

УДК 634.1:631.541

DOI 10.30679/2219-5335-2020-4-64-47-63

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА  
АДАПТИВНОСТИ КЛОНОВЫХ  
ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕРИИ Ст  
В БЕЛАРУСИ**

Левшунов Василий Александрович  
канд. с.-х. наук  
зав. отделом питомниководства

Самусь Вячеслав Андреевич  
д-р с.-х. наук, профессор  
главный научный сотрудник  
отдела питомниководства

Ганусенко Марина Юрьевна  
младший научный сотрудник  
отдела питомниководства

*РУП «Институт плодородства»,  
Самохваловичи, Беларусь*

Ефимова Ирина Львовна  
научный сотрудник  
лаборатории питомниководства

*Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Северо-Кавказский федеральный  
научный центр садоводства,  
виноградарства, виноделия»,  
Краснодар, Россия*

В научных учреждениях разных стран проводится целенаправленная селекционная работа в целях совершенствования сортимента подвоев, изучения их адаптивных возможностей, выявления доноров и источников селекционно значимых признаков. В рамках Договора о творческом сотрудничестве в РУП «Институт плодородства» (Беларусь) проходят испытание подвои яблони серии Ст селекции Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия и Ставропольской опытной станции по садоводству – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». В статье представлены результаты оценки хозяйственно-биологических свойств

UDC 634.1:631.541

DOI 10.30679/2219-5335-2020-4-64-47-63

**PRELIMINARY ASSESSMENT  
OF ADAPTABILITY OF CLONAL  
APPLE ROOTSTOCKS  
OF THE St SERIE IN THE BELARUS**

Levshunov Vasiliy Alexandrovich  
Cand. Agr. Sci.  
Head of Nursery Planting Department

Samus Vyacheslav Andreyevich  
Dr. Sci. Agr., Professor  
Chief Research Associate  
of Nursery Planting Department

Ganusenko Maryna Yur'yevna  
Junior Research Associate  
of Nursery Planting Department

*RUE «Institute for Fruit Growing»,  
Samokhvalovichi, Belarus*

Efimova Irina L'vovna  
Research Associate  
of Nursery Plantation Laboratory

*Federal State Budget  
Scientific Institution  
«North Caucasian Federal  
Scientific Center of Horticulture,  
Viticulture, Wine-making»,  
Krasnodar, Russia*

In the scientific institutions of different countries, purposeful selection work is carried out to improve the assortment of rootstocks, to study their adaptive capabilities, and to identify donors and origins of selection-significant features. According to the Agreement for creative cooperation, in RUE «Institute for Fruit Growing» (Belarus) the apple rootstocks of the St serie of the North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making and the Stavropol Experimental Station on Horticulture, a branch of the North Caucasus Federal Research Center breeding are testing. The article presents the results of the assessment of economic and biological peculiarity of 4 forms

4 форм подвоев яблони серии Ст в маточнике в 2016-2018 гг. Схема посадки растений 1,4 x 0,3 м., участок неорошаемый. Анализ основных метеорологических показателей – температурного режима в период вегетации, количества выпавших осадков – свидетельствует об их контрастном характере в годы исследований. Это позволило объективно провести сравнительную оценку развития изучаемых подвоев. По результатам оценки зимостойкости в полевых условиях установлено отсутствие существенных повреждений растений. Предварительные результаты по срокам начала и окончания вегетации растений, оценке термических ресурсов территории за годы исследований показывают, что теплообеспеченность и продолжительность периодов со среднесуточной температурой воздуха выше 5, 10 °С соответствуют биологической потребности изучаемых клоновых подвоев серии Ст. По результатам оценки биометрических данных (побегообразовательная способность, высота растений, степень ветвления, вызревание, укоренение) выделен подвой Ст 19-5, характеризующийся лучшими показателями в условиях Беларуси. Анализ результатов исследований, проведенных в г. Краснодаре, в условиях высоких температур на фоне засухи в летний период вегетации, подвой Ст 18-3 в 2015 году и Ст 19-5 в 2017 году были выделены в качестве источников продуктивности и стандартности отводков в маточнике.

**Ключевые слова:** ЯБЛОНЯ, КЛОНОВЫЕ ПОДВОИ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, АДАПТИВНОСТЬ

of St serie Apple rootstocks in the rootstocks uterine plantings in 2016-2018. Planting scheme is 1.4 x 0.3 m., the plot is not irrigated. The analysis of the main meteorological indicators – the temperature regime during the growing season, the amount of precipitation – indicates of their contrasting nature in the years of research. It allowed us to objectively carry out the comparative assessment of plant studied development. According to the results of the assessment of winter hardiness in the field, the absence of significant damage to plants was noted. Preliminary results on the data of the beginning and ending of plants vegetation, the assessment of thermal territory resources over the years of research show that the heat supply and duration of periods with an average daily air temperature above 5, 10 °C correspond to the biological needs of the studied clonal rootstocks of the St serie. Based on the results of assessment of biometric indicators (shoot-forming ability, plant height, degree of branching, aging, rooting), the rootstock of St 19-5 was selected, which is characterized by the best indicators in the Belarus. According to the results of studies carried out in the Krasnodar at high temperatures against the background of drought in the summer growing season, St 18-3 rootstocks in 2015 and St 19-5 in 2017 were identified as origin of productivity and layers standard in the maternal rootstocks plantings.

