

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР»

*На правах рукописи*



**Ефремов Игорь Николаевич**

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ОСОБЕННОСТЕЙ СОРТООБРАЗЦОВ ВИШНИ В УСЛОВИЯХ  
ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

Специальность 4.1.2. – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

**Диссертация**

на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
доктор сельскохозяйственных наук  
Князев Сергей Дмитриевич

Орёл  
2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                    | 4  |
| 1 СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....                                                            | 14 |
| 1.1 Фенология вишни.....                                                                                         | 14 |
| 1.2 Устойчивость вишни к абиотическим факторам.....                                                              | 17 |
| 1.3 Устойчивость вишни к грибным болезням.....                                                                   | 26 |
| 1.4 Биохимический состав вишни.....                                                                              | 33 |
| 1.5 Самоплодность и фертильность пыльцы вишни.....                                                               | 35 |
| 1.6 Фотосинтетическая активность вишни.....                                                                      | 38 |
| 1.7 Урожайность и продуктивность вишни.....                                                                      | 40 |
| МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ                                                                         |    |
| 2 ИССЛЕДОВАНИЙ.....                                                                                              | 45 |
| 2.1 Характеристика почвенно-климатических условий и периода проведения исследований.....                         | 45 |
| 2.2 Краткая характеристика объектов исследований.....                                                            | 50 |
| 2.3 Методики проведения исследований.....                                                                        | 54 |
| 3 ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ И ФОРМ ВИШНИ.....                                                 | 58 |
| 3.1 Особенности прохождения основных фенофаз сортообразцов вишни.....                                            | 58 |
| 3.1.1 Особенности прохождения весенних фенофаз сортообразцов вишни.....                                          | 59 |
| 3.1.2 Особенности прохождения летних фенофаз сортообразцов вишни.....                                            | 65 |
| 3.1.3 Особенности прохождения осенних фенофаз сортообразцов вишни.....                                           | 69 |
| 3.2 Устойчивость сортообразцов вишни к неблагоприятным факторам осенне-зимнего и весеннего периодов.....         | 74 |
| 3.2.1 Оценка устойчивости генеративных почек сортообразцов вишни к неблагоприятным факторам зимнего периода..... | 75 |
| 3.2.2 Оценка зимостойкости сортообразцов вишни по четырём компонентам.....                                       | 77 |
| 3.2.3 Лабораторная оценка устойчивости бутонов и цветков сортообразцов вишни к поздневесенним заморозкам.....    | 80 |
| 3.3 Устойчивость сортообразцов вишни к грибным болезням.....                                                     | 85 |
| 3.4 Биохимический состав плодов сортообразцов вишни.....                                                         | 89 |
| 3.5 Определение засухоустойчивости, жаростойкости, водного режима сортообразцов вишни.....                       | 93 |

|       |                                                                                                                                    |     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.5.1 | Определение оводнённости и фракционного состава воды в листьях сортообразцов вишни.....                                            | 94  |
| 3.5.2 | Определение засухоустойчивости и жаростойкости сортообразцов вишни по потере воды и способности к восстановлению оводнённости..... | 100 |
| 3.5.3 | Определение оводнённости и фракционного состава воды в однолетних побегах сортообразцов вишни.....                                 | 105 |
| 3.6   | Самоплодность и фертильность пыльцы форм вишни.....                                                                                | 108 |
| 3.7   | Фотосинтетическая активность сортов вишни.....                                                                                     | 111 |
| 3.8   | Показатели продуктивности сортообразцов вишни.....                                                                                 | 114 |
| 3.9   | Разработка конвейера плодоношения перспективных сортообразцов вишни.....                                                           | 118 |
| 4     | ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТООБРАЗЦОВ ВИШНИ.....                                                                         | 120 |
|       | ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                                                                    | 122 |
|       | ПРЕДЛОЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВУ.....                                                                                           | 125 |
|       | ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....                                                                           | 127 |
|       | СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....                                                                                      | 128 |
|       | СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....                                                                                                             | 129 |
|       | ПРИЛОЖЕНИЯ.....                                                                                                                    | 164 |
|       | Приложение А. Результаты оценки хозяйственно-биологических показателей сортов и форм вишни обыкновенной.....                       | 165 |
|       | Приложение Б. Микрофотографии пыльцы изучаемых сортов и форм.....                                                                  | 196 |
|       | Приложение В. Фотографии плодоношения изучаемых сортов вишни.....                                                                  | 197 |
|       | Приложение Г. Акт внедрения в производство научно-технических разработок.....                                                      | 199 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Роль сорта очень важна при выращивании многолетних плодовых культур, так как исправить ошибки, допущенные при подборе сортов, уже нельзя. Неверный выбор сорта в лучшем случае ведёт к снижению урожайности и качества полученного урожая, сокращению эффективности внедрения средств механизации, в худшем – к ранней гибели сада, убыткам и невосполнимым потерям капиталовложений (Князев и др., 2012) [108]. Изучение генотипов плодовых культур проводится чаще всего путем фенотипической оценки на базе традиционных методов сортоизучения. Оценка фенотипа сорта основана, в первую очередь, на полевом методе исследований основных хозяйственно-ценных признаков (Заремук и др., 2023) [99]. Комплексная оценка хозяйственно-биологических особенностей сортов вишни так же необходима и для выделения источников ценных характеристик для дальнейшего их использования в селекции.

Косточковые культуры являются востребованной группой плодовых растений сельскохозяйственного назначения. Они имеют достаточно высокую урожайность, скороспелость, а их плоды обладают высокими вкусовыми и товарными качествами. Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris*) – наиболее распространенная в РФ и мире косточковая культура, одна из представителей семейства Розовые (*Rosaceae*). Культура известна своей продуктивностью, высоким качеством плодов, насыщенным биохимическим составом, пользой плодов для здоровья человека. Плоды вишни используются и для потребления в пищу в свежем виде, и для переработки и получения продуктов питания – соков, компотов, мармелада, варений, джемов и пр. Сорта вишни различаются сроками созревания, массой и окраской плодов, вкусовыми характеристиками, устойчивостью к болезням, морозо-, засухо- и жаростойкостью (Левгерова, 1991; Гуляева и др., 1998; Гудковский, 1999; Ожерельева, 1999; Гуляева, 2000, 2015; Спицын, 2003; Джигадло, 2006; 2009; Слепышев 2007; Кузнецова, 2011;

Дебискаева и др., 2013; Гасымов и др., 2014; Колесникова, 2014; Масленников, 2016; Солонкин и др., 2019; Киктева и др., 2022) [27, 40, 41, 42, 44, 49, 58, 60, 105, 119, 136, 142, 158, 176, 218, 220, 223]. Кроме сахаров и кислот, плоды содержат витамины, кумарины, железо и др. (Джигадло и др., 1993; Колесникова, 2010; Осипов и др., 2016; Grzyb et. al., 2009) [52, 118, 188, 276].

Около 70% мирового производства плодов вишни получают в Европе, ещё около 20% – в Азии, и ещё 10% приходится на долю Северной Америки. Россия на сегодня является лидирующей страной-производителем плодов данной культуры. Кроме того, в список стран-лидеров производства вишни вошли Польша, Турция, Украина, США, Сербия, Венгрия (Keserović et. al., 2014) [281]. Вишня в РФ в основном возделывается в Центральном и Центрально-Чернозёмном регионах и в Поволжье, преимущественно на приусадебных участках, в промышленных садах она встречается реже (Осипов и др., 2016) [188].

И.А. Бьядовский (2007) сообщает, что мировой объём производства плодов косточковых культур так значителен, что в северном полушарии среди всех плодовых он уступает лишь семечковым культурам [16]. По данным FAOStat (2023), в 2011-2021 гг. площадь насаждений вишни в России выросла с 35,0 до 43,3 тыс. га, а общее производство плодов – с 193,0 до 276,8 тыс. т [303], хотя ещё несколько лет назад в России почти не было промышленных вишневых насаждений (Джигадло и др., 2003) [56].

Результатом длительной селекции в разных странах мира стало появление более 600 сортов вишни с разными показателями продуктивности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам, различными товарно-вкусовыми качествами и периодами созревания (Вахрушева, 2007; Лебедева, 2015; Доля, 2017) [17, 63, 141]. Но в современном сортименте вишни отсутствуют сорта с высокой способностью адаптироваться к меняющимся климатическим условиям (Колесникова, 2014) [119]. Сорта, полученные в ряде научных учреждений страны и за рубежом, недостаточно устойчивы к грибным заболеваниям, даже при наличии проведения защитных мероприятий. Иммунные сорта вишни вовсе

отсутствуют. Зимостойкость ряда сортов находится на среднем уровне. Ряд сортов обладает низкой урожайностью и невысокими вкусовыми и товарными качествами плодов (Кузнецова, 1998; Гуляева, 2015) [44, 132]. Эти факторы негативно влияют на потенциал распространения вишни по России и миру.

Увеличение производства плодов вишни нельзя осуществить в полной мере без применения интенсивных технологий возделывания, выражающихся в создании низкорослых насаждений с оптимальным количеством урожайных, высококачественных, самофертильных сортов, устойчивых к грибным и вирусным заболеваниям, обладающих насыщенным биохимическим составом, выращиваемых на высоком агротехническом уровне (Гуляева и др., 2020; Авакян, 2021) [3, 47]. Поэтому важнейшее значение в производстве плодов вишни, как и др. плодовых культур, имеет наличие широкого сортимента (Говорущенко, 2009; Сорта плодовых..., 2010; Заремук, 2021; Методические рекомендации..., 2022) [29, 97, 162, 222].

Основой селекционной работы является сохранение и комплексное всестороннее изучение генетических биоресурсных коллекций, в т.ч. на основе физиолого-биохимических исследований, и применение полученных данных в селекции (Заремук, 2022) [98]. Для успешного выращивания вишни обыкновенной важно не только регулярно закладывать интенсивные насаждения, но и своевременно проводить сортообновление, а также активно использовать в селекции вновь полученные сорта и формы на основе комплексного изучения их хозяйственно-биологических показателей и выделения источников для селекции.

**Степень разработанности темы исследования.** Исследованием хозяйственно-биологических ценных показателей вишни в РФ и государствах СНГ в разные годы занимались и занимаются многие учёные-селекционеры и агротехники, в том числе А.Ф. Колесникова, Е.Н. Джигадло, А.А. Гуляева, А.С. Ляхова, Ю.К. Вехов (ВНИИСПК, Россия), М.И. Вышинская (РУП «Институт плодоводства», Белоруссия), С.Ю. Дебискаева (КубГАУ, Россия), Х.К. Еникеев, Г.Ю. Упадышева (ВСТИСП, Россия), Г.В. Ерёмин, Т.А. Копнина, Р.Ш. Заремук

(СКФНЦСВВ, Россия), М.В. Каньшина (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», Россия), А.В. Кружков (МичГАУ, Россия), М.Н. Матюнин (ФАНЦА, Россия), Г.Е. Осипов (ФИЦ КазНЦ РАН, Россия), О.В. Острикова, И.Э. Федотова (ОГУ, Россия), А.В. Солонкин (ФНЦ агроэкологии РАН, Россия), А.А. Таранов (НАН Беларуси), А.Н. Шкиндер-Бармина (Мелитопольская опытная станция садоводства имени М. Ф. Сидоренко ИС НААН, Россия), А.Н. Юшков (ФНЦ им. И.В. Мичурина, Россия) и др. За рубежом исследованиями в данном направлении занимаются такие специалисты, как D. Feldmane (Institute of Horticulture, Латвия), D. Gelvonauskienė (LRCAF, Литва), Z. Grzyb (INHORT, Польша), A.F. Iezzoni (MSU, США), M. Schuster (Institute of Breeding Research on Fruit Crops, ФРГ), S. Szódi (Szent István University, Венгрия) и др. В научных трудах этих специалистов представлены результаты исследований, посвящённых селекции вишни обыкновенной и изучению устойчивости сортов данной культуры к биотическим и абиотическим стрессорам, их продуктивности, товарных и вкусовых качеств плодов, биохимического состава, самоплодности и пр.

Непрерывный селекционный процесс связан с необходимостью постоянного изучения и выделения перспективных для выведения в качестве исходных форм новых сортов и гибридов применительно к конкретным эколого-географическим условиям. Ряд вопросов, связанных с изучением хозяйственно-биологических показателей вишни, всё ещё исследован не в полной мере. Кроме того, меняющиеся требования производства к сортообразцам требуют проводить постоянное сортоизучение биоресурсных коллекций с целью выделения новых сортов и гибридов, наиболее пригодных для промышленного возделывания. Поэтому комплексное изучение сортов вишни в условиях ЦЧР является актуальным направлением селекционных исследований.

**Цель и задачи исследования.** Целью диссертационной работы является проведение скрининга хозяйственно-биологических особенностей сортообразцов вишни обыкновенной биоресурсной коллекции ВНИИСПК для их дальнейшего использования в селекции и возделывании в промышленных условиях.

