размещения  $3,5 \times 1,5$  м начало плодоношения деревьев сорта на том же подвое отмечено на 3-й год после посадки сада с полученной урожайностью 8,8 т/га, что согласуется с заявленными характеристиками селекционеров по сорту [4, 10].

У деревьев сорта Надзейны на подвоях М-9 и ПБ-4 первое плодоношение отмечено только на 4-й год после посадки: при более плотной схеме размещения  $3,5 \times 1,0$  м – 8,3 и 9,4 т/га, при более разреженной схеме размещения  $3,5 \times 1,5$  м – 8,0 и 6,7 т/га соответственно.

У деревьев сортов Белорусское сладкое и Иммант наблюдали аналогичную зависимость от используемых подвоев и схем размещения.

Сорт Белорусское сладкое вступил в плодоношение на 4-й год после посадки: при более плотной схеме размещения на подвое М-9 урожайность составила 10,0 т/га, на подвое ПБ-4 – 9,4 т/га; при уменьшении в 1,5 раза количества деревьев на гектаре урожайность была ниже на подвое М-9 – в 1,5 раза, на подвое ПБ-4 – в 1,8 раза.

Первое товарное плодоношение деревьев сорта Иммант отмечено также на 4-й год после посадки: на подвое 62-396 при более плотной схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м получена урожайность 16,8 т/га, при более разреженной схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м – 9,7 т/га, или на 42,3 % меньше по сравнению с урожайностью при более плотной схеме; на подвое ПБ-4 при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м урожайность составила 12,2 т/га, при схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м – 10,0 т/га, или на 18,0 % меньше по сравнению с урожайностью при более плотной схеме.

За потенциал продуктивности сорта принимают самую высокую урожайность конкретной привойно-подвойной комбинации при выращивании в конкретных условиях и при определенной схеме посадки.

Потенциальная урожайность сорта Белорусское сладкое оценивалась селекционерами сорта до 30 т/га и выше [10]. В наших исследованиях фактически полученная урожайность, превышающая 30 т/га, отмечена на подвое М-9 при схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м в 2014 г. – 34,3 т/га, 2018 г. – 42,3 т/га и в 2020 г. – 30,1 т/га, т. е. в 3 из 9 плодоношений; при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м – в 7 из 9 плодоношений, исключая 2013 и 2017 г.; на подвое ПБ-4 – только при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м в 2021 г. – 31,8 т/га.

Потенциальная урожайность сорта Иммант оценивалась селекционерами сорта до 30 т/га [10]. Фактическая урожайность в 30 т/га и более была получена у сорта только на подвое 62-396 при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м в 2015 г. – 32,8 т/га, 2019 г. – 30,0 т/га и в 2021 г. – 36,0 т/га, т. е. в 3 из 9 товарных плодоношений.

Потенциальная урожайность сорта Надзейны оценивалась селекционерами сорта до 35 т/га и выше [4, 10]. Фактическая урожайность, превышающая 30 т/га, у сорта получена на подвое 62-396 при схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м в 2014 г. – 33,1 т/га, 2018 г. – 34,8, 2019 г. – 55,4, 2020 г. – 37,6 и в 2021 г. – 30,6 т/га, т. е. в 5 из 10 товарных плодоношений; при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м – в 6 из 11 товарных плодоношений; на подвое М-9 при схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м в 2014 г. – 38,7 т/га, 2019 г. – 35,8 т/га и 2020 г. – 51,2 т/га, т. е. в 3 из 9 товарных плодоношений; при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м

Урожайность привойно-подвойных комбинаций яблони в зависимости от схемы посадки, 2011–2021 гг.