**Key words:** APPLE-TREE, CLONAL ROOTSTOCKS, BIOMETRIC INDICATORS, METEOROLOGICAL INDICATORS, ADAPTABILITY

**Введение.** Садоводство в целом, и плодоводство в частности, является одной из важных отраслей сельского хозяйства, задачей которого является обеспечение населения плодами – источниками ценных биологически активных соединений.

В настоящее время на просторе Евразийского экономического союза фрукты и продукция их переработки включены в перечень чувствительных сельскохозяйственных товаров [1].

Решение задачи по обеспечению потребностей в плодах выполнимо путем реализации целого комплекса агротехнических мероприятий, проводимых в условиях современного интенсивного сада, незаменимой составляющей которого является использование вегетативно размножаемых (клоновых) подвоев [2-4].

Повышение эффективности современного пловодства неизбежно связано с обновлением сортимента как в привойном, так и в подвойном отношении [5-7]. В этой связи в научных учреждениях разных стран проводится целенаправленная селекционная работа в целях совершенствования сортимента подвоев, изучения их адаптивных возможностей, выявления доноров и источников селекционно-значимых признаков [8, 9].

Интродукция плодовых растений и их изучение в новых условиях произрастания являются значительной научной работой, результаты которой характеризуют изучаемые генотипы не только с научной точки зрения, они позволяют также судить о возможностях и перспективах использования селекционных достижений в практическом отношении в разных почвенно-климатических условиях [10-12].

В рамках Договора о творческом сотрудничестве между ФГБНУ СКФНЦСВВ (Российская Федерация) и РУП «Институт пловодства» (Республика Беларусь) в условиях Беларуси проходят испытания различные подвои яблони [13], в том числе новой серии Ст, предварительные результаты изучения которых изложены ниже.

***Объекты и методы исследований.*** Исследования проводили в коллекционном маточнике на опытном участке отдела питомниководства РУП «Институт пловодства», изучали хозяйственно-биологические свойства новых клоновых подвоев яблони в отводковом маточнике.

Объекты исследований: подвои яблони совместной селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ и Ставропольской опытной станции по садоводству – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Подвои в виде черенкового материала: Ст 6-6, Ст 18-2, Ст 18-3, Ст 19-5, Ст 24-1 были получены из ФГБНУ СКФНЦСВВ осенью 2011 года. Весной 2012 года все подвои были закреплены окулировкой на подвой 54-118, кроме подвоя Ст 18-2, черенки которого не сохранились.

Таким образом, объектами исследований являлись четыре подвоя: Ст 6-6 (М 4 х свободное опыление); Ст 18-3 (Б-12-19 х М 7); Ст 19-5 (Б-12-19 х свободное опыление) и Ст 24-1 (ММ 106 х Флорина).

В 2013 году выращенные растения на подвое 54-118 были высажены в отводковый маточник с заглублением компонента 54-118 с целью дальнейшего перехода привойной части растений (привитых подвоев Ст) на собственные корни и возможности получения корнесобственного подвойного материала. Схема посадки растений 1,4 х 0,3 м., участок неорошаемый.

В ФГБНУ СКФНЦСВВ исследования проводились в ОПХ «Центральное» (г. Краснодар) на маточнике отводочных подвоев, возделываемом по технологии размножения горизонтальными отводками с использованием в качестве мульчирующего материала рисовой шелухи, условно орошаемом. Объекты исследований – подвои яблони серии Ст.

Учеты и наблюдения проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [14] и «Методикой изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» [15].

**Обсуждение результатов.** *Оценка зимостойкости.* Основными повреждающими факторами природно-климатических условий Беларуси в осенне-зимний период являются ранние осенние морозы, низкие критические температуры воздуха в течение зимы, резкие перепады температур и сильные морозы после оттепелей.

В начале зимнего периода 2015-2016 гг. (ноябрь, декабрь) отмечены перепады температур, продолжительные оттепели сменялись резким похолоданием. В январе среднемесячная температура воздуха была ниже среднего многолетнего значения на 1,3 °С, минимальная температура воздуха составила -22,6 °С. В феврале отмечали необычно теплую погоду, температура воздуха составила +0,8 °С, что превысило климатическую норму на 7,0 °С (табл. 1).