В соответствии с поставленной целью в ходе выполнения исследования решались следующие задачи:

1. Проанализировать закономерности протекания фенофаз в годичном цикле развития сортообразцов вишни обыкновенной.
2. Изучить устойчивость сортообразцов вишни к неблагоприятным факторам осенне-зимнего периода.
3. Оценить устойчивость сортообразцов вишни к коккомикозу и монилиозу.
4. Провести оценку биохимического состава плодов и выделить лучшие генотипы.
5. Изучить особенности водного режима сортообразцов вишни, дать оценку их засухоустойчивости и жаростойкости.
6. Изучить самоплодность и фертильность форм вишни.
7. Определить показатели фотосинтетической активности сортов вишни.
8. Провести оценку продуктивности сортообразцов вишни.
9. Определить экономическую эффективность возделывания выделенных сортообразцов вишни в условиях ЦЧР и выделить генотипы для использования в селекции и возделывания в условиях ЦЧР.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Центрально-Чернозёмного региона России было осуществлено комплексное изучение ценных хозяйственно-биологических признаков двадцати сортообразцов вишни обыкновенной разного генетического происхождения. Выделены сорта с высокой урожайностью (от 15,0 кг/дер.) и показателями продуктивности (высокая степень цветения и плодоношения, масса плода выше 5,0 г, содержания мякоти в плодах более 90,4%). Определен потенциал зимостойкости в условиях зим с неблагоприятными температурами в полевых и моделируемых условиях. Определен потенциал устойчивости к болезням и качества плодов. Выделены сортообразцы с поражением коккомикозом и монилиозом до 1,0 баллов, а также с содержанием сахаров от 12,5%, кислот до 1,6%, аскорбиновой кислоты от 11,0 мг/100 г, антоцианов от 250,0 мг/100 г, фенольных соединений от 800,0 мг/100 г. На основе изучения

оводнённости и воздействия высокой температурой в моделируемых условиях определен потенциал засухоустойчивости и жаростойкости. Исследованы показатели самоплодности и фертильности пыльцы новых гибридов вишни обыкновенной, отмечены формы с самоплодностью выше 20% и фертильностью пыльцы не менее 50%. Дана оценка фотосинтетической активности сортов вишни. Была дана оценка экономической эффективности возделывания сортообразцов вишни. С помощью корреляционного анализа выявлена взаимосвязь между значениями отдельных хозяйственно-биологических показателей сортообразцов вишни (оводнённость листьев, устойчивость к коккомикозу и монилиозу) и погодно-климатическими условиями. Выявлена корреляционная связь между элементами фотосинтетической активности (интенсивность фотосинтеза, интенсивность транспирации, эффективность использования воды) и показателями продуктивности и водного режима сортообразцов вишни. На основе изучения признаков и свойств сортообразцов вишни обыкновенной различного эколого-генетического происхождения и анализа полученных данных выделены источники селекционно-важных признаков, которые рекомендуются в качестве родительских форм при создании новых сортов вишни. В процессе работы над диссертацией выделен в элиту гибридный сеянец вишни обыкновенной 84595 (Золушка (к) × Шоколадница №51).

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Получены новые знания о хозяйственно-биологических признаках сортообразцов вишни обыкновенной, а также о зависимости влияния погодно-климатических условий на действие биотических и абиотических стресс-факторов и устойчивость сортообразцов вишни к ним. На основе полевых и лабораторных комплексных исследований выявлены высокоурожайные, устойчивые к биотическим и абиотическим факторам среды сорта и формы вишни, пригодные для селекционного и производственного использования в условиях Центрально-Чернозёмного региона России.

Сортообразцы Бусинка, Капелька, Конкурентка, Новелла, Орлица, Подарок

учителям, Ровесница, Шоколадница, ЭЛС 84847, ОС 84854 имеют селекционное значение как источники высокой урожайности. Сорта Тургеневка, Превосходная Веняминова, Путинка, Уманская скороспелка, являющиеся источниками высокой массы плода, рекомендуются к использованию в селекции на высокую продуктивность. Сортообразцы Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Новелла, Орлица, Шоколадница, ЭЛС 84847, ЭЛС 84595, ОС 84735 целесообразно применять в скрещиваниях на зимостойкость по четырём компонентам (I компонент – устойчивость к осенним заморозкам и ранним морозам в  $-25^{\circ}\text{C}$ ; II компонент – устойчивость к морозам в  $-35^{\circ}\text{C}$  в середине зимы; III компонент – зимостойкость при снижении температуры до  $-23^{\circ}\text{C}$  после оттепели; IV компонент – устойчивость к морозам в  $-28^{\circ}\text{C}$  при закалке после оттепели). Сорта и формы Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Превосходная Веняминова, Путинка, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847, ЭЛС 84595 выделены как источники высокой зимостойкости генеративных почек. Сорта Тургеневка, Быстринка, Муза, Новелла, Подарок учителям, ЭЛС 84847, ОС 84735 являются источниками устойчивости к грибным болезням и рекомендуются к использованию в скрещиваниях на устойчивость к коккомикозу и монилиозу. Ценными источниками в селекции вишни на высокий биохимический состав являются сорта Верея, Новелла, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница.

**Методология и методы исследования.** Исследования, планирование и проведение диссертационного исследования основывались на анализе научных работ отечественных и зарубежных специалистов, исследовавших хозяйственно-биологические показатели сортообразцов вишни. В ходе исследований был использован системный подход. При постановке и осуществлении полевого эксперимента применялись современные методы проведения полевых, лабораторных, лабораторно-полевых исследований и математической статистики (корреляционный и дисперсионный анализ данных), что нашло отражение в текстовом, цифровом и графическом представлении полученных результатов.

**Положения, выносимые на защиту:**

- проведённое исследование фенологии сортов и форм вишни подтверждает их соответствие сезонной ритмике факторов внешней среды Центрально-Чернозёмного региона России;

- выполненная оценка устойчивости сортов и форм вишни к биотическим и абиотическим факторам, их биохимического состава, самоплодности, фотосинтетической активности, продуктивности дала возможность выделить сортообразцы – источники хозяйственно ценных и адаптивно значимых признаков;

- сорта и формы вишни обладают высокой степенью экономической эффективности, что подтверждает рентабельность их выращивания.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность результатов исследований подтверждена современными методами проведения исследований в полевых опытах в течение трёх лет, необходимым количеством наблюдений и учётов, результатами статистической обработки экспериментальных данных, а также тем, что методологической и теоретической основой проведённых исследований послужили научные труды отечественных и иностранных селекционеров и учёных-плодоводов. Научная методология данного исследования базируется на системном подходе к изучаемой проблеме определения хозяйственно-биологических показателей сортообразцов вишни обыкновенной. При проведении исследований применялись эмпирические, теоретические и количественные методы. По итогам проведённых исследований использование указанных методов позволяет опираться на полученные результаты экспериментальных данных, выполнить их всесторонний анализ и сформировать обоснованные выводы. Полученные количественные характеристики позволяют определить наличие общих закономерностей и устранить случайные несущественные отклонения.

Полученные результаты исследований докладывались на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях (Орёл, 2018;

2019; 2020; 2023; Мичуринск, 2023; Михайловск, 2023) и публиковались в журналах, включённых в перечень ВАК и Scopus («Вестник аграрной науки», «Плодоводство и ягодоводство России», «Современное садоводство», «E3S Web of Conferences» и пр.). Основные результаты диссертационного исследования заслушаны и одобрены на заседаниях ученого совета ФГБНУ ВНИИСПК в 2018-2024 гг.

**Публикация результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 11 научных статей, в т.ч. 7 в рецензируемых изданиях, одна в сборнике конференций, индексируемом в международной базе Scopus и 3 в аналитических сборниках и материалах конференций.

**Личный вклад соискателя** состоит в работе за период 2018-2020 гг. по разработке схемы опытов, целей и задач, планированию экспериментальной работы. Соискатель принимал непосредственное участие в полевых и лабораторных опытах, проводил все необходимые наблюдения в изучавшихся насаждениях вишни. Осуществлял систематизацию экспериментальных данных, проводил анализ полученных результатов, сформулировал основные выводы и предложения производству. Предоставлял ежегодные научно-исследовательские отчеты, на основании которых были обобщены полученные данные, заключительный отчет, а также сформировал заключительный отчёт, который послужил основой для написания диссертации.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа изложена на 199 страницах печатного текста. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, предложений селекции и производству, перспектив дальнейшей разработки темы исследований, списка литературы и приложений. Диссертация содержит 51 таблицу, 6 рисунков и 4 приложения, которые включают 33 таблицы и 4 рисунка. Список литературы состоит из 304 наименований отечественной и зарубежной литературы и интернет-ресурсов, 47 из них – иностранные источники.

**Благодарности.** Автор выражает глубокую искреннюю благодарность своему научному руководителю д.с.-х.н. Князеву С.Д. за предоставленную

интересную тему для исследований, постоянную помощь, внимание и интерес к работе. Отдельно выражаю благодарность к.с.-х.н. Гуляевой А.А. и сотрудникам отдела селекции, сортоизучения и сортовой агротехники косточковых культур Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур (далее – ВНИИСПК) Берловой Т.Н., Гальковой А.А., Ляховой А.С., Глининой Ю.Н., Никишиной И.И. за оказанную помощь и каждодневную поддержку в работе. За помощь при выполнении отдельных экспериментов приношу глубокую благодарность сотрудникам ВНИИСПК лаборатории физиологической устойчивости плодовых растений – Ожерельевой З.Е., Прудникову П.С., Ступиной А.Ю., Андросовой А.В., Кривушиной Д.А.; лаборатории биохимической и технологической оценки сортов – Макаркиной М.А., Ветровой О.А., Яшкиной С.Н., Рахметовой Т.П.; лаборатории цитозембриологии – Лаврусевич Н.Г., Бородкиной А.Г., Улицкой О.Н, сотруднику ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование» Орловского ГАУ им. Н.В. Парахина Чекалину Е.И.

## **1 СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

### **1.1 Фенология вишни**

Одна из биологических особенностей любого сорта – его реакция на изменение внешних условий, особенно температуры окружающей среды (Бекетовская, 1968) [9]. В связи с изменением климата нашей планеты меняется приспособляемость растений к воздействию биотических и абиотических факторов среды, что выражается в изменении не только агробиологических свойств культурных растений и показателей качества урожая, но в первую очередь и их фенологии (Лиховской и др., 2016) [148].

Фенология – раздел биологии, в котором изучаются закономерности вегетации сезонного развития природы в зависимости от условий внешней среды. Основное внимание фенологии должно быть направлено на изучение сезонного развития плодовых культур в их годичном цикле (Ермакова, 2015) [76]. Особое внимание уделяют соответствию периода вегетации сорта вегетационному периоду региона (Корнилов и др., 2015) [122].

Фенологическая фаза (фенофаза) – это отдельный период годового цикла развития растения, который связан с сезонными изменениями и проявляется в виде каких-либо морфологических изменений (Шульц, 1981) [254]. Хотя длительность фенофаз обусловлена генотипом растения, она широко варьирует в зависимости от условий произрастания. Важнейшие факторы внешней среды, изменяющие сроки прохождения тех или иных фаз, а, значит, весь вегетационный период – температурные условия, водный и питательный режим почвы, световой фактор (Лазаревский, 1970) [140]. Нельзя познать биологию растения, не изучив его фенологии (Емельянова, 2020) [71].

Фенология изучает сезонные явления природы, сроки их наступления и причины, определяющие их, а также особенности их влияния на сезонное развитие сортов. Факторы, определяющие сроки наступления фенофаз делят на эндогенные и экзогенные. Первые факторы обусловлены генотипом

растений, вторые – внешней средой. В каждой географической зоне решающее значение имеют один-два фактора. Сроки начала вегетации растений в основном определяются тепловым режимом, конца вегетации – в равной степени тепловым и радиационным (длина светового дня) режимами (Сафаров, 2012) [209].

По Б.И. Иваненко (1962), фенологические наблюдения в разных зонах – это обязательный элемент производственно-биологического изучения сортов. Разработка технологий возделывания проводится с учётом фенологической специфики сортов и культур. Знание фенологии возделываемых сортов позволяет лучше организовать агротехнические процессы в хозяйстве и распределить имеющиеся трудовые и технические резервы оптимальным образом. От даты начала и конца фенофаз зависит время проведения пестицидных обработок, внесения удобрений, подвоза ульев с пчёлами для опылений, сбора урожая, проведения окулировки и пр. [100].

Фенологические наблюдения важны при интродукции видов и сортов растений. Сорт, у которого фенологические ритмы соответствуют погодноклиматическим условиям одного из регионов, может проявить несоответствие данных ритмов условиям другого региона. Это может усилить восприимчивость сорта к абиотическим и биотическим стрессам, снизить урожайность и качество собранного урожая.

Сроки фенофаз, определяющих начало ростовых процессов дерева, а также фазы начала цветения тесно связаны с устойчивостью сорта в зимне-весенний период. Так, раннее цветение увеличивает риск для сортообразцов подвергнуться действию поздних весенних заморозков, способных уничтожить большую часть цветков и тем самым существенно снизить урожай (Ерёмин, 1993) [73]. Цветки сортов вишни с поздним цветением реже повреждаются возвратными заморозками, поскольку заморозки завершаются ещё до начала цветения таких сортообразцов. Поздний затянутый листопад нарушает процессы закалки и снижает зимостойкость сортообразцов. Наличие сортов различных сроков созревания позволит стабильно обеспечивать население плодовой продукцией на

протяжении длительного периода времени, тем самым выполнив одну из главных задач отрасли садоводства (Ерёмина, 2008) [75]. Своевременное завершение роста побегов позволяет растению пройти полноценную закалку и подготовиться к зимнему периоду.