Схема посадки, м	Урожайность, т/га												
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	суммарная, 2011–2021 гг.	средняя, 2013–2021 гг.
	<i>Сорт Белорусское сладкое на подвое М-9</i>												
3,5 × 1,5	0,3	0,4	6,7	34,3	29,1	29,2	11,2	42,3	25,7	30,1	25,4	234,7	26,0
3,5 × 1,0	1,3	3,4	10,0	52,0	43,7	42,3	7,7	40,0	41,4	37,4	49,1	328,3	36,0
	<i>Сорт Белорусское сладкое на подвое ПБ-4</i>												
3,5 × 1,5	1,2	0,9	5,1	8,6	9,9	8,0	7,4	11,8	17,7	7,6	20,5	98,7	10,7
3,5 × 1,0	3,0	1,6	9,4	12,8	14,8	14,3	7,7	21,7	21,1	14,4	31,8	152,6	16,4
	<i>Сорт Иммант на подвое 62-396</i>												
3,5 × 1,5	0,3	0,4	9,7	17,1	21,9	10,9	12,6	18,4	25,7	12,2	25,5	154,7	17,1
3,5 × 1,0	0,2	3,5	16,8	25,7	32,8	13,1	14,0	22,0	30,0	15,6	36,0	209,7	22,8
	<i>Сорт Иммант на подвое ПБ-4</i>												
3,5 × 1,5	0,5	0,3	10,0	8,8	8,9	3,8	4,8	5,8	6,5	7,5	22,5	79,4	8,7
3,5 × 1,0	1,0	0,3	12,2	13,1	13,4	9,1	6,3	10,8	19,4	12,3	20,3	118,2	13,0
	<i>Сорт Надзейны на подвое 62-396</i>												
3,5 × 1,5	1,1	8,8	10,8	33,1	26,7	17,0	28,2	34,8	55,4	37,6	30,6	283,9	30,4
3,5 × 1,0	8,6	7,7	12,5	49,7	40,0	24,6	22,0	41,4	57,7	41,4	45,0	350,6	37,1
	<i>Сорт Надзейны на подвое М-9</i>												
3,5 × 1,5	0,3	1,7	8,0	38,7	15,8	22,0	10,8	28,8	35,8	51,2	18,5	231,6	25,5
3,5 × 1,0	0,3	3,1	8,3	58,0	23,7	28,6	13,1	39,7	49,7	33,0	36,2	290,6	31,9
	<i>Сорт Надзейны на подвое ПБ-4</i>												
3,5 × 1,5	0,4	0,4	6,7	9,5	10,7	11,2	13,7	19,7	26,1	32,5	16,1	146,8	16,2
3,5 × 1,0	4,2	6,8	9,4	14,3	16,0	14,3	12,0	29,8	26,0	19,8	29,7	182,3	19,0

в 2014 г. – 58,0 т/га, 2018 г. – 39,7, 2019 г. – 49,7, 2020 г. – 33,0 и в 2021 г. – 36,2 т/га, т. е. в 5 из 9 товарных плодоношений; на подвое ПБ-4 только при схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м в 2020 г. – 32,5 т/га.

Максимальная потенциальная урожайность за 11 лет исследований была достигнута при более плотной схеме размещения (2857 дер/га): на 5-й год после посадки у деревьев сортов Белорусское сладкое и Надзейны на подвое М-9 – 52,0 и 58,0 т/га; у деревьев сорта Надзейны на подвое 62-396 на 10-й год после посадки – 57,7 т/га; у деревьев сорта Имант на подвое 62-396 на 12-й год после посадки – 36,0 т/га.

Определяющими факторами для получения высоких стабильных урожаев плодов являлись биологические свойства сорта, влияние подвоя и затем плотность посадки, т. е. количество деревьев, высаженных на гектаре.

Наибольшие суммарная урожайность за 11 плодоношений и средняя урожайность за 9 товарных плодоношений отмечены у сорта Надзейны при большей плотности посадки 2857 дер/га (схема посадки  $3,5 \times 1,0$  м): на подвое 62-396 – 350,6 и 37,1 т/га соответственно, или больше на 23,4 и 22,0 % соответственно, по сравнению с урожайностью при меньшей плотности посадки 1904 дер/га; на подвое М-9 – 290,6 и 31,9 т/га соответственно, или больше на 25,4 и 25,0 % соответственно, по сравнению с урожайностью при меньшей плотности посадки; на подвое ПБ-4 – 182,3 и 19,0 т/га соответственно, или больше на 24,1 и 17,2 % соответственно, по сравнению с урожайностью при меньшей плотности посадки.