В ноябре 2016 года преобладал пониженный температурный режим. В декабре и январе температурный режим находился на среднем уровне и несколько превышал норму. Минимальная температура воздуха понижалась до -24,1 °С. Февраль 2017 года характеризовался повышенным температурным режимом (-3,2 °С), превышая многолетние значения на 3,0 °С.

Аномально теплым было начало зимнего периода 2017-2018 гг. в ноябре и декабре. В январе среднемесячная температура воздуха составила 3,1 °С, отклонение выше нормы на +3,8 °С. Февраль был чуть холоднее относительно многолетних наблюдений, и минимальная температура этого зимнего периода пришлась на данный месяц со значением -19,7 °С.

Начало ноября 2018 года характеризовалось повышенной температурой воздуха в 1 и 2-ой декадах (на +0,4 ... + 3,5 °С выше многолетних наблюдений). Лишь в 3-ей декаде месяца отмечено похолодание и преобладание пониженного температурного фона. В целом, среднемесячное значение температуры в ноябре составило +0,8 °С, что на 0,6 °С выше нормы. Декабрь 2018 года характеризовался слабоморозной погодой, однако и в этот период температурный фон был выше многолетнего. Средняя температура воздуха в декабре составила -2,2 °С, отклонение от нормы +2,1 °С. В течение месяца отмечено 3 периода с оттепелями (4-6 декабря, 8-13 декабря и 26-31 декабря), когда температура воздуха достигала значений +0,4 ... +2,5 °С. Январь также характеризовался повышенным температурным режимом. Средняя температура воздуха в январе составила -5,4 °С,

что выше многолетнего значения на 1,5 °С. Самая низкая температура воздуха в этот период – минус 16,5 °С. Февраль 2019 г. характеризовался неоднородным температурным режимом, со сменами отрицательных и положительных температур. Температура воздуха была выше климатической нормы. Среднемесячная температура февраля составила 0,0 °С, что на 6,2 °С выше нормы.

Таким образом, среднемесячная температура воздуха в течение зимних месяцев в основном была выше климатической нормы, за исключением января 2016 года и февраля 2018 года. Для всех прошедших зимних периодов характерно отсутствие критически низких температур, зафиксированных в условиях Минского района.

Таблица 1 – Характеристика погодных условий зимних периодов 2015-2019 гг. (данные агрометеорологической станции «Минск», аг. Самохваловичи)

Зимний период	Месяц			
	ноябрь	некабрь	нварь	невраль
Среднемесячная температура воздуха, °С				
Среднее многолетнее значение	0,2	-4,3	-6,9	-6,2
2015/2016	3,5	1,3	-8,2	0,8
2016/2017	-0,4	-2,3	-6,2	-3,2
2017/2018	2,4	0,1	-3,1	-6,4
2018/2019	0,8	-2,2	-5,4	0,0
Минимальная температура воздуха, °С				
2015/2016	-8,4	-13,9	-22,6	-7,0
2016/2017	-11,5	-12,6	-24,1	-18,2
2017/2018	-3,3	-5,3	-18,3	-19,7
2018/2019	-12,4	-12,9	-16,5	-9,4
Количество выпавших атмосферных осадков, мм				
Среднее многолетнее значение	53	50	43	40
2015/2016	75,5	44,4	53,8	50,1
2016/2017	50,4	40,0	39,0	23,8
2017/2018	45,6	57,0	42,7	28,7
2018/2019	37,0	55,4	29,7	15,1

Примечание: среднее многолетнее значение минимальной температуры воздуха составляет -39,0 °С.

Количество выпавших атмосферных осадков было неравномерным: отмечены периоды как с избыточным, так и с недостаточным количеством осадков. Однако следует отметить дефицит их выпадения в феврале 2017-2019 гг., что отрицательно влияло на формирование запасов влаги в почве в начальный весенний период.

Определение степени повреждения растений в полевых условиях оценивали путем ручного среза отводков секатором и ножом с последующим визуальным осмотром места среза. Степень повреждения растений оценивали по 5-ти балльной шкале (от 0 до 5).

Установлено, что в отводковом маточнике клоновые подвои серии Ст зимовали без существенных повреждений. Очень слабое повреждение (0,5 балла) было отмечено на верхушках отдельных отводков (продолжительностью 2 см) и выражалось в виде их побурения и засыхания. Остальная часть отводков внешних признаков подмерзания (усыхание, изменение цвета коры, шелушение, вздутия или углубления) не имела. При осмотре места среза сердцевина в местах среза имела светло-зеленоватую окраску, побурения древесины и камбия не отмечено.