Сезонные изменения в жизни растений зависят от погодно-климатических факторов. Потому важна сопряженность фенологического анализа с метеоданными. На основе этого ряд ученых (Минин, 2000; Гордиенко, 2004; Корсакова, 2018) пришли к выводу, что точный прогноз фенофаз и оценка особенностей реакции сортообразцов и видов на изменения климата должны строиться на одновременном изучении фенологии и увязывании её с метеорологическими данными [36, 123, 164]. Это позволит не ограничиваться отметкой одних лишь календарных дат начала фенофаз, но поможет определить корреляции между теми или иными фенологическими особенностями и температурой воздуха, суммой осадков и пр. (Мерзленко, 2006; Корсакова, 2018; Wilczek, 2010) [123, 160, 299]. Определение же только календарных дат наступления фенофаз вишни без учёта сумм активных температур неинформативно, т.к. оно не отражает всех особенностей адаптации растений к тем или иным климатическим условиям. Межгодовая изменчивость погодно-климатических условий – причина того, что календарные даты наступления фенофаз варьируют по годам даже в пределах одного садового участка. Поэтому важно знать не только календарные даты фенофаз, но и суммы активных температур, необходимые для наступления той или иной фенофазы (Efremov et al, 2021) [271].

Несоответствие фенологических ритмов сортов вишни погодно-климатическим условиям различных регионов – одна из важных причин недостаточной распространённости культуры вишни в России и за рубежом. Активное изучение фенологии сортообразцов вишни способствует успешному разрешению данной проблемы. Фенология вишни во многом связана с зимостойкостью культуры, с её способностью успешно оплодотворяться и

формировать плоды высокого качества. Кроме того, знания о фенологии сортообразцов вишни очень важны и с агротехнической точки зрения, поскольку срок проведения тех или иных агротехнических мероприятий сильно зависит от фенофаз данной культуры. Поэтому данное направление селекции и сортоизучения вишни имеет особенно сильное значение, и ему следует уделить особое внимание (Ефремов и др., 2020) [80].

## **1.2 Устойчивость вишни к абиотическим факторам**

Низкая температура — основной ограничивающий фактор в распространении древесных растений, и гибель от вымерзания — основная причина снижения урожаев в плодовом производстве (Ashworth, 1992) [261]. Особенно актуален фактор отрицательных температур для большинства регионов России. Снизить риск негативного воздействия низких температур можно за счёт повышения зимостойкости сортов и их активного внедрения в промышленное производство. Зимостойкость — способность растений противостоять неблагоприятным условиям зимы (Вахрушева, 2007; Кружков, 2007; Седов, 2011; Панфилова и др., 2016) [17, 127, 192, 212]. Невысокий уровень зимостойкости ограничивает распространение ассортимента высококачественных сортов, особенно это касается территорий с умеренным климатом (Kurlus et al., 2013) [283], а также России и других территорий с преимущественно холодным климатом (Bekefi, 2011) [263].

В центральной России в отдельные зимы температура снижается до  $-40^{\circ}\text{C}$ , нередко резкие перепады температуры в январе — феврале, что вызывает риск подмерзания тканей дерева. Во второй половине зимы риск подмерзания растений вишни особенно высок, т.к. деревья в этот период находятся в стадии вынужденного покоя, которая характеризуется повышенной восприимчивостью генотипов к неблагоприятным внешним факторам. В течение последних лет отмечен рост зимних температур в ЦЧР. На смену традиционным русским

морозным зимам с равномерным распределением низких температур по зимним месяцам пришла черед мягких, сравнительно теплых зим с резкими возвратными морозами после оттепелей в феврале-марте. При этом случаются сильные морозы в конце зимы. В таких условиях могут серьёзно подмёрзнуть даже те генотипы вишни, которые ранее считались зимостойкими. В этой связи повышение зимостойкости – важное направление селекции косточковых во ВНИИСПК и ряде других научных учреждений (Резвякова и др., 1998; Острикова, 2022) [190, 204].

Вишня хорошо известна своей зимостойкостью (Кузнецова, 2011; Marini, 2014) [136, 304]. Но при этом для неё довольно опасны неблагоприятные факторы зимы: глубокие перепады температур от оттепелей до морозов, особенно в бесснежные или малоснежные зимы; морозы ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ , возвратные заморозки при цветении растений и усиление поражения растений болезнями (Плёткина и др., 2009; Гуляева, 2010) [43, 196]. Главный итог ведения селекции – получение нового высококачественного во всех отношениях сорта (Князев и др., 2017) [109], и в этой связи перед селекционерами стоит задача вывести новые сорта вишни, устойчивые к низким температурам (Ожерельева и др., 2020; 2022) [184; 185] или найти устойчивые к минусовым температурам сортообразцы среди уже имеющихся и успешно интродуцировать их (Yarilgaç, 2001) [302].

Типичные, наиболее часто встречающиеся симптомы зимних повреждений – растрескивание и повреждение коры на стволах и ветвях и изменение цвета тканей на ветвях. Темно-коричневые пятна или полосы обнаруживаются и на поврежденной древесине. Не менее часто наблюдаются повреждения генеративных органов. Высокий процент цветочных почек также может погибнуть. Это особенно опасно, поскольку от целостности генеративных почек напрямую зависит объём будущего урожая. Гибель цветковых почек ведёт к снижению урожая в той или иной мере. В отдельные годы в ряде регионов наблюдалось гибель 100% цветковых почек, что вело к полному отсутствию урожая летом. При этом зимостойкость цветковых почек в целом существенно ниже, чем зимостойкость всего дерева вишни в целом. Кроме того, экстремально

низкие температуры на фоне слабого или отсутствующего снежного покрова могут вызвать обширное повреждение корней (Blodget, 1976) [266]. Это может ухудшить приток воды и питательных элементов из почвы к надземной части растения. Это оказывает комплексное негативное воздействие на состояние растения в целом.

Зимостойкость плодовых культур, в т.ч. и вишни, обусловлена генетически, однако степень проявления зимостойкости зависит от погодно-климатических условий (Кружков, 2008; Szabó et. al., 1996) [128, 296]. У плодовых зимостойкость – непостоянный признак. Она зависит от возраста растений, условий агротехники, подвоя, физиологического состояния растений, урожайности в год перед зимой и пр. Уровень зимостойкости неодинаков в период вегетации и покоя (Ахматова и др., 2013) [6]. Зимостойкость надо оценивать по комплексу показателей, тогда как оценка какого-либо одного показателя может быть недостаточной и не позволит сформировать полную картину зимостойкости того или иного сорта или группы сортов. Только комплексная оценка позволяет в полной мере определить уровень зимостойкости того или иного генотипа (Кузнецова, 2022) [135].

Поскольку в разные периоды зимовки плодовые растения поочерёдно испытывают воздействие различных негативных стресс-факторов, то имеет смысл рассматривать зимостойкость как многокомпонентное свойство (Дорошенко и др., 2010) [65]. В настоящее время различают четыре компонента зимостойкости плодовых (Тюрина и др., 1978; Резвякова, 2007) [205, 233]. Первый – устойчивость к критическим температурам в конце осени – начале зимы; второй – устойчивость к самым сильным морозам в середине зимы; третий – устойчивость в период оттепели, при резких суточных перепадах температур; четвёртый – способность восстановить зимостойкость при закалке после оттепелей при постепенном понижении температуры (Острикова и др., 2016) [189]. Отдельно от этих компонентов учитывается зимостойкость генеративных почек.

У плодовых растений зимостойкость складывается из характера подмерзания и общей степени подмерзания. Характер подмерзания подразумевает

определение частей дерева, подвергшихся подмерзанию (древесина, плодушки, кора, сердцевина и пр.). Общая степень подмерзания складывается из степеней подмерзания отдельных частей дерева (сучьев, коры, древесины, штамба и пр.). Степень подмерзания деревьев оценивают в конце мая, после цветения. В этот период уже достаточно хорошо различимы повреждения деревьев, в частности, видны нераспустившиеся, не дающие прироста вымерзшие ветви (Самигуллина, 2006) [207].

Во время активного роста ткани имеют слабую зимостойкость, но во второй половине лета рост постепенно замедляется и затем полностью останавливается. После этого уровень зимостойкости растений вишни постепенно увеличивается. Этот процесс называется закалкой. Успешная закалка позволяет в полной мере практически реализовать генетический потенциал зимостойкости вишни и прочих плодовых культур (Wisniewski, 2000) [300]. Если же растения вишни по той или иной причине не прошли полноценную закалку, то риск их повреждения в ходе зимнего периода существенно возрастает. Деревья, не прошедшие период закаливания, а также их органы и ткани могут пострадать даже в относительно тёплые зимы. По наблюдениям И.П. Хаустовича и др. (1999), в тёплые зимы температура воздуха в зимние месяцы повышалась в среднем на 4°C, а влажность воздуха снижалась на 11%. Если в январе и феврале это отрицательно сказывается на прохождении периода покоя, то в марте приводит к повреждению иссушением тканей плодовых и ягодных культур. С каждым годом процесс иссушения тканей протекает более продолжительно и интенсивно [245].

Для сортообразцов вишни в условиях ЦЧР России важно, чтобы они без повреждений переносили морозы –25...–30°C в начале зимы и –38°C и –40°C – в середине зимы; не подмерзали при оттепели при –25°C и при закалке при –30°C (Ожерельева и др., 2015а) [180].

В опытах В.В. Абызова и др. (2008) среди сортов вишни наибольшей зимостойкостью в полевых условиях обладали сорта Алмаз, Диана, Память Горшкова, у которых не повреждались ткани, а степень подмерзания цветковых

почек не превышала 2,5 балла. Повреждение тканей до 1,0 балла было у сортов Акварель, Малютка, Ровесница, Троицкая, Юбилейная [2]. По данным Е.Н. Джигadlo и др. (2005), сорта, получившее большее количество признаков от степной вишни, более зимостойки. Сорта песчаной и войлочной вишни незимостойки, чаще подмерзают [57]. Морозоустойчивостью обладают следующие сорта вишни: Pándy meggy, Újfehértói fürtös, Cigánymeggy, Parasztmeggy. В то же время, сорта Érdi botermo, Érdi nagygyümölcsu и Meteor korai повреждаются морозами (Szabó et al., 1996) [295].

Результаты проведённых в Чехии исследований (Blažková et al., 2002) подтвердили полученные ранее сведения о высокой ценности межвидового гибрида *Cerapadus* в качестве донора высокой зимостойкости для селекции вишневых подвоев [265]. А.Н. Юшков (2017) рекомендует использовать вишню магалебскую в качестве источника устойчивости генеративных образований к поздневесенним заморозкам [256]. Сорта вишни Лозновская, Любимица, Шарада и элитная форма 2516 могут служить донорами и источниками морозостойкости (Солонкин, 2018) [219].

По данным Е.Н. Джигadlo (2006), для селекции вишни на зимостойкость пригодны сорта Мценская, Десертная волжская, Комсомольская, Тихоновская [58]. З.Е. Ожерельева и др. (1998) рекомендуют для селекции на зимостойкость сорта Малиновка, Степной орёл, Стойкая, Трофимовская [176]. По сообщениям М.В. Каньшиной (2015), в Брянской области неблагоприятной зимой 2012-2013 гг., когда в третьей декаде декабря морозы доходили до  $-29^{\circ}\text{C}$  после тёплой погоды с плюсовыми температурами днём (что мешало закалке растений), меньше всего подмёрзли деревья сортов вишни Застенчивая, Игрицкая, Морель брянская, Шпанка брянская, Новинка, Мценская [103]. При разведении устойчивых к зимним условиям сортов вишни важно выбирать генотипы с очень короткими фенофазами, поскольку почки, цветы и завязи наиболее восприимчивы к морозам (Stepulaitienė et al., 2013) [294].

По мнению Н.Н. Коваленко (2000), нерегулярное плодоношение в связи с

низкой зимостойкостью и вымерзанием бутонов в плодовых почках – одна из основных причин понижения площадей, занимаемых косточковыми растениями [112]. Поэтому зимостойкость цветковых почек – главный фактор в культуре вишни (Матюнин, 2016) [159]. Продуктивность плодовых культур зависит от числа цветковых почек на дереве (Упадышева, 2017) [240]. Важно более глубокое изучение процессов формирования генеративных органов для разработки превентивных мер по сохранению будущего урожая на критических, наиболее уязвимых этапах онтогенеза плодовых растений (Заремук, 2020) [96].

Морозостойкость цветковых почек большинства сортов вишни позволяет при должной закалке переносить морозы ниже  $-35^{\circ}\text{C}$ , особенно в первой половине зимы (Михеев и др., 1992) [166]. При резких колебаниях температуры во второй половине зимы, когда вишня выходит из периода покоя, цветковые почки могут подмерзнуть при  $-20\ldots-25^{\circ}\text{C}$  (Колесникова, 2003; Iezzoni, 1985) [117, 278]. По данным Т.Ф. Чеботаевой (1965), при малом (4-5) количестве волн тепла и холода и непродолжительных потеплениях генеративные почки вишни лучше переносят пониженные температуры. Но при особо сильных понижениях температуры почки могут погибнуть и при небольшом количестве оттепелей [246].

Зимостойкость генеративных почек вишни зависит от глубины покоя (в первую половину зимы) и от фазы дифференциации (во вторую половину зимы). Более дифференцированные почки менее зимостойки, чем менее дифференцированные (Чеботаева, 1965) [246]. Z. Szabó с сотрудниками (1996) в нижней части деревьев наблюдали более сильные повреждения, чем в верхней части. Зимостойкость почек или сегментов стебля обычно оценивается путем помещения всего растения или его части в конкретный диапазон температур замерзания. Уровень повреждений цветковых почек может различаться между деревьями одного сорта (например, процент мертвых цветочных почек на деревьях сорта Kesel 1 варьировался от 0 до 41% в 1991 г.). Поэтому, чтобы получить точные результаты, нужно проводить изучение 10 деревьев на сорт и

100 цветочных почек на дерево [295].

Хотя от сохранности цветковых почек зависит формирование плодов, потеря даже 40-50% почек не вызовет потери урожая, если в живых почках сохраняются зачатки бутонов – неповреждённые осевые проводящие ткани обеспечат им нормальное поступление питательных элементов (Еникеев и др., 1971) [72].