У сорта Надзейны на подвое М-9 при аналогичных схемах посадки суммарная урожайность была меньше на 52,3 и 60,0 т/га, а средняя урожайность меньше на 4,9 и 5,2 т/га по сравнению с суммарной урожайностью на подвое 62-396; на подвое ПБ-4 при аналогичных схемах посадки суммарная урожайность была меньше на 48,3 и 48,0 % соответственно, а средняя урожайность меньше на 46,7 и 48,8 % соответственно по сравнению с этим показателем для подвоя 62-396, а также меньше на 36,6–37,3 % и 36,5–40,4 % соответственно по сравнению с суммарной урожайностью на подвое М-9. Следовательно, для сорта Надзейны его потенциал продуктивности более полно раскрывается на карликовом подвое 62-396.

У сорта Белорусское сладкое наибольшие показатели суммарной урожайности за 11 плодоношений и средней урожайности за 9 товарных плодоношений при более плотной схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м были получены на подвое М-9 – 328,3 и 36,0 т/га соответственно, или больше на 39,8 и 38,4 % соответственно, по сравнению с аналогичными показателями при менее плотной схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м; на подвое ПБ-4 – 152,6 и 16,4 т/га соответственно, или больше на 54,6 и 53,2 % соответственно, по сравнению с показателями при менее плотной схеме посадки.

У сорта Белорусское сладкое на подвое ПБ-4 при аналогичных схемах посадки показатели суммарной урожайности и средней урожайности были в 2,4 и 2,2 раза меньше по сравнению с аналогичными показателями для подвоя М-9. Потенциал продуктивности сорта Белорусское сладкое более полно раскрывается на карликовом подвое М-9.

Продуктивность деревьев сорта Имант была значительно ниже, чем у сортов Надзейны и Белорусское сладкое.

У сорта Имант наибольшая суммарная урожайность за 11 плодоношений и средняя урожайность за 9 товарных плодоношений при более плотной схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м были получены на подвое 62-396 – 209,7 и 22,8 т/га соответственно, или больше на 35,5 и 33,3 % соответственно, по сравнению с данными показателями при менее плотной схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м; на подвое ПБ-4 – 118,2 и 13,0 т/га соответственно, или больше на 22,9 и 49,4 % соответственно, по сравнению с показателями при менее плотной схеме посадки.

На подвое ПБ-4 при аналогичных схемах посадки показатели суммарной урожайности и средней урожайности были в 1,9 и 1,8 раза меньше по сравнению с показателями подвоя 62-396. Для сорта Имант его потенциал продуктивности более полно раскрывается на карликовом подвое 62-396.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, определяющими факторами для получения высоких стабильных урожаев плодов являлись биологические свойства сорта, влияние подвоя и плотность посадки.

У сорта Белорусское сладкое фактически полученная урожайность, превышающая 30 т/га, отмечена на подвое М-9 при схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м в 3 из 9 товарных плодоношений; при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м – в 7 из 9 плодоношений; на подвое ПБ-4 только при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м – 1 раз.

У сорта Имант фактическая урожайность в 30 т/га и более была получена только на подвое 62-396 при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м в 3 из 9 товарных плодоношений.

У сорта Надзейны фактическая урожайность, превышающая 30 т/га, на подвое 62-396 при схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м получена в 5 из 10 товарных плодоношений; при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м – в 6 из 11 товарных плодоношений; на подвое М-9 при схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м – в 3 из 9 товарных плодоношений; при схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м – в 5 из 9 товарных плодоношений; на подвое ПБ-4 только при схеме посадки  $3,5 \times 1,5$  м – 1 раз.

Максимальную реализацию потенциала продуктивности сортов обеспечивали более плотное размещение деревьев по схеме посадки  $3,5 \times 1,0$  м (2857 дер/га) и карликовый подвой 62-396 – для сортов Имант и Надзейны, карликовый подвой М-9 – для сортов Белорусское сладкое и Надзейны.

Для сорта Надзейны потенциал продуктивности более полно раскрывается на карликовом подвое 62-396, так как на подвое М-9 при аналогичных схемах посадки суммарная урожайность была меньше на 52,3 и 60,0 т/га соответственно, а средняя урожайность – меньше на 4,9 и 5,2 т/га соответственно по сравнению с показателями на подвое 62-396.