*Особенности развития растений в период вегетации.* Известно, что помимо периода покоя плодовые культуры проходят ежегодно повторяющийся период вегетации, особенности которого зависят и от почвенно-климатических условий территории произрастания. Первостепенное значение для начала вегетации растений имеет температурный фактор. Наступление данной фенологической фазы у яблони происходит после перехода среднесуточной температуры воздуха через +5 °С – при значении +7 ... +9,5 °С [16-19].

В Минском районе, согласно среднеголетним данным, дата устойчивого перехода температуры через +5 °С приходится на 15 апреля.

Нами изучались сроки начала вегетации и температурные условия ее наступления у изучаемых подвоев. По нашим наблюдениям, начало веге-

тации наступало в конце 1-ой – 2-ой декаде апреля и по температурному показателю совпадало с наблюдениями других исследователей [16-18]. В среднем за 2016-2019 гг. начало вегетации подвоев приходилось на 2-ю декаду апреля при температуре воздуха +7,0 ... +11,3 °С.

Переход температуры воздуха через + 5 °С весной и осенью совпадает с возобновлением и прекращением вегетации растений, при этом ростовые процессы яблони активизируются при температуре +10 °С и выше. Проведенная оценка термических ресурсов территории за годы исследований показала, что средняя сумма эффективных температур выше + 5 °С составляет 2036 °С, а выше + 10 °С составляет 1119 °С, с соответствующей продолжительностью в году 206 и 160 дней (табл. 2).

Таблица 2 – Термические ресурсы территории и продолжительность периодов со среднесуточной температурой воздуха выше 5, 10 °С, 2015-2018 гг.

Год	Сумма эффективных температур выше, °С		Продолжительность периодов с суммой температур выше, °С	
	5	10	5	10
2015	2012	1097	215	157
2016	2024	1135	192	159
2017	1823	948	204	150
2018	2285	1297	214	174
<i>Средняя:</i>	<i>2036</i>	<i>1119</i>	<i>206</i>	<i>160</i>

По нашим наблюдениям начало листопада, как завершающей фенологической фазы сезонного роста растений, наступало во 2-й декаде октября (180 дней от начала вегетации). Таким образом, по предварительным данным, климатическая теплообеспеченность центральной части Республики Беларусь соответствует потребности в тепле изучаемых клоновых подвоев Ст.

Анализ основных метеорологических показателей – температурного режима в период вегетации, количества выпавших осадков – свидетельствует об их контрастном характере в годы исследований, что позволит объективно провести сравнительную оценку развития растений.

В 2016 году средняя температура воздуха на протяжении всего вегетационного периода превышала многолетние значения. Большую часть вегетационного периода атмосферных осадков было недостаточно. Обилие дождей отмечено лишь в июле, но на фоне засухи и жаркой погоды хорошее увлажнение почвы было кратковременным. В целом, условия сезона 2016 года можно охарактеризовать как стрессовые для роста и развития растений.

Температура воздуха в 2017 году была в пределах нормы за исключением августа и сентября, когда отмечали превышение температуры на 2,2-2,7 °С относительно средних многолетних наблюдений. Недостаток влаги отмечали во все месяцы, за исключением июля и августа, когда выпало 170 и 135 % осадков от нормы соответственно.

В 2018 году май-июнь были аномально теплыми в сочетании с дефицитом атмосферных осадков. В результате погодные условия первой половины вегетационного периода негативно сказались на росте отводков изучаемых подвоев в маточнике. Осадки, выпавшие в июле и августе, восполнили имеющийся дефицит влаги, что стимулировало дальнейший рост подвоев, который продолжался на фоне повышенных температур до конца вегетационного периода.

Данные о температурном режиме и количестве выпавших атмосферных осадков представлены в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3 – Количество выпавших атмосферных осадков (мм) за вегетационные периоды в годы исследований, РУП «Институт плодоводства»

Год / Месяц	май	июнь	июль	август	сентябрь
2016	45,0	48,2	148,3	39,4	27,3
2017	25,5	67,4	152,7	66,5	81,2
2018	27,0	46,4	152,2	47,6	45,2
Многолетние значения	61	82	90	81	60



Рис. 1. Температура воздуха в мае-сентябре 2016-2018 гг., РУП «Институт пловодства»

По окончании каждого вегетационного периода проводили оценку биометрических показателей (побегообразовательная способность, высота, степень ветвления, вызревание, укоренение) изучаемых типов подвоев.

По побегообразовательной способности значительно выделился подвой Ст 19-5, маточные растения которого формировали 10,8 шт. отводков на 1 мат. куст. Остальные подвои формировали меньшее количество побегов 6,1-6,5 шт. (табл. 4).

Таблица 4 – Хозяйственно-биологические и биометрические показатели клоновых подвоев яблони в отводковом маточнике, 2016-2018 гг.