По данным исследований G. Liu et al (2012), цветочные почки сорта вишни Kelleriis 16 значительно более зимостойки, чем почки сорта Stevnsbaer Birgitte. Критические периоды повреждения почек Stevnsbaer Birgitte приходятся на середину зимы и фазы потери зимостойкости, вследствие умеренной максимальной выносливости сорта и быстрой потери зимостойкости весной [285].

Цветковые почки вишни на первых стадиях развития наиболее чувствительны к весенним заморозкам. Цветки и плодовые завязи сортов Note, Sirpotreb ciornaya, Biruliovskaya и Maliga emploire наиболее устойчивы к заморозкам (Gelvonauskienė et al., 2013) [273]. В условиях средней широты наибольший урон многолетним плодовым деревьям наносится во время весеннего цветения, когда отрицательные температуры могут нанести вред цветковым бутонам после потери морозостойкости (Chmielewski et al., 2004) [268].

Весенние заморозки обычно отмечаются в апреле-мае и вызывают повреждения цветков и завязей плодовых культур. На степень их повреждения влияют и конкретные температуры, и длительность заморозка (Дорошенко, 2004) [64]. По данным М. Murray (2011), в период полного цветения 90% цветков вишни гибнет в течение 30-минутного воздействия при  $-3,9^{\circ}\text{C}$ . Устойчивость бутонов выше, они гибнут при более низкой температуре. При температуре  $-2...-4^{\circ}\text{C}$  повреждаются бутоны, при  $-1...-2^{\circ}\text{C}$  – цветки, при  $-1...-3^{\circ}\text{C}$  – завязь [288]. У цветков при заморозках чаще гибнут пестики. Цветок с погибшим пестиком не способен опылиться и дать урожай (Гуляева, 2015) [44].

А.А. Бекетовская (1968) разделила изучаемые ею сорта вишни по степени зимостойкости цветков на три группы. Первая из них морозоустойчивая, и в неё

входят сорта с повреждением 20-30% цветков – Аэлита, Русская, Победа и др. Вторая группа со средней морозоустойчивостью и с повреждением 30-40% цветков, сюда входят сорта Улада, Никитская ранняя и Кассини ранняя. Третья группа со слабой морозоустойчивостью, имеющая более 40% пораженных цветков, сорта – Рамон Олива, Ялтинская, Ранняя Марка, Соперница [9].

Серьёзность весеннего подмерзания вишни и других многолетних плодовых культур зависит не только от величины температуры во время заморозков, но и от продолжительности низких температур и подмерзания по отношению к фенофазе растения. Согласно О. Kodad (2004), целесообразно отбирать генотипы с высоким соотношением степени подмерзания цветков и цветковых почек. Когда есть риск поздних весенних заморозков, большое количество цветков может компенсировать ущерб от мороза и позволит получить приемлемые урожаи [282].

Отрицательная температура до  $-4^{\circ}\text{C}$  во время цветения не вызывала сильного повреждения цветков, и вероятность получения хорошего урожая по-прежнему высока. Более низкие температуры ( $-5^{\circ}\text{C}$ ) после периода цветения могут нанести ущерб почти всем плодовым завязям и не оставляют шансов на хороший урожай (Szpadzik et al., 2009) [297].

По данным А. Głowacka et al. (2010) после первой волны заморозков с падением температуры до  $-5^{\circ}\text{C}$ , которая пришлась на фазу цветения (21-22 апреля), сильнее повредились цветочные бутоны сортов Karneol (77%) и Vowi (71%), меньше – бутоны сорта Korund (5%) [275].

На Земле не менее 1/4 пахотных земель расположено в засушливых условиях (Жученко, 2001) [91]. Проблема засухоустойчивости становится актуальной и для ЦЧР. Нехватка влаги негативно влияет как на урожай плодовых культур, так и на качество плодов (Леонченко, 2001; Упадышева, 2012; Чивилев и др., 2019) [146, 238, 247].

Вишня лучше других пород переносит дефицит влаги. Но при этом проблема засухоустойчивости для этой культуры стоит достаточно остро (Колесникова, 2003) [117]. Водный статус вишни и её реакция на засуху в

условиях ЦЧР изучены слабо. Потому важно решать эту проблему (Федотова и др., 2008; Кружков и др., 2015) [130, 242]. Засуха ограничивает потенциал возделывания вишни, и выделение засухоустойчивых генотипов важно для её возделывания (Jaleel et al., 2009) [279].

Засухоустойчивость проявляется в виде приспособительных изменений метаболизма, в т.ч. ростом вязкости цитоплазмы, увеличением объёма белков теплового шока, осмолитов, органических кислот, связывающих аммиак. Зимостойкие сорта и культуры проводят синтез более жароустойчивых белков-ферментов (Куперман, 1977) [138]. Согласно данным сербских учёных, у вишни наблюдалась высокая засухоустойчивость во второй половине вегетационного периода, а урожайность коррелировала с содержанием воды в листьях (Mitić et al., 2008) [287].

С проблемой засухоустойчивости тесно связано понятие оводнённости растений. Способность сорта сохранять влагу в период её дефицита во многом определяет его засухоустойчивость (Ионова и др., 2013; Кривошеев и др., 2013) [101, 125].

Защита плодовых растений от засухи во многом связана с действием пролина и других низкомолекулярных антиоксидантов (Прудников, 2016) [199]. Проллин снижает водный потенциал клеток, восстанавливая водоснабжение. Также он предотвращает инактивацию ферментов, сохраняет целостность структурных белков и функциональность клеточных мембран (Alia et al., 1997) [258]. Под действием засухи и гипертермии усиливается проницаемость мембран, нарушается гомеостаз, меняется взаимодействие между липидами, комплементарными цепями нуклеиновых кислот, белками, гормонами, рецепторами. Осуществляется перестройка структуры мембран, что ведёт к изменению их свойств (Кузнецов и др., 2006) [131]. Под влиянием стресса меняется степень ненасыщенности жирных кислот и растёт уровень ПОЛ (перекисного окисления липидов) (Alonso et. al., 1997) [259]. Об интенсивности ПОЛ мембран судят по образующимся веществам, в т.ч. малоновому диальдегиду

(Лукаткин, 2003; Попов и др., 2010) [149, 198].

Абиотические факторы оказывают колоссальное влияние на физиологическое состояние растений вишни, их урожай и качество плодов. Сорт, не обладающий высокой устойчивостью к морозам, жаре или засухе, не сможет получить достаточного распространения даже при наличии других положительных свойств. Восприимчивость сортообразцов к этим факторам часто бывает причиной сильного повреждения и гибели растений. Любой новый сорт вишни должен обладать высокой засухоустойчивостью, жаро- и зимостойкостью.

### **1.3 Устойчивость вишни к грибным болезням**

Ещё одна причина проблем возделывания вишни и других плодовых культур и раннего выпада растений – воздействие грибных болезней, к которым вишня особенно восприимчива (Ерёмин, 2000; Джигадло, 2009; Колесникова, 2014; Гуляева, 2015) [44, 60, 74, 119]. По мнению Л.Ю. Богуша (1984), успешная защита от болезней – это существенный резерв дальнейшего повышения урожайности плодовых культур. Комплексная оценка хозяйственно ценных признаков сортов, в т.ч. вишни включает в себя устойчивость сортов и гибридных форм в естественных условиях развития патогенов и на фоне общепринятой агротехники [11]. Более адаптивные сорта имеют больше преимуществ, проявляя свои генетические особенности, которые позволяют им лучше и быстрее адаптироваться в ежегодно изменяющихся условиях среды (Копнина, 2020; 2022; Галькова и др., 2021) [26, 120, 121].

Сегодня основной метод защиты садов вишни от болезней – химический (Горбачёва и др., 2013а) [34]. Но эффективность ряда препаратов кратковременна (Leiss et al., 2011) [284]. И.Г. Мищенко (2014) говорит о том, что патогенные возбудители постепенно лишаются чувствительности к патогенам [167]. Кроме того, сейчас на рынке ценится плодово-ягодная продукция, полученная без применения химикатов (Левгерова и др., 2000) [143].

Поэтому наиболее эффективная и экономичная форма борьбы с патогенами – выведение устойчивых сортов. Это главный элемент защиты вишни от патогенов (Джигадло и др., 1996; Князев и др., 2006; Заремук и др., 2010; Кузнецова и др., 2019, 2021) [53, 92, 107, 133, 134]. Важно изучать сортимент вишни для отбора сортов, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к болезням.

Приоритетное направление селекционных программ по вишне – создание сортов, устойчивых к коккомикозу и монилиозу, являющимся наиболее опасными заболеваниями данной культуры (Колесникова и др., 2000 б; Туровцева и др., 2000) [116, 232]. В селекции на устойчивость должны быть созданы или выделены резистентные источники, с использованием которых в новых сортах может быть получена полная или частичная устойчивость к заболеваниям (Егоров, 2012; Сорокопудов и др., 2014; Князев и др., 2018; 2019; Sződi, 2014) [70, 110, 111, 221, 296].

Самые опасные грибные болезни вишни – коккомикоз и монилиоз (Минкявичюс, 1966; Жуков и др., 1998; Ерёмин, 2000; Джигадло, 2009; Ляхова, 2012; Колесникова, 2014; Гуляева и др., 2017) [46, 60, 74, 89, 119, 151, 165]. Именно поражение растений этими болезнями – одна из основных причин сокращения площадей вишни в ряде регионов (Заремук и др., 2011) [93].

Коккомикоз – особо опасная болезнь вишни (Apostol, 2000; Raudonis et al., 2003; Воژیć et al., 2019) [260, 267, 290]. Возбудитель – грибок *Blumeriella jaapii*. Болезнь поражает листья вишни, проявляясь в виде мелких буровато-серых пятен на листе. С нижней стороны листа образуется бело-розовый налет спороношения (Севастьянова и др., 1990; Таранов и др., 2012) [210, 229]. На первых порах пятна небольшие, диаметром до 1-2 мм, однако постепенно они увеличиваются в размерах и могут сливаться в большие пятна (Ефремов и др., 2019) [78].

У больных деревьев ввиду поражения листовой поверхности снижается объём хлорофилла в листьях. Это ослабляет процессы фотосинтеза и снижает объём накапливаемых ассимилятов. Сильно поражённые деревья могут быть дефолированы уже в августе. Инфекция скапливается на опавшей листве.

Снижается интенсивность фотосинтеза, ухудшается качество плодов, снижается зимостойкость. В запущенных случаях растения могут погибнуть (Джигадло, 2011; Тихонов, 2014; Schuster, 2004) [61, 230, 292].

Вредоносность болезни выражается в первую очередь в преждевременном опадении листьев, что приводит к снижению интенсивности фотосинтеза, общему ослаблению деревьев, снижению урожайности, снижению вкусовых и товарных качеств плодов, ухудшению зимостойкости. В отдельные годы деревья бывают поражены на 80-100% (Вышинская, 2000а; Вышинская и др., 2008; Ефремов и др., 2020) [20, 22; 81]. По Е.И. Гревцевой (1968), поражение деревьев коккомикозом в Орловской области вызывало в августе-сентябре вторичный рост побегов. Это нарушало процесс закалки. Растения, прошедшие вторичный рост, получали серьёзные повреждения в зимний период, а некоторые из них погибали [37].

Заболевание коккомикозом у косточковых культур вызывает аскомицет из группы дисккомицеты, порядка *Phacidiales*. Его конидиальную стадию относят к несовершенным грибам (Бондаренко, 1976) [13]. Мицелий гриба зимует преимущественно на опавших листьях (Севастьянова и др., 1990; Джафаров, 2005) [51, 217]. Весной споры грибка быстро распространяются, особенно в тёплую влажную погоду (Копнина, 2022) [121].

Коккомикоз впервые выявили в США. В Европе его обнаружили в Германии в 1935 г. В СССР болезнь пришла в 1956 г. К 1961 г. она распространилась по Прибалтике, Украине, Белоруссии, Молдавии (Лукьянова, 1963) [150]. Так, в Литовской ССР болезнь погубила вишнёвые сады, где произрастали распространённые на тот период в республике сорта *Žagarvyšnė* и *Vietinė rūgščioj* (Жербеле, 1963; Lukoševičius, 2002) [86, 286]. По данным А.Ф. Колесниковой (1978), в средней полосе болезнь впервые обнаружили в 1964 г., а через год она уже получила массовое распространение и спровоцировала гибель большого количества растений и садов [113]. На тот момент устойчивые к данной болезни сортобразцы вишни обыкновенной в СССР практически отсутствовали. Уже к середине 1960-х гг. коккомикоз поразил вишневые сады в Прибалтике,

Белоруссии, на Украине и в большинстве областей центра России. Наиболее крупные эпифитотии были в 1974 и 1980 гг. (Жуков и др., 1988) [88].

По данным Г.Е. Осипова и др. (2013), между поражением листьев коккомикозом и ГТК в летний период есть высокая положительная корреляция. На проявление признака устойчивости к коккомикозу больше влияет взаимодействие генотипа с погодно-климатическими условиями года, чем сам генотип сортов вишни [187].

Установлено, что основная причина неравномерного развития коккомикоза вишни по годам – осадки, имеющие место в весенний и начало летнего периода. Степень поражения болезнью зависит от влажности воздуха. Конидии распространяются с каплями, и болезнь наиболее сильно распространяется в сырую ненастную погоду. В свою очередь сухая погода с минимальным объёмом выпадения осадков ограничивает распространение патогена. В связи с этим, анализируя погодные условия этого периода, можно предусмотреть степень развития коккомикоза. Если ранее коккомикоз отмечался лишь в питомниках и редко – в молодых садах, то в последние годы отмечено интенсивное развитие болезни в ряде промышленных садов (Куликов и др., 2014) [137]. Это может быть связано как с нехваткой устойчивых сортов, так и с нарушением агротехники при возделывании вишни (Ефремов и др., 2024) [83].