Подвой ПБ-4 не решает задач интенсивного промышленного плодоводства в садах без дополнительных приемов и элементов технологии возделывания культуры, влияющих на увеличение урожайности – орошение, фертигация, подкормки и др.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бруйло, А. С. Сравнительная экономическая эффективность закладки различных типов карликовых садов / А. С. Бруйло, И. Г. Ананич, С. Ю. Соболев // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / ГГАУ ; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2006. – Т. 4. – С. 143–147.
2. Голышкина, Л. В. Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве / Л. В. Голышкина // Садоводство и виноградарство. – 2003. – № 6. – С. 23.
3. Кашин, В. И. Научные основы адаптивного садоводства / В. И. Кашин. – М. : Колос, 1995. – 335 с.
4. Козловская, З. А. Новые сорта яблони для интенсивного садоводства Беларуси / З. А. Козловская, Г. М. Марудо // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси ; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – Т. 16. – С. 16–18.
5. Экологизация интенсивного яблоневого сада / Е. Н. Седов [и др.] // Экологическая оценка типов высокоплотных плодовых насаждений на клоновых подвоях : материалы II Междунар. симп., посвящ. 80-летию со дня рожд. А. С. Девятова, Самохваловичи, 12–15 авг. 2003 г. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2003. – С. 26–31.
6. Леонович, И. С. Продуктивность сортов яблони в зависимости от конструкции насаждений / И. С. Леонович // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2005. – № 5. – С. 126–129.
7. Леонович, И. С. Экономическая оценка типов насаждений яблони в Республике Беларусь / И. С. Леонович // Молодежь в науке – 2007 : прил. к журн. «Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук» : в 4 ч. / НАН Беларуси, Совет молодых ученых НАН Беларуси ; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2008. – Ч. 4. – С. 235–238.
8. Леонович, И. С. Скороплодность, продуктивность и экономическая оценка высокоустойчивых к парше сортов яблони Имант и Весяліна на различных по силе роста подвоях и при разных схемах размещения деревьев / И. С. Леонович // Молодежь в науке – 2009 : прил. к журн. «Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук» : в 5 ч. / НАН Беларуси, Совет молодых ученых НАН Беларуси ; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 3. – С. 205–208.
9. Леонович, И. С. Продуктивность высокоустойчивых к парше сортов яблони белорусской селекции при разной плотности посадки / И. С. Леонович // Роль отрасли плодоводства в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого экономического роста : материалы Междунар. науч. конф., Самохваловичи, 23–25 авг. 2011 г. / РУП «Институт плодоводства» ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2011. – С. 166–170.
10. Генофонд плодовых и ягодных растений Беларуси: атлас сортов плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда / З. А. Козловская [и др.] ; под общ. ред. З. А. Козловской, А. А. Таранова. – Минск : Беларус. навука, 2020. – 542 с.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК ; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

**SUITABILITY OF COMMERCIAL APPLE VARIETIES ON DWARF ROOTSTOCKS  
FOR GROWING ACCORDING TO DENSIFIED PATTERNS**

I. S. LEONOVICH, N. G. KAPICHNIKOVA

**Summary**

In order to assess the suitability of apple varieties that differ in the type of fruiting and genetic potential for productivity of apple varieties on dwarf rootstocks for growing according to densified patterns and to identify the optimal placement pattern for each scion-rootstock combination in the experimental orchard of RUE "Institute of Fruit Growing", an orchard was planted with annual seedlings of three commercial varieties on dwarf rootstocks: Belorusskoe Sladkoe on M-9 and PB-4, Imant on 62-396 and PB-4, Nadzejny on 62-396, M-9 and PB-4 in the spring of 2010. Planting schemes for all scion-rootstock combinations are  $3.5 \times 1.5$  m (1904 trees/ha) and  $3.5 \times 1.0$  m (2857 trees/ha).

The full realization of the productivity potential of varieties was ensured by denser placement of trees according to the planting pattern of  $3.5 \times 1.0$  m (2857 trees/ha) and dwarf rootstock 62-396 – for Imant and Nadzejny varieties, dwarf rootstock M-9 – for Belorusskoe Sladkoe and Nadzejny varieties. Rootstock PB-4 did not solve the problems of intensive commercial fruit growing.

*Keywords:* apple tree, variety, dwarf rootstock, planting pattern, fruiting, productivity potential, productivity, Belarus.

*Поступила в редакцию 06.04.2022*