Подвой	Побегообразовательная способность, шт./мат. куст	Высота отводков, см	Толщина отводков, мм	Степень ветвления, балл	Укоренение, балл	Вызревание, балл
Ст 6-6	6,1	63	5,3	1,0	3,8	4,2
Ст 18-3	6,3	60	5,1	1,0	3,8	4,3
Ст 19-5	10,8	81	6,7	1,2	4,1	4,2
Ст 24-1	6,5	69	5,8	1,0	4,0	4,5

По толщине и высоте отводков, также выделялся подвой Ст 19-5: толщина была более близкой к требованиям стандарта – 6,7 мм, высотой 81 см. У остальных подвоев данные показатели были меньше: 5,1-5,8 мм и 60-69 см соответственно.

Общим достоинством всех типов подвоев является формирование неразветвленных отводков (максимальная степень ветвления составила 1,2 балла). Следует отметить, что основное количество формируемых разветвлений было обусловлено травмированием точки роста отводков при междурядных работах в маточнике и в меньшей степени – биологическими особенностями изучаемых генотипов.

Оценка развития корневой системы показала, что укоренение отводков всех типов подвоев было удовлетворительным и хорошим, и оценивалось в 3,8-4,1 балла.

Вызревание побегов к концу вегетации составило 4,2-4,5 балла. В отношении данного показателя следует отметить, что у части отводков, как правило наиболее высокорослых, верхушечная почка была слабо сформирована и верхняя часть отводков (протяженностью 2-3 см) не достигала полного вызревания.

Продуктивность всех плодовых культур, в том числе маточных насаждений клоновых подвоев яблони, в значительной степени определяется климатическими условиями региона выращивания. При этом особо ценятся генотипы, проявляющие достаточную пластичность в условиях меняющегося климата и не снижающие параметры хозяйственно-ценных признаков при наступлении погодных стрессов. В этой связи приоритетными для оценки и выявления наиболее адаптивных растений являются многолетние научные исследования, направленные на выявление их реакций на разнообразные абиотические стрессоры [20].

В лабораторно-полевых исследованиях, проведённых в ОПХ «Центральное» СКФНЦСВВ на маточнике отводочных подвоев, в 2016-2019

годах были получены экспериментальные данные по тем же четырём типам подвоев яблони серии Ст, которые проходили изучение в условиях Беларуси. Особое внимание было уделено оценке маточных насаждений по качеству отводков, которое значительно менялось в различающиеся по годным условиям вегетационного периода годы.

Температурный режим в мае-сентябре месяцах изучаемых лет представлен на рисунке 2.

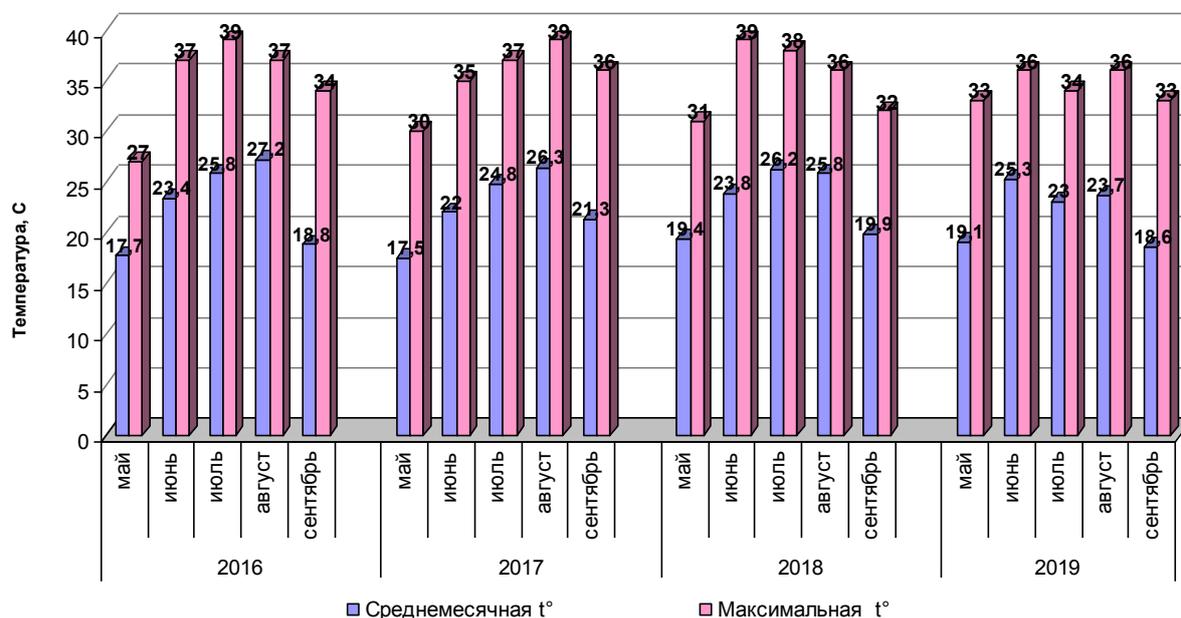


Рис. 2. Температура воздуха в мае-сентябре 2016-2019 гг., ОПХ «Центральное», г. Краснодар