Довольно сложно добиться высокой устойчивости гибридов, ограничиваясь только проведением внутривидовых скрещиваний между сортообразцами вишни обыкновенной. Поэтому перспективное направление создания устойчивых к коккомикозу сортов вишни – межвидовая гибридизация (Заремук и др., 2010) [92].

Поскольку сорта отличаются своей восприимчивостью к коккомикозу и могут как сильно поражаться болезнью, так и проявлять к ней высокую устойчивость, исследования по определению источников устойчивости к этому заболеванию имеют большое значение (Leiss et al., 2011) [284]. Многолетняя оценка сортов и видов позволила выделить устойчивые к коккомикозу дальневосточные виды, прежде всего: *C. concinna*, *C. judi*, *C. kurilensis*, *C.*

*lannesiana*, *C. serrulata*, *C. incisa* и др. Достаточно высокой устойчивостью к коккомикозу характеризуются сорта Молодежная, Избранница, Чудо-вишня, Конкурентка, Эффектная, Жуковская и местные кубанские сорта – Краснодарская сладкая, Нора, Казачка (Колесникова и др., 2000а; Заремук и др., 2016) [95, 115].

О.С. Жуковым (2000) установлено, что у ряда устойчивых к коккомикозу сортов (Жуковская, Памяти Вавилова, Комсомольская и пр.) эта устойчивость имеет полигенный контроль [90]. В качестве исходных форм в селекции на иммунитет к коккомикозу рекомендуется использовать такие виды вишни, как *C. lannesiana* форма 1 и 2, *C. incisa*, *C. sachalinensis* форма Edwin Muller, которые дают в потомстве достаточно большое количество иммунных сеянцев (Голяева, 1992) [31]. О.Н. Карташовой (2009) выделены сорта вишни, наименее поражаемые коккомикозом – Русинка, Юбилейная-3, Шакировская, Баллада, Полянка, Память Сахарова [104].

В.Н. Сорокопудовым и др. (2014) выделены виды *C. vulgaris* (1,4 балла), *C. maximowiczii* (2 балла), *C. sachalinensis* (2 балла) с наибольшей устойчивостью к коккомикозу, которые можно использовать в селекции на устойчивость к болезни. Выявлены виды, наиболее поражаемые коккомикозом – *C. besseyi* (4 балла), *C. fruticosa* (3,4 балла) [221]. По данным D. Gelvonauskienė et al. (2004), к сортам, устойчивым к коккомикозу, относятся сортообразцы Биг Старкинг, Гриот Украинский, Самсоновка, Облачинская, Vytėnų žvaigždė, Recta, M323 [273].

Созданные во ВНИИСПК доноры моногенной устойчивости к коккомикозу на основе вишни Маака ВП-1, 28889, Рубин, 30013, Олимп, 30020, Возрождение 1, Возрождение 2 (31414), Долгожданная и др. представляют большой интерес для дальнейшего их использования в селекции (Джигадло и др., 2002; 2007) [55, 59]. По данным А.Г. Бутримовой и др. (2017), устойчивостью к коккомикозу характеризуются сорта вишни Десертная Морозовой, Тамарис, Гриот Мичуринский, Морозовка [15]. В условиях Татарстана устойчивость к коккомикозу проявил сорт вишни Память Сахарова. Высокую устойчивость к коккомикозу показали сорта и гибриды вишни: Нижнекамская, Незябкая, 80-8, 35-

71, 12-1, Заря Татарии, Низкорослая (53-15), Зариповская и др. (Осипов и др., 2013) [187].

Выделение сортов, устойчивых к монилиозу – важный вопрос, т.к. его вредоносность растёт, и это отмечают авторы в России (Стогниенко, 2007; Ноздрачёва, 2007; Болдырёв, 2008; Гуляева и др., 2022) [12, 48, 173, 225], так на Украине, в Белоруссии (Вышинская, 2000б; Плескацевич и др., 2010) [21, 195], странах Прибалтики, Европы (Гелвонаускене и др., 2005; Vatra, 1991; Xu et al., 2007) [28, 262, 307]. Эта болезнь также угрожает многим отечественным и мировым вишнёвым садам.

В России монилиоз впервые выявил в 1884 г. М.С. Воронин (Бильдер, 2007) [10]. В ЦЧР его эпифитотии появились летом 1995 г. (Насонова, 2017) [169]. В России выявлено два вида монилиоза – *Monilia cinerea* и *Monilia fructigena* (Джигадло, 2009; Насонова, 2017; Ерошенко и др., 2020) [60, 77, 169].

*Monilia cinerea* – возбудитель монилиального ожога. Болезнь сначала поражает цветки на этапе цветения. Затем грибок через цветоножку проникает в побег и продолжает своё активное развитие уже там. В сырую туманную погоду монилиоз может поразить все цветки растения (Болдырев, 2008) [12]. Вишня восприимчива к болезни в фазу цветения (Плескацевич и др., 2010; Holb, 2008) [195, 277]. При этом поражённые цветки растения, усыхая, меняют окраску на коричнево-оранжевую. Визуально они выглядят будто бы опалёнными пламенем. Именно с этим связано бытовое название болезни – монилиальный ожог. В поражённых цветках не происходит оплодотворение, что ведёт к резкому снижению урожая. Ветви, поражённые болезнью, также усыхают, поскольку мицелий плотно закупоривает проводящие сосуды, ограничивая доступ воды и питательных элементов к тканям побега. Мицелий гриба сохраняется в побеге и весной, в случае если побег не был удалён, отсюда начнётся распространение новых конидий.

Плодовая гниль начинается на этапе созревания плодов. На плодах возникают мелкие водянистые пятна. Затем на них образуются мелкие светло-

серые подушечки спороношения гриба, расположенные концентрическими кругами. Больные плоды сморщиваются и сохнут. Поражённые плоды утрачивают свои вкусовые и товарные качества и не пригодны к использованию. Важно, что заражение плода может произойти только либо через механические повреждения на плодах, либо при тесном соприкосновении заражённого плода со здоровым. В отдельных случаях может наблюдаться распространение патогена через плодоножку в побег. Однако заражение побега в этом случае наблюдается гораздо реже и бывает менее интенсивным, чем при монилиальном ожоге. Инфекция сохраняется в поражённых плодах, висящих на дереве или опавших на землю.

Развитию монилиоза благоприятствует прохладная сырая погода (Станчева, 2002; Круглова, 2017) [126, 224]. Кроме того, монилиоз, как и коккомикоз, активно распространяется в тех косточковых садах, где нарушена схема посадки, и растения высажены слишком близко друг к другу, а также в садах, расположенных в неподходящих для этого местах – в низинах, оврагах и пр. В таких условиях ухудшается циркуляция воздуха в кроне, а влага на листьях, цветках, побегах и плодах плохо высыхает и сохраняется гораздо дольше. Это ускоряет распространение заболевания, поскольку распространение конидий грибных болезней невозможно без наличия влаги.

По S. Szódi (2014), выращиваемые в Венгрии сорта вишни неустойчивы к монилиозу, но у них есть различия по восприимчивости к болезни [296]. С.Ю. Дебискаевой и др. (2013) выделены сорта вишни Ботевградская, Велле, Гриот Джейли, Подбельская, Обновленная, гибриды: Ц7-2, форма 1 и форма 2, Шпанка ранняя, Чудо-вишня, Брюлевская 8-13 без признаков монилиоза [49].

На сегодняшний день обеспечить наиболее эффективную защиту садов вишни от болезней можно только за счёт селекционных исследований. Выведение новых, высокоустойчивых сортов, обеспечит более надёжную, длительную, эффективную защиту насаждений от коккомикоза и монилиоза. Это позволит не только защитить урожай от негативного воздействия патогенов, но и сэкономить на применении дорогостоящих фунгицидов, а также позволит получать более

экологически чистую вишнёвую продукцию. Для этого необходимо определить степень устойчивости сорта к данным болезням, с целью обнаружения потенциальных источников данного хозяйственно-ценного свойства.

#### **1.4 Биохимический состав вишни**

Элементы биохимического состава плодов оказывают многостороннее положительное действие на организм человека. Чем больше химический состав плодов соответствует требованиям, установленным для сбалансированного питания, тем выше их ценность, а значит и востребованность (Сиюхова и др., 2011) [215]. Выведение сортов вишни с насыщенным биохимическим составом плодов – одно из основных направлений современной селекции данной культуры. Биохимический состав плодов влияет на итоговое значение плодов сортообразца – столовое или техническое.

Биохимический состав плодов имеет огромное значение при оценке сортов и гибридов вишни. Важно, чтобы генотип обладал высоким содержанием сахаров, витаминов, полифенолов. Это повысит и вкусовые качества плодов, и их лечебно-профилактическую эффективность (Жбанова и др., 2014; Макаркина и др., 2018) [84, 155]. Не менее важно и наличие кислот в плодах, которые делают их вкус более насыщенным и сбалансированным. По мнению С.Ю. Орловой (2002), в вишне, помимо витаминов, содержатся биологически активные вещества, которые способствуют свёртываемости крови и выведению из организма ионов тяжёлых металлов [186].

В плодах вишни содержится 9,6-29,7% РСВ, 7,0-13,7% сахаров, 0,7-2,2% органических кислот, до 30 мг/100 г витамина С, до 1200,0 мг/100 г фенольных (Р-активных) веществ (Ширко и др., 1991; Макаркина и др., 2011, 2012) [152, 153, 253]. Кроме того, плоды вишни содержат витамины В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, амигдалин, кумарины, железо, которого в вишнёвых плодах содержится больше, чем в яблоках (Колесникова, 2003) [117]. Наличие кобальта и железа делает вишню полезным

продуктом при анемиях (Пастушкова и др., 2016) [193]. Конкретный объём того или иного вещества в составе плодов зависит как от генетических особенностей возделывания, так и от агротехники и погодно-климатических условий возделывания.

Вкус плодов и ягод определяет наличие в их составе сахаров и органических кислот и их соотношение – сахарокислотный индекс (СКИ). Косвенным показателем вкуса являются растворимые сухие вещества (далее – РСВ), основную часть которых составляют сахара. Содержание сахара является важной качественной характеристикой, которая напрямую влияет на возможность употребления плодов вишни в свежем виде (Ветрова и др., 2023) [18]. Титруемая кислотность (содержание органических кислот) является одним из главных показателей химического состава плодов: чем ниже кислотность, тем слаще вкус плодов. При этом переизбыток сахаров в плодах на фоне невысокого содержания кислот заметно ухудшает вкус плодов, делая его слишком сладким и приторным. Титруемая кислотность плодов – это генетически обусловленный признак (Serradilla et al., 2017) [293]. Аскорбиновая кислота участвует в окислительно-восстановительных процессах в организме человека. Дефицит её нарушает жизнедеятельность организма, снижает работоспособность и устойчивость к инфекциям, развивает сердечную слабость, утомляемость, одышку, нарушает синтез ряда гормонов, регулирующих обменные процессы. Аскорбиновая кислота улучшает работу печени, обезвреживает токсины и даже химические и промышленные яды. Организм человека не может своими силами синтезировать эту кислоту и поэтому должен получать ее с пищей.

Элементы биохимического состава плодов влияют на организм человека. Плоды, отвечающие современным требованиям по биохимическому составу, особо ценны и востребованы. Поэтому биохимическая оценка плодов сортов вишни очень важна и для селекции, и для промышленного возделывания вишни (Жбанова и др., 2015) [85]. К необходимым анализам относят определение сахаров, органических кислот, РСВ, аскорбиновой кислоты, фенольных (Р-

активных) соединений. Важный фактор, влияющий на биохимический состав плодов – погодные условия в период вегетации и почвенно-климатические условия региона произрастания (Юшев, 1976; Савельев, 2004; Левгерова, 2009; Сиюхова и др., 2011; Павел и др., 2014; Серова, 2014; Макаркина и др., 2017, 2020; Рахметова, 2019; Рахметова и др., 2020; Bergman, 1992) [144, 154, 156, 191, 202, 203, 206, 214, 215, 255, 264]. Особое влияние на биохимический состав растений оказывают температура воздуха и интенсивность фотосинтеза. В частности, фотосинтетические процессы оказывают влияние на накопление сахаров в плодах.

Биохимический состав плодов вишни прямо влияет на вкусовые и товарные качества плодов, а, следовательно, и на востребованность того или иного сорта среди населения. Кроме того, от биохимического состава плодов зависит уровень пользы того или иного сорта для здоровья человека. Сорта и гибриды должны обладать насыщенным биохимическим составом, иметь оптимальное содержание сахаров, кислот, фенолов и пр. Поэтому важно вести поиск среди имеющегося сортимента на предмет подбора новых источников насыщенного биохимического состава для ведения селекции.

### **1.5 Самоплодность и фертильность пыльцы вишни**

Большая часть сортов вишни, как и других косточковых, самобесплодна, и односортовые посадки вишни либо дают слабые урожаи, либо не плодоносят вовсе (Удачина и др., 1971) [234]. Но часто и сочетание сортов в посадках не обеспечивает опыление ввиду слабого плодоношения (Бекетовская, 1968) [9]. Подобное явление бывает связано с неподходящими погодными условиями в период цветения (дожди, ветер, температуры воздуха ниже +10°C или выше +35°C) (Улицкая и др., 2021; Efremov et al., 2021) [236; 270].