Лето в условиях Краснодара 2016, 2017 и 2018 годов можно характеризовать как жаркое: среднемесячная температура июля составила 25,8; 24,8 и 26,2 °С соответственно, августа – 27,2; 26,3 и 25,8 °С. Максимальная температура воздуха достигала 39 °С, но в разные месяцы: в 2016 году – в июле, в 2017 – в начале августа, в 2018 – в конце июня. 2019 год был менее жарким: в июле и августе среднемесячная температура была 23,0 и 23,7 °С, а максимальная достигала только 36 °С. Более существенно эти годы различались по количеству и времени выпадения осадков (табл. 5).

Таблица 5 – Характеристика погодных условий в мае-сентябре 2016-2019 гг., ОПХ «Центральное», г. Краснодар

Год Месяц	Количество выпавших атмосферных осадков, мм				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
2016	62	176	44	29	78
2017	116	63	87	12	19
2018	44	10	125	9	95
2019	53	35	130	37	40

Наиболее благоприятным по осадкам для роста и развития подвоев в маточнике был первый период вегетации (май, июнь) в 2016 году, достаточно хорошим – в 2017 и 2019 годах и очень неблагоприятным в 2018 году.

Высокая температура, наступившая необычно рано, в комплексе с недобором осадков и засухой в 2018 году явилась сильным стрессом для растений и негативно сказалась на их состоянии и интенсивности ростовых процессов, особенно во второй половине лета.

Оценку адаптивности изучаемых подвоев к неблагоприятным условиям летнего периода вегетации – высокому температурному фону в комплексе с наступившей засухой – проводили сравнением биометрических параметров отводков в наиболее контрастные годы, за которые были приняты 2016 и 2018 гг. (табл. 6).

Толщина и высота отводков изучаемых подвоев существенно уступала размерам контрольного среднерослого подвоя ММ 106, что позволяет предварительно считать новые подвои по силе роста полукарликовыми.

В благоприятных условиях 2016 года среди изучаемых подвоев серии Ст, отводки с наибольшим диаметром были получены с маточных растений Ст 19-5, что аналогично результатам, полученным в условиях Беларуси.

Таблица 6 – Размеры отводков подвоев яблони в 2016 и 2018 гг., ОПХ «Центральное», г. Краснодар

Подвой	Диаметр отводков, мм			Высота отводков, см		
	2016 г.	2018 г.	2018 г. к 2016 г., %	2016 г.	2018 г.	2018 г. к 2016 г., %
ММ 106 к	9,2	4,1	44,6	114,2	53,5	46,8
Ст 6-6	6,5	3,9	60,0	72,8	38,9	53,4
Ст 18-3		5,4			76,1	
Ст 19-5	7,0	4,4	62,9	75,8	42,0	55,4
Ст 24-1	6,4	4,2	65,6	77,5	52,1	67,2

Анализ размеров отводков, полученных в неблагоприятном по погодным условиям 2018 году, показал, что все гибридные формы подвоев серии Ст проявили более высокую адаптивность по сравнению с контрольным подвоем ММ 106, у которого отмечено наибольшее уменьшение толщины и высоты отводков, что еще раз подтверждает его недостаточную адаптивность. Выявленная пластичность изучаемых подвоев в условиях погодных стрессов летнего периода вегетации (г. Краснодар) позволяет отнести их в группу перспективных по этому признаку.

По результатам проведенных ранее исследований, подвой Ст 18-3 в 2015 году и Ст 19-5 в 2017 году были выделены как источники продуктивности и стандартности отводков в маточнике и рекомендованы для использования в селекционном процессе.

**Выводы.** По результатам оценки зимостойкости в полевых условиях установлено отсутствие существенных повреждений растений. Очень слабое повреждение (0,5 балла) отмечено на верхушках отдельных отводков.

Предварительные результаты по срокам начала и окончания вегетации растений, оценке термических ресурсов территории за годы исследо-

ваний показывают, что теплообеспеченность и продолжительность периодов со среднесуточной температурой воздуха выше 5, 10 °С соответствуют биологической потребности изучаемых клоновых подвоев серии Ст.

По оценке биометрических показателей (побегообразовательная способность, высота, степень ветвления, вызревание, укоренение) изучаемых типов подвоев следует выделить подвой Ст 19-5, характеризующийся лучшими показателями в условиях Беларуси.

С учётом результатов исследований, проведенных в г. Краснодаре на фоне высоких температур и засухи в летний период вегетации, подвои Ст 19-5 и Ст 18-3, показавшие высокую пластичность в условиях изменения климата, могут быть выделены как источники продуктивности и стандартности отводков в маточнике.

#### Литература

1. Обзор развития плодоводства в государствах-членах Евразийского экономического союза в 2013-2017 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom\\_i\\_agroprom/dep\\_agroprom/sensitive\\_products/Documents/2030-11.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/sensitive_products/Documents/2030-11.pdf) . Дата доступа: 24.06.2020.
2. Меншутина Т.В. Хозяйственно-биологическая оценка клоновых подвоев и привойно-подвойных комбинаций яблони в аридных условиях Северного Прикаспия : дис. ... канд с.-х. наук : 06.01.08 / Меншутина Татьяна Владимировна. Мичуринск, 2019. 171 с.
3. Чурикова Н.Л. Агробиологическая оценка новых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в условиях ЦЧР : дис. ... канд с.-х. наук : 06.01.08 / Чурикова Наталия Леонидовна. Мичуринск, 2019. 194 с.
4. Crassweller R. Apple Rootstocks / R. Crassweller, J. Schupp // Penn State Tree Fruit Production Guide. – Mode of access: <https://www.economcop.com/documents/apple-rootstocks.pdf> . – Date of access: 13.05.2020.
5. Wertheim, S.J. Propagation and Nursery Tree Quality / S.J. Wertheim, A.D. Webster // Apples: botany, production, and uses / D.C. Ferree and I.J. Warrington. – USA, CABI Pub., 2003. – P. 125-151.
6. Costa, C. Stassen, P.J.C. Overview of apple rootstock in South Africa // Acta Hort. - 2011. - №903. – P. 385-390.
7. Evans K.M., Fernandez-Fernandes F., Govan C.L., Clark J.B., Tobatt K.R. Development of a new apple rootstock framework map // Acta Hort. – 2011. - № 903. – P. 69-74.
8. Bassett H. Marker assisted selection in an apple rootstock breeding family/ H. Bassett, M. Malone, S. Ward, T. Foster, D. Chagne, V. Bus// ActaHortic. – 2015. - Vol. 1100. – P. 25-28.

9. Fazio G., Aldwinckle H.S., Robinson T.L., Wan Y. Implementation of molecular marker technologies in the apple rootstock breeding program in Geneva – challenges and successes. // *Acta Hort.* –2011. - №903- P. 61-68.
10. Fasio G., Aldwinckle H, Robinson T. Concepts of apple rootstock breeding and selection: a journey through the development of new apple rootstocks. – Mode of access: <http://www.ars.usda.gov> . – Date of access: 12.08.2016.
11. Fazio G. Unique characteristics of Geneva apple rootstocks / G. Fazio, H.S. Aldwinckle, T.L. Robinson // *New York fruit quarterly.* – 2013. – Vol.21.- №2.- P. 25-28.
12. Дубравина И.В. Использование генофонда яблони для совершенствования сортов и подвоев на юге России: дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.05 / Дубравина Ирина Викторовна. Краснодар, 2014. 267 с.
13. Клоновые подвои яблони серии СК (Северный Кавказ в Беларуси [Электронный ресурс] / В.А. Самусь [и др.] // *Плодоводство и виноградарство Юга России.* 2019. № 56(2). С. 13-23. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/02/02.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-2-56-13-23 (дата обращения: 29.06.2020).
14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
15. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / под ред. И. Коченова. Елгава, 1980. 59 с. (Препринт / Латвийская сельскохозяйственная академия; № 066).
16. Драгавцева И.А. Экологические ресурсы продуктивности плодовых пород // *Садівництво: міжвід. темат. наук. зб. / Ін-т садівництва НААН України.* Київ, 2000. – Вип. 50. – С. 51-55.
17. Липатова И.Н. Хозяйственно-биологическая оценка некоторых сортов и сорто-подвойных комбинаций яблони в условиях Ульяновской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / Липатова Ирина Николаевна. Ульяновск, 2008. 24 с.
18. Усков А.И. Органогенез яблони. М.: Колос, 1967. 176 с.
19. Левшунов В.А., Самусь В.А. Зависимость роста окулянтов яблони от сорта и погодных условий // *Плодоводство: науч. тр. РУП «Ин-т плодоводства».* Т. 25. Самохваловичи, 2013. С. 100-109.
20. К экспериментальному подтверждению новой гипотезы об экологогенетической природе феномена «взаимодействия генотип-среда» / В.А. Драгавцев [и др.] // *Сельскохозяйственная биология.* 2018. №53(01). С. 151-156.