При снижении температуры воздуха при цветении до +10...+12°C пыльца вишни становится стерильной, что ограничивает оплодотворение и ведёт к

опадению неопылённых цветков. Кроме того, в условиях низкой температуры ограничен лёт пчёл и шмелей, что также негативно влияет на процесс опыления. Решение этой проблемы – создание самоплодных сортообразцов. Они дают регулярный урожай вне зависимости от погоды при цветении (Тараненко, 2005) [228]. Это позволит закладывать односортные посадки и не зависеть от сортов-опылителей. Для этого надо использовать сорта со способностью долго сохранять фертильность пыльцы и опылять ею пестики своих же цветков (Доля, 2013) [62].

По Н.Г. Горбачёвой (2011), показатель самоплодности важен и в селекции плодовых культур. Поскольку при гибридизации обычно опыляют некастрированные цветки, надо знать степень самоплодности исходных форм, т.к. разная степень их самоплодности влияет на итог скрещиваний [33]. Изучая самоплодность, надо учесть стабильность проявления этого признака по годам. Урожайность стабильно самоплодных сортов в меньшей степени зависит от погодных условий (Удачина, 1976) [235].

Также важно и то, что даже самоплодные сорта вишни дают более высокий и качественный урожай при опылении пыльцой других сортов. Однако в условиях, когда перекрёстное опыление по той или иной причине невозможно, возделывание самоплодных сортообразцов может стать решением проблемы. Поэтому ведение селекции вишни на самоплодность имеет большое значение (Ефремов и др., 2019) [79].

В селекции вишни на самоплодность рекомендованы сорта со степенью завязывания плодов 21-40% своей пыльцой. Это Молодежная, Эрди Ботермо, Казачка (Заремук и др., 2012) [94]. По данным Е.Г. Удачиной (1976), самоплодные сорта вишни – Молодёжная, Смена, Валентина, Баллада, Добрая, частично самоплодные – Тамбовчанка, Черноокая, Жуковская, Багряная, Сания, самобесплодные – Гриот московский [235].

Г.А. Седышева и др. (2012) сообщают, что важный показатель для полной характеристики форм, как доноров для использования в селекции – фертильность и жизнеспособность пыльцы отдаленных гибридов [213]. Оплодотворяющая

способность пыльцы (фертильность) – это способность вызвать полное оплодотворение (Горбачёва и др., 2013б; Бородкина, 2022) [14, 35]. Низкая фертильность пыльцы ограничивает способность завязывания полноценных плодов в достаточных объёмах. Знания о фертильности пыльцы имеют большое практическое значение для подбора сортов-опылителей вишни. Сортообразцы, у которых отмечена невысокая фертильность пыльцы, обычно не получают распространения в качестве опылителей. Особое значение фертильность пыльцы приобретает при подборе родительских генотипов для селекции. Успех проводимого скрещивания во многом зависит и от способности пыльцы того или иного сортообразца формировать жизнеспособную здоровую пыльцу.

Изучение фертильности пыльцы представляет интерес в анализе онтогенеза растений. По качеству пыльцевых зёрен как одному из признаков можно вести отбор урожайных форм. Имеющиеся литературные данные посвящены формированию тетрад микроспор и развитию пыльцевого зерна (Дутова и др., 1998; Furusawa et al., 1989) [69, 269]. Но характер влияния разных факторов на фертильность пыльцы у вишни изучен слабо и недостаточно. Представленный материал в основном фрагментарен. Э.Г. Рассветаева (1982) выделяет влияние условий года и генотипа на фертильность пыльцы [200], А.А. Волошина (1970) считает, что на жизнеспособность пыльцы плодовых влияет агротехника и погодные условия [18].

Самоплодность сорта вишни делает его более перспективным и повышает потенциал его возможного распространения. Самоплодные сорта способны давать определённый урожай даже при отсутствии условий, необходимых для полноценного перекрёстного опыления. Фертильность пыльцы также имеет большое значение при подборе сортов для промышленного возделывания. Поэтому крайне важно проводить исследования имеющегося сортимента и определять генотипы вишни с высокой степенью самоопыляемости и фертильности пыльцы.

### 1.6 Фотосинтетическая активность вишни

Один из способов повышения эффективности ведения селекции — целенаправленное улучшение фотосинтетического потенциала сортов и выведение новых генотипов, обладающих высокой фотосинтетической активностью. Данный метод имеет высокий потенциал, но при этом пока используется недостаточно широко (Жидёхина, 2007) [87], особенно у плодовых культур, в т.ч. вишни. По данным С.С. Чумакова (2016), фотосинтез прямо влияет на формирование урожая плодов [249]. Но другие авторы считают, что на интенсивность фотосинтеза различных с/х культур влияют различные внутренние и внешние факторы, и четкой связи между ним и продуктивностью растений нет (Дроздов, 2004; Чиков, 2008; Абдуллаев, 2010) [1, 68, 248]. Длительное время в связи с этим среди селекционеров и физиологов растений существовало убеждение, что чем выше фотосинтез, тем выше будет и конечный урожай. Однако за последние десятилетия существования этой теории произошли большие изменения в осмыслении значения фотосинтеза в продукционном процессе растений. Они коснулись, прежде всего, вопросов о роли фотосинтеза в формировании биологической продуктивности растения и хозяйственно-ценного урожая (Чиков, 2008) [248].

Хотя прямой связи между признаками продуктивности и величиной фотосинтетической продуктивности не выявлено, тем не менее, фотосинтетическая продуктивность листьев является энергетической основой для формирования урожая. Ассимиляты, вырабатываемые в листьях в ходе фотосинтеза, затем используются в качестве источника сахаров для созревающих плодов. Это прямо влияет на товарные и вкусовые качества плодов. Кроме того, от синтеза и накопления ассимилятов зависят ростовые процессы побегов, закладка и дифференциация цветковых почек, а также процессы закалки растений. Ввиду этого повышение фотосинтетической активности является перспективным направлением селекции вишни. На протяжении длительного

исторического периода велась селекция на повышение урожайности плодовых культур и улучшение товарных и вкусовых качеств плодов, но селекция на повышение фотосинтетической продуктивности листьев у садовых культур целенаправленно почти не велась (Скрипникова и др., 2012) [216].

При этом фотосинтез – глобальный природный источник восполняемой энергии на земле, обеспечивающим полноценное функционирование всех наиболее жизненно важных органов зеленого растения (Ничипорович, 1979) [172]. Это дает основание рассматривать использование фотосинтеза в селекции, как одним из самых приоритетных ее направлений, где скрыты огромные, но пока ещё недостаточно широко используемые резервы. Фотосинтетическая деятельность насаждений, влияющая на размер и качество урожая, представляет собой сложное явление, включающее ряд важных слагаемых (размер фотосинтетического аппарата, или площадь листьев; фотосинтетический потенциал, коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза и др.). Важнейшим показателем фотосинтетической деятельности посевов служит величина листовой поверхности. Быстрое достижение оптимальных размеров листа и более длительное пребывание в активном состоянии способствует лучшему использованию солнечной энергии для переработки её в химическую энергию (Амелин и др., 2017) [5].

Фотосинтез вишни и большинства плодовых культур находится под сильным воздействием внешних факторов. В частности, во время засухи и нехватки воды листья растений могут временно закрывать свои устьица, чтобы снизить объём испарения воды и тем самым сохранить остатки жидкости. Однако закрытие устьиц одновременно ограничивает поступление в лист углекислого газа, из-за чего начинаются нарушения процесса фотосинтеза. Хотя для протекания фотосинтеза необходим и обязателен солнечный свет, переизбыток солнечного света ведёт к световому насыщению фотосинтеза. Растение в этом случае не способно полностью утилизировать поток солнечного света. Это становится причиной фотоингибирования, т.е. повреждения структур

фотосинтетического аппарата. Ещё один внешний фактор, негативно влияющий на фотосинтез – это листовые болезни. Для вишни в этом плане наиболее опасен коккомикоз. Данная болезнь повреждает хлоропласты, что существенно ослабляет фотосинтетические процессы. Дальнейшее распространение заболевания ведёт к преждевременной частичной или полной дефолиации деревьев, что ещё сильнее нарушает фотосинтез. Как правило, преждевременная дефолиация вишни наблюдается во второй половине лета, когда растение начинает процессы закаливания. Нарушение фотосинтеза в это время снижает объём накопления ассимилятов, которые могли бы использоваться растением в зимний период как источник обеспечения энергии.

Изучение фотосинтетической активности сортов вишни – перспективное направление в селекции и сортоизучении вишни. Фотосинтез имеет огромное значение для повышения товарных и вкусовых качеств плодов, обеспечения лучшей закладки цветковых почек, повышения зимостойкости сортов вишни. При этом данное направление в селекции и сортоизучении вишни исследовано не в полной мере. Поэтому важно продолжать исследования в данном направлении.

### **1.7 Урожайность и продуктивность вишни**

Урожайность вишни – значимый и сложный признак, который обусловлен генетически. Однако практическая реализация данного признака во многом зависит от ряда внешних факторов, таких, как погодные-климатические условия во время цветения и созревания плодов, закаливания и перезимовки; самоплодность; устойчивость сорта к болезням; площадь питания растений, обеспеченность насаждений водой и питательными элементами, уровень применяемой агротехники и др. (Ожерельева и др., 1998) [176]. В зависимости от специфики сорта и уровня агротехники, взрослое плодоносящее дерево может сформировать урожай от 15 до 40 кг (Багиров, 2019) [7]. Урожайность надо учитывать в первую очередь при подборе сортов для закладки вишнёвого сада. Это основной признак,

по которому определяется практическая ценность того или иного сорта или гибрида (Ефремов и др., 2023) [82].

Урожайность вишни, как и любой другой сельскохозяйственной культуры, является частным элементом продуктивности вишни. Необходимо отметить, что продуктивность рассматривается как комплексный показатель плодовых культур, включающий в себя скороплодность, регулярность плодоношения, степень цветения и плодоношения, массу плода и пр. Но чаще речь идет в первую очередь об урожайности. Продуктивность сорта определяется многими факторами: зимостойкость, устойчивость к болезням, степень самоплодности, количество сформировавшихся генеративных почек, масса плодов, тип подвоя, уровень агротехники и др. (Драгавцева, 2018) [67].

Продуктивность вишни во многом зависит от влияния абиотических стресс-факторов на растения. Температура воздуха, интенсивность солнечного освещения, объём выпавших осадков, наличие доступной влаги и пр. могут оказать серьёзное влияние и на урожайность вишни, и на товарные и вкусовые качества полученных плодов. Вишнёвые деревья могут стабильно и успешно произрастать, и полноценно развиваться только при условии наличия всех элементов адаптации, т.к. отсутствие любого из этих элементов не может быть компенсировано переизбытком другого. Поэтому при внедрении новых сортов актуально изучение биологических особенностей формирования элементов продуктивности и выявление степени реализации его в фактический урожай в конкретных природно-климатических условиях, под воздействием всего разнообразия внешних факторов (Упадышева, 2014) [239].

Глобальное изменение климата ведёт к тому, что даже плодовые многолетние культуры, ранее успешно и продуктивно выращиваемые в ряде регионов, испытывают из-за этого проблемы и стрессы, связанные с несовпадением своих фенологических ритмов и погодно-климатических условий. Из-за этого в период, когда растение должно заканчивать процесс закалки и переходить в состояние глубокого покоя, оно продолжает свою вегетацию и

активное развитие под воздействием нетипично высоких положительных температур зимнего периода. Воздействие стресс-фактора в данный период способно полностью уничтожить генетический потенциал растений, приведя к подмерзанию цветковых почек и, как следствие, утрате той или иной части будущего урожая. В отдельные годы может быть уничтожен полностью весь будущий урожай. Более того, под воздействием продолжительного периода положительных температур за один вегетационный период формируются несколько поколений грибных болезней, активно поражающих растения. Более того, данные патогены обычно успешно переносят зиму и с наступлением нового сезона возобновляют своё распространение по садовым территориям. Их воздействие также опасно для продуктивности растений, поскольку болезни поражают цветки, листья, побеги, плоды. Эти сведения подтверждаются опытными данными учёных (Жбанова и др., 2014; Ожерельева, 2017) [84, 182], которые оценивают урожайность современных распространённых сортов вишни на уровне 20,0-30,0 кг/дер. или 8,0-12,5 т/га, тогда как потенциал продуктивности вишни как культуры гораздо выше и достигает 40,0-45,0 кг/дер. или 16,0-18,0 т/га (Орлова, 2002) [186]. Ситуация с патогенами во многом осложняется из-за неудовлетворительной агротехники во многих промышленных садах. В частности, не везде наблюдается своевременное удаление из сада поражённых органов растения, на которых сохраняются мицелии грибов.

По А.А. Гуляевой (2015), вишня слабо плодоносит по таким причинам: гибель цветковых почек в конце зимы под воздействием низких температур; гибель бутонов и цветков во время поздневесенних заморозков при цветении; дождливая или сухая, а также ветреная погода при цветении; дефицит питания и влаги, ведущий к осыпанию большого количества завязей; воздействие патогенов на растения [44]. М.Г. Исакова (2013) считает, что урожайность и регулярность плодоношения вишни зависит от погодно-климатических условий на этапе её цветения, а также от местоположения сада, уровня агротехники, успешности перезимовки [102]. Погода в период фенофазы цветения – особо значимый

фактор, т.к. от неё зависит активность лёта пчёл, шмелей и других насекомых-опылителей. С этой точки зрения, во время цветения вишни нежелательна как прохладная и дождливая, так и слишком жаркая погода. В обоих случаях есть риск недостаточного опыления и потери урожая. В прохладную погоду снижается активность насекомых-опылителей, а процессы оплодотворения вишни идут хуже и медленнее. Дождь на этапе цветения и опыления вишни может стать причиной смывания пыльцы с рыльца пестика. При температуре воздуха  $+10^{\circ}\text{C}$  и ниже оплодотворение вишни вовсе не осуществляется. Высокие же температуры воздуха становятся причиной пересыхания рыльца пестика, из-за чего он лишается возможности воспринимать пыльцу и осуществлять оплодотворение. Так же пересыхание пестика вишни часто наблюдается в ветреную погоду. В этом плане большое преимущество имеют самоплодные сорта, т.к. им для получения урожая не нужны ни сорта-опылители, ни насекомые-опылители.

Крупноплодность – одна из самых важных целей селекции плодовых. Среди всех товарных качеств сорта именно масса плода имеет огромное значение, т.к. от неё зависит привлекательность внешнего вида того или иного сорта, а, следовательно, его востребованность среди потребителей (Кружков, 2013) [129]. С массой плода прямо связан и другой показатель – содержание мякоти, от которой зависит величина отходов при технологической переработке плодов сорта и, в некоторой степени, вкусовые ощущения (Левгерова и др., 2012) [145]. У большинства сортов вишни масса плода составляет 3-4 грамма, однако селекционным путём и правильно проводимой агротехникой можно добиться получения на отдельных сортах вишни плодов массой в 5-6 грамм.

По данным У. Декенса (1998), сорт Шоколадница оказался наиболее продуктивен среди всех сортов российской селекции в условиях Пурской плодовоовощной опытной станции (Латвия) [50]. Донорами высокой продуктивности могут считаться сорта вишни Обильная, Шакировская, Мензелинская, Заря Татарии, Полжир, Понижающая 88-2, Николаевская, Щедрая, Уральская Рубиновая (Севастьянова, 1998) [211].

Так, вишня обыкновенная и отдельные аспекты её возделывания – предмет основательного изучения десятков специалистов в РФ и за рубежом. Несмотря на многочисленные научные достижения в этой отрасли, исследования в этой отрасли всё ещё остаются актуальными. Это связано с необходимостью регулярно обновлять сортимент вишни, что невозможно без изучения особенностей произрастания и возделывания различных сортов косточковых культур, расположенных в биоресурсных коллекциях. Особое внимание надо уделить исследованию устойчивости вишни к неблагоприятным факторам внешней среды, устойчивости к болезням, фенологии, биохимического состава плодов, самоплодности, продуктивности, экономической рентабельности и пр.

На основании выполненного анализа литературных данных можно сделать вывод о том, что сегодня в России и за границей развёрнута активная работа по селекции и сортоизучению вишни обыкновенной. Выведено большое количество сортов и гибридов с ценными хозяйственно-биологическими показателями. Получены знания о продуктивности вишни, устойчивости вишни к абиотическим и биотическим факторам, особенностях фенологии, биохимического состава, самоплодности данной культуры и пр. Но вместе с тем отдельные аспекты селекции и сортоизучения вишни всё ещё исследованы не в полной мере. В условиях регулярного воздействия стрессовых факторов необходимо проводить более глубокие исследования в отрасли селекции вишни и важных аспектов сортоизучения данной культуры. Это позволит получить более высокоурожайные сорта и гибриды вишни с комплексом ценных хозяйственно-биологических свойств, рекомендуемые к использованию в промышленном производстве. Для этого важно дать всестороннюю комплексную оценку сортообразцов вишни.

## **2 МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.1 Характеристика почвенно-климатических условий и периода проведения исследований**

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (ВНИИСПК) расположен в деревне Жилина Орловского муниципального округа Орловской области, на северо-западном выезде из Орла. Регион расположен на Среднерусской возвышенности. Лесами занято около 9% площади региона. В почвенном покрове преобладают чернозёмы и серые лесные почвы. Есть небольшие участки дерново-подзолистых почв (Агроклиматический справочник по Орловской области, 1960; Научно-прикладной справочник по климату СССР..., 1990; Огуреева, 1999) [4, 170, 175]. Опытные участки института находятся в центре Среднерусской возвышенности на 53° 00" северной широты, 36° 02" восточной долготы. Территория садов находится на высоте 203 м над уровнем моря. Климат района умеренно-континентальный, с неравномерным распределением осадков и температуры по временам года. Среднегодовая температура воздуха равна +4...+5°C. Абсолютный минимум температуры воздуха за весь период климатических наблюдений составляет –37,8°C (7 марта 1964 г.), абсолютный максимум – +39,8°C (3 августа 2010 г.).

Продолжительность вегетационного периода – около 175-185 дней, сумма положительных температур выше +10°C равна 2250°C. Средняя продолжительность периода без отрицательных температур воздуха – 146 дней. Обычно этот период начинается в первой декаде мая и длится до конца сентября. Период активной вегетации с температурой от +10°C равен примерно 135-150 дням (Столяров, 2023) [226]. В отдельные годы заморозки случаются в начале июня. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом – 125 дней, почва промерзает в среднем на глубину в 65-85 см, средняя высота снежного покрова 20-25 см.

Среднегодовая сумма осадков равна 516,0 мм. Осадки в течение периода вегетации распределены неравномерно (минимум – в феврале и марте – 20-25 мм, в апреле – 35-45 мм, в мае – 45-55 мм, в июне – 65-80 мм, максимум – в июле – 75-90 мм, в августе – 50-65, в сентябре и октябре 40-50 мм, в ноябре и декабре 30-40 мм, в январе – 25-35 мм). В отдельные годы наблюдаются продолжительные засушливые периоды (обычно весной и в первой половине лета), которые характеризуются юго-восточными ветрами. Постоянный стабильный снежный покров формируется к последней декаде декабря. К третьей декаде марта, как правило, происходит полное таяние снега. Почва полностью оттаивает в среднем к 15 апреля. Продолжительность вегетационного периода – приблизительно 185 дней (Резвякова, 2007) [205]. На территории садовых участков ВНИИСПК почва серая лесная, слабо- и среднеподзоленная. По механическому составу почва тяжелосуглинистая, иловато-пылеватая. Подстилаящая порода – лессовидный тяжелый суглинок. Количество гумуса в пахотном слое составляет приблизительно 3%.

Сельское хозяйство, как никакая другая отрасль производства, сильно зависит от погодно-климатических условий. От них зависит и урожайность растений, и качество собранного урожая, сроки проведения агротехнических мероприятий, а также общее состояние растений, поражение их болезнями и вредителями и ряд других важных факторов. Погодно-климатические условия периода проведения исследований на территории проведения исследований представлены в Таблице 1. Согласно этим данным, среднегодовая температура на территории проведения исследований постепенно увеличивалась. В 2018-2020 гг. она варьировала от +6,1...до +8,5°C, что превышает среднемноголетнее значение, составляющее +4,6°C. При этом суммарное количество осадков понижалось в годы исследований, варьируя от 468,8 (в 2018 г.) до 439,4 мм (в 2020 г.) при среднемноголетнем показателе в 516,0 мм. Таким образом, погодно-климатические условия проведения исследования в целом можно охарактеризовать как засушливые.

Таблица 1 – Среднемесячная температура воздуха и количество осадков в период проведения исследований

| Месяц/год     | 2018 г. |       | 2019 г. |       | 2020 г. |       | Среднее за 3 года |       | Среднее многолетнее |       |
|---------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------------------|-------|---------------------|-------|
|               | t°C     | мм    | t°C     | мм    | t°C     | мм    | t°C               | мм    | t°C                 | мм    |
| Январь        | -4,9    | 23,8  | -7,0    | 35,6  | -0,9    | 19,5  | -4,3              | 26,3  | -9,2                | 29,0  |
| Февраль       | -10,0   | 34,6  | -2,5    | 11,5  | -0,1    | 43,2  | -4,2              | 29,8  | -9,2                | 30,0  |
| Март          | -6,9    | 45,5  | +3,8    | 38,6  | +3,5    | 8,6   | +0,1              | 30,9  | +4,4                | 28,0  |
| Апрель        | +7,6    | 20,2  | +4,4    | 27,3  | +5,6    | 10,0  | +5,9              | 19,2  | +4,8                | 33,0  |
| Май           | +16,4   | 31,4  | +15,8   | 85,0  | +11,3   | 59,1  | +14,5             | 58,5  | +12,8               | 51,0  |
| Июнь          | +17,5   | 18,2  | +20,5   | 20,7  | +19,9   | 46,4  | +19,3             | 28,4  | +16,8               | 61,0  |
| Июль          | +19,9   | 119,9 | +17,4   | 49,8  | +19,6   | 111,6 | +19,0             | 93,8  | +18,8               | 72,0  |
| Август        | +18,4   | 11,2  | +17,1   | 54,7  | +18,2   | 26,0  | +17,9             | 30,6  | +17,4               | 58,0  |
| Сентябрь      | +14,9   | 42,5  | +12,5   | 50,2  | +15,2   | 23,5  | +14,2             | 38,7  | +11,6               | 43,0  |
| Октябрь       | +6,7    | 33,2  | +8,5    | 25,3  | +10,0   | 39,8  | +8,4              | 32,8  | +4,8                | 42,0  |
| Ноябрь        | -1,6    | 4,8   | +1,4    | 24,9  | +3,8    | 27,4  | +1,2              | 19,0  | -1,4                | 34,0  |
| Декабрь       | -5,4    | 83,5  | 0,0     | 22,8  | -4,0    | 24,3  | -3,1              | 43,6  | -6,8                | 35,0  |
| Среднее, °C   | +6,1    |       | +7,7    |       | +8,5    |       | +7,4              |       | +4,6                |       |
| Σ осадков, мм |         | 468,8 |         | 446,4 |         | 439,4 |                   | 451,6 |                     | 516,0 |

Характеристика метеоусловий периода проведения исследований на территории ВНИИСПК представлена в Таблице 2. Гидротермический коэффициент (далее – ГТК) является величиной, характеризующей условный баланс влаги за тот или иной период времени и выражающаяся в форме отношения осадков (приходной части ГТК) к испарению (расходной части ГТК). Эта величина равняется отношению суммы осадков, увеличенной в 10 раз, к сумме активных среднесуточных температур. Благоприятный для вишни показатель ГТК находится в пределах 1,0-1,4. Всё, что выше, свидетельствует о переизбытке увлажнения, ниже – о недостатке (Ханин и др., 1990) [244]. В годы исследований ГТК варьировал в пределах от 0,88 (2018 г.) до 1,09 (2020 г.), что ниже среднемноголетнего показателя. Это свидетельствует о том, что на территории проведения исследований наблюдается недостаточное увлажнение.

Таблица 2 – Характеристика метеоусловий периода проведения исследований

| Годы      | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее за 3 года | Среднее многолетнее |
|-----------|---------|---------|---------|-------------------|---------------------|
| Σ t 10°C  | 2926,4  | 2642,3  | 2821,4  | 2796,7            | 2150-2300           |
| Σ осадков | 257,8   | 268,5   | 308,3   | 278,2             | 250-300             |
| ГТК       | 0,88    | 1,02    | 1,09    | 1,00              | 1,20-1,30           |

Ниже приведена более подробная характеристика погодных условий периода исследований.

**2017–2018 гг.** Осень 2017 г. была в целом благоприятной для насаждений вишни. Температуры соответствовали среднегодовым, снижение температуры воздуха до отрицательных значений было отмечено в последней декаде ноября. Средняя температура января составила  $-4,9^{\circ}\text{C}$ , что более чем на  $4^{\circ}\text{C}$  выше нормы. Температура февраля ( $-10,0^{\circ}\text{C}$ ) была чуть ниже среднемноголетнего значения ( $-9,2^{\circ}\text{C}$ ).

Март выдался более холодным и снежным, чем по среднестатистическим многолетним показаниям. Объём выпавшим в этот месяц осадков на 17,5 мм превышал норму, а средняя температура была равна  $-6,9^{\circ}\text{C}$  (более, чем на  $10^{\circ}\text{C}$  ниже нормы). Апрель-май были теплее нормы, но осадков выпадало меньше.

Лето в среднем примерно на  $1^{\circ}\text{C}$  было теплее нормы. Самым жарким месяцем стал июль со средней температурой в  $+19,9^{\circ}\text{C}$ . Июнь и август были относительно засушливы, зато в июле количество осадков превысило норму более чем в полтора раза (119,9 мм против среднеиюльских 72 мм, причём 119,3 мм (99,5%) осадков выпали за две недели, с 13 по 26 июля. Треть месячной нормы, 24,2 мм, выпала 15 июля).

Осень 2018 г. была продолжительной и тёплой, в особенности октябрь (средняя температура октября составлял  $+6,7^{\circ}\text{C}$  при многолетней норме в  $+4,8^{\circ}\text{C}$ ). Количество осадков в сентябре было приблизительно равно среднемноголетней норме, в октябре было на 8,8 мм ниже нормы, а в ноябре – на 29,2 мм ниже среднемноголетней нормы.

**2018–2019 гг.** Зима характеризовалась отсутствием сильных отрицательных температур воздуха и мощным снеговым покровом. Максимальная глубина его была зафиксирована 28 января, составив на тот момент 41 см. Декабрь был теплее среднемноголетней нормы почти на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , но осадков выпало почти в 2,5 раза больше нормы. Январь и февраль также были более тёплыми, и в феврале выпало осадков почти втрое ниже нормы.