### References

1. Obzor razvitiya plodovodstva v gosudarstvah-chlenah Evrazijskogo ekonomicheskogo soyuza v 2013-2017 gg. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom\\_i\\_agroprom/dep\\_agroprom/sensitive\\_products/Documents/2030-11.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/sensitive_products/Documents/2030-11.pdf) . Data dostupa: 24.06.2020.
2. Menshutina T.V. Hozyajstvenno-biologicheskaya ocenka klonovyh podvoev i privojno-podvojnyh kombinacij yablони v aridnyh usloviyah Severnogo Prikaspiya : dis. ... kand s.-h. nauk : 06.01.08 / Menshutina Tat'yana Vladimirovna. Michurinsk, 2019. 171 s.
3. Churikova N.L. Agrobiologicheskaya ocenka novyh klonovyh podvoev yablони selekcii Michurinskogo GAU v usloviyah CChR : dis. ... kand s.-h. nauk : 06.01.08 / Churikova, Nataliya Leonidovna. Michurinsk, 2019. 194 s.
4. Crassweller R. Apple Rootstocks / R. Crassweller, J. Schupp // *Penn State Tree Fruit Production Guide.* – Mode of access: <https://www.economcop.com/documents/apple-rootstocks.pdf> . – Date of access: 13.05.2020.

5. Wertheim, S.J. Propagation and Nursery Tree Quality / S.J. Wertheim, A.D. Webster // Apples: botany, production, and uses / D.C. Ferree and I.J. Warrington. – USA, CABI Pub., 2003. – P. 125-151.

6. Costa, C. Stassen, P.J.C. Overview of apple rootstock in South Africa // Acta Hort. - 2011. - №903. – P. 385-390.

7. Evans K.M., Fernandez-Fernandes F., Govan C.L., Clark J.B., Tobatt K.R. Development of a new apple rootstock framework map // Acta Hort. – 2011. - № 903. – P. 69-74.

8. Bassett H. Marker assisted selection in an apple rootstock breeding family/ H. Bassett, M. Malone, S. Ward, T. Foster, D. Chagne, V. Bus// ActaHortic. – 2015. - Vol. 1100. – P. 25-28.

9. Fazio G., Aldwinckle H.S., Robinson T.L., Wan Y. Implementation of molecular marker technologies in the apple rootstock breeding program in Geneva – challenges and successes. // Acta Hort. –2011. - №903- P. 61-68.

10. Fasio G., Aldwinckle H, Robinson T. Concepts of apple rootstock breeding and selection: a journey through the development of new apple rootstocks. – Mode of access: <http://www.ars.usda.gov> . – Date of access: 12.08.2016.

11. Fazio G. Unique characteristics of Geneva apple rootstocks / G. Fazio, H.S. Aldwinckle, T.L. Robinson // New York fruit quarterly. – 2013. – Vol.21.- №2.- P. 25-28.

12. Dubravina I.V. Ispol'zovanie genofonda yablони dlya sovershenstvovaniya sortov i podvoev na yuge Rossii: dis. ... d-ra s.-h. nauk : 06.01.05 / Dubravina Irina Viktorovna. Krasnodar, 2014. 267 s.

13. Klonovye podvoi yablони serii SK (Severnyj Kavkaz v Belarusi [Elektronnyj resurs] / V.A. Samus' [i dr.] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2019. № 56(2). S. 13-23. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/02/02.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-2-56-13-23 (data obrashcheniya: 29.06.2020).

14. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur / pod obshch. red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covej. Orel: VNIISPK, 1999. 608 s.

15. Metodika izucheniya klonovyh podvoev v Pribaltijskikh respublikah i Belorusskoj SSR / pod red. I. Kochenova. Elgava, 1980. 59 s. (Preprint / Latvijskaya sel'skohozyajstvennaya akademiya; № 066).

16. Dragavceva I.A. Ekologicheskie resursy produktivnosti plodovyh porod // Sadivnictvo: mizhvid. temat. nauk. zb. / In-t sadivnictva NAAN Ukraïni. Kiïv, 2000. – Vip. 50. – S. 51-55.

17. Lipatova I.N. Hozyajstvenno-biologicheskaya ocenka nekotoryh sortov i sortopodvojnyh kombinacij yablони v usloviyah Ul'yanovskoj oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk : 06.01.05 / Lipatova Irina Nikolaevna. Ul'yanovsk, 2008. 24 s.

18. Uskov, A.I. Organogenez yablони. M.: Kolos, 1967. 176 s.

19. Levshunov V.A., Samus' V.A. Zavisimost' rosta okulyantov yablони ot sorta i pogodnyh uslovij // Plodovodstvo: nauch. tr. RUP «In-t plodovodstva». T. 25. Samo-hvalovichi, 2013. S. 100-109.

20. K eksperimental'nomu podtverzhdeniyu novoj gipotezy ob ekologo-geneticheskoy prirode fenomena «vzaimodejstviya genotip-sreda» / V.A. Dragavcev [i dr.] // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2018. №53(01). S. 151-156.