Март был холоднее нормы на  $0,6^{\circ}\text{C}$ , апрель – на  $0,4^{\circ}\text{C}$ . В мае средняя температура была превышена на  $+3,0^{\circ}\text{C}$ . Осадки в марте-апреле колебались на

уровне  $\pm 6-10$  мм от нормы, а в мае выпало 85 мм осадков при норме в 51 мм. Дожди в мае большей частью выпадали в первой половине месяца, в момент активного цветения большинства сортов вишни, что осложняло и нарушало процесс естественного опыления растений насекомыми.

Самым холодным летним месяцем был июль. Среднемесячная температура была ниже нормы на  $1,4^{\circ}\text{C}$ . В июне среднее значение температуры превышало среднемноголетнее на  $3,7^{\circ}\text{C}$ , а август по температуре практически не отличался от нормы. Осадков в июне-июле выпало в полтора-три раза меньше нормы, однако в июле отмечены ежедневные осадки в количестве 1,0-9,0 мм. В августе выпало 54,7 мм осадков при норме в 58 мм.

Осень 2019 г. в целом была теплее нормы. В сентябре температура превышала норму на  $0,9^{\circ}\text{C}$ , в октябре – на  $3,7^{\circ}\text{C}$ , а в ноябре – на  $2,8^{\circ}\text{C}$ . Осадков в эти месяцы выпало меньше нормы, за исключением сентября, когда выпало 50,2 мм осадков при норме в 43 мм. В октябре осадков выпало на 16,7 мм меньше нормы, а в ноябре – на 9,1 мм меньше среднемноголетней нормы, что говорит о засушливости второй половины.

**2019 –2020 гг.** Зима 2019-2020 гг. была аномально тёплой. Самая низкая температура за весь этот период отмечена 8 февраля 2020 г., когда она составила –  $11,2^{\circ}\text{C}$ . В целом же декабрь был теплее среднемноголетней нормы на  $6,8^{\circ}\text{C}$  (средняя за месяц  $0,0^{\circ}\text{C}$  при среднегодовой  $-6,8^{\circ}\text{C}$ ). Средняя температура января и февраля не опускалась ниже  $-1,0^{\circ}\text{C}$  при норме в  $-9,8^{\circ}\text{C}$  для каждого из этих месяцев). В первую половину зимы осадков выпадало меньше нормы: в декабре 22,8 мм при норме в 35 мм, а в январе – 19,5 мм при норме в 29 мм. Лишь в феврале среднемесячная норма осадков в 30 мм была несколько превышена и составила 43,2 мм.

Весна 2020 г. в целом была прохладной и относительно засушливой. Средняя температура марта составила  $+3,5^{\circ}\text{C}$  при норме в  $+4,4^{\circ}\text{C}$ , а мая  $+11,3^{\circ}\text{C}$  при норме в  $+12,8^{\circ}\text{C}$ . В апреле норма была превышена на  $0,8^{\circ}\text{C}$ . В марте выпало 8,6 мм осадков при среднемноголетней норме в 28 мм, а в апреле – 10 мм при

норме в 33 мм (ниже нормы в 3,3 раза в оба месяца). В мае норма по осадкам была превышена (59,1 мм при норме в 51 мм). 42,6 мм майских осадков (или 72,1%) выпали 29-31 мая 2020 г.

Лето 2020 г. было засушливым. Среднемесячные температуры колебались на уровне +18,2...+19,9°C, что превышает среднегодовые показатели на +0,8...+3,1°C. В июне выпало 46,4 мм осадков (на 16,6 мм ниже нормы), а в августе – 26,0 мм (на 32 мм ниже нормы). В июле среднемесячная норма по осадкам была превышена (111,6 мм против 72,0 мм среднегодовых). При этом 76,3% (85,6 мм) июльских осадков выпало за два дня, 13-14 июля.

Осень 2020 г. также была засушливой. В сентябре средняя температура месяца превышала среднегодовую на 3,6°C, в октябре-ноябре – на 5,2°C. Осадков выпало меньше нормы в сентябре на 45,3%, в октябре – на 5,2%, в ноябре – на 19,4%.

Таким образом, проведённое нами исследование охватывает периоды вегетации с разнообразными гидротермическими условиями и позволяет более точно оценить вклад этих факторов в специфику проявления хозяйственно-биологических особенностей сортов вишни.

## **2.2 Краткая характеристика объектов исследований**

В качестве объектов исследования использованы 14 сортов, 2 элитные, 2 отборные формы вишни селекции ВНИИСПК и 2 интродуцированных сорта различного генетического и эколого-географического происхождения из биоресурсной коллекции ВНИИСПК. Изучаемые объекты высажены в селекционных и производственных насаждениях ВНИИСПК. Растения посажены в 2011 г., схема посадки – 5×3 м. Междурядья и приствольные полосы насаждений содержатся под черным паром. В качестве подвоя использован клоновый подвой селекции ВНИИСПК В-2-180 (Таблица 3).

Таблица 3 – Объекты исследований

| №                                | Образец                 | Генетическое происхождение                 |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                         |                                            |
| 1                                | Тургеневка (контроль)   | Свободное опыление сорта Жуковская         |
| 2                                | Бусинка                 | Шоколадница × Новелла                      |
| 3                                | Быстринка               | Жуковская × Золушка                        |
| 4                                | Верея                   | Антрацитовая (к) × Превосходная Веняминова |
| 5                                | Капелька                | Ровесница × Новелла                        |
| 6                                | Конкурентка             | Любская × Жуковская                        |
| 7                                | Муза                    | Свободное опыление сорта Любительская      |
| 8                                | Новелла                 | Россошанская чёрная × Возрождение №1       |
| 9                                | Орлица                  | Свободное опыление сорта Жуковская         |
| 10                               | Подарок учителям        | Любская × Орловская ранняя                 |
| 11                               | Превосходная Веняминова | Дрогана желтая – свободное опыление        |
| 12                               | Путинка                 | Антрацитовая × Превосходная Веняминова     |
| 13                               | Ровесница               | Сорт №11 × Ширпотреб чёрная                |
| 14                               | Шоколадница             | Поздний мутант Ширпотреб чёрная × Любская  |
| Интродуцированные сорта          |                         |                                            |
| 15                               | Уманская скороспелка    | Дрогана желтая × Ostheim Griotte           |
| 16                               | Ostheim Griotte         | Сорт народной селекции из Испании          |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                         |                                            |
| 17                               | ЭЛС 84847               | Ровесница × Новелла                        |
| 18                               | ЭЛС 84595               | Золушка (к) × Шоколадница №51              |
| 19                               | ОС 84735                | Шоколадница (к) × Новелла                  |
| 20                               | ОС 84854                | Ровесница × Новелла                        |

Ниже дана краткая характеристика изучаемых сортообразцов вишни.

Сорта селекции ВНИИСПК:

**1. Тургеневка – контрольный сорт.** Оригинатор – ВНИИСПК. Деревья древовидного типа, с обратно-пирамидальной приподнятой среднегустой кроной. Побеги средние, прямые, коричнево-бурые. Листья узкоовальной формы, тёмно-зелёные, сложены лодочкой. Плодоносит на букетных веточках. Плоды широкосердцевидные. Сорт частично самоплодный (Помология, 2008) [197].

**2. Бусинка.** Оригинатор – ВНИИСПК. Сорт среднего срока созревания. Дерево среднерослое, крона метельчатая, раскидистая, пониклая. Частично самоплодный. Плоды почти чёрной окраски (Гуляева и др., 2016) [45].

**3. Быстринка.** Оригинатор – ВНИИСПК. Деревья низкорослые. Крона шаровидная, приподнятая, средней густоты. Побеги средние, прямые, коричнево-бурые, голые. Листья обратнояйцевидной формы, зелёные. Плодоносит на букетных веточках и однолетних побегах. Плоды овальной формы. Сорт частично

самоплодный (Помология, 2008) [197].

**4. Веря.** Оригинатор – ВНИИСПК. Сорт среднего срока созревания. Дерево среднерослое, крона метельчатая, среднегустая. Частично самоплодный. Плоды тёмно-красные.

**5. Капелька.** Оригинатор – ВНИИСПК. Сорт среднепозднего срока созревания. Дерево среднерослое, крона метельчатая, раскидистая. Плоды почти чёрной окраски (Гуляева и др., 2016) [45].

**6. Конкурентка.** Оригинатор – ВНИИСПК. Деревья среднерослые. Крона широко-округлая, раскидистая, пониклая, среднегустая. Листья овальные, тёмно-зелёные. Плодоносит на букетных веточках. Плоды плоско-шаровидные. Сорт частично самоплодный (Помология, 2008) [197].

**7. Муза.** Оригинатор – ВНИИСПК. Деревья быстрорастущие. Крона обратно-пирамидальная, приподнята, средней густоты. Листья обратнойцевидной формы, тёмно-зелёные. Плодоносит на букетных веточках, плодовых прутиках. Плоды округлой формы. Сорт самобесплодный.

**8. Новелла.** Оригинатор – ВНИИСПК. Деревья средней силы роста, с округлой приподнятой раскидистой кроной. Побеги прямые, коричнево-бурые. Листья обратнойцевидной формы, тёмно-зелёные. Плодоносит на букетных веточках и приростах прошлого года. Плоды широко-округло-притупленной формы. Сорт частично самоплодный (Помология, 2008) [197].

**9. Орлица.** Оригинатор – ВНИИСПК. Деревья среднерослые. Крона приподнятая, раскидистая, средней густоты, густооблиственная. Побеги средние, прямые, бурые. Листья обратнойцевидной формы, тёмно-зелёные. Плодоносит на букетных веточках и приростах прошлого года. Плоды сердцевидные. Сорт частично самоплодный (Помология, 2008) [197].

**10. Подарок учителям.** Оригинатор – ВНИИСПК. Деревья среднерослые. Крона широко-округлая, приподнятая раскидистая, среднегустая. Побеги средние, прямые, коричневые. Листья яйцевидные, тёмно-зелёные. Плодоносит на букетных веточках и приростах прошлого года. Плоды округлые. Сорт частично

самоплодный (Помология, 2008) [197].

**11. Превосходная Веняминова.** Оригинаторы – Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина и ВНИИСПК. Дерево высокорослое. Крона обратно-пирамидальная, приподнятая, среднегустая. Побеги средние, прямые, оливково-бурые. Лист яйцевидный, темно-зеленый. Плодоносит на приростах прошлого года и букетных веточках. Плоды плоской формы. Сорт самобесплодный.

**12. Путинка.** Оригинатор – ВНИИСПК. Сорт среднего срока созревания. Деревья средней силы роста. Крона плакучая, пониклая. Частично самоплодный. Плоды широко-округлые, тёмно-красного цвета (Гуляева и др., 2016) [45].

**13. Ровесница.** Оригинатор – ВНИИСПК. Деревья среднерослые, с обратно-пирамидальной приподнятой среднегустой кроной. Побеги средние, прямые, коричневые. Листья обратнояйцевидные, зелёные. Плодоносит на букетных веточках и приростах прошлого года. Плоды округлые. Сорт самоплодный (Помология, 2008) [197].

**14. Шоколадница.** Оригинатор – ВНИИСПК. Деревья среднерослые. Крона обратно-пирамидальная, приподнятая компактная, среднегустая. Побеги средние, прямые, серо-коричневые. Листья обратнояйцевидные, зелёные. Плодоносит на букетных веточках и приростах прошлого года. Плоды широко-округлые. Сорт самоплодный (Помология, 2008) [197].

Интродуцированные сорта:

**15. Уманская скороспелка.** Оригинатор – Украинский НИИ садоводства. Плод красный, округлый. Мякоть среднеплотная. Сок светло-красный.

**16. Ostheim Griotte.** Сорт испанской народной селекции. Деревья среднерослые. Крона округло-раскидистая, густооблиственная. Листья мелкие, от удлинённо-овальных до удлинённо-яйцевидных, матовые. Плодоносит на букетных веточках и приростах прошлого года. Плоды округлые. Сорт самобесплодный (Помология, 2008) [197].

Гибридные формы селекции ВНИИСПК:

**17. ЭЛС (элитный сеянец) 84847.** Форма селекции ВНИИСПК. Плоды красные, округлые. Мякоть среднеплотная, сок розовый.

**18. ЭЛС (элитный сеянец) 84595.** Форма селекции ВНИИСПК. Плоды тёмно-красные, округлые.

**19. ОС (отборный сеянец) 84735.** Форма селекции ВНИИСПК. Плоды тёмно-красные, округлые. Мякоть среднеплотная, Сок тёмно-красный.

**20. ОС (отборный сеянец) 84854.** Форма селекции ВНИИСПК. Плоды красные, округлые. Мякоть среднеплотная, сок тёмно-красный.

### **2.3 Методики проведения исследований**

Исследования проводили на базе лаборатории селекции и сортоизучения косточковых культур ФГБНУ ВНИИСПК в 2018-2020 гг. Фенологические наблюдения, изучение устойчивости к грибным болезням, самоплодности, показателей продуктивности и экономической эффективности проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Джигадло и др., 1999) [54].

Оценку жаро- и засухоустойчивости давали по методу В.Г. Леонченко и др. (2007) [147]. Пробы листьев отбирали утром в сухую жаркую погоду. Определяли засухоустойчивость путём подвядания. Листья в 3-кратной повторности по 5 шт. в каждой взвешивали и раскладывали на столе для подвядания. Через 4 ч листья взвешивали и помещали в стаканы с водой на 24 ч насыщения. Затем листья взвешивали, помещали в металлические бюксы и сушили в климатической камере PSL-2KPH при температуре +105°C до постоянной массы. Определяли жаростойкость методом теплового шока. Листья в 3-кратной повторности по 5 шт. в каждой взвешивали и воздействовали на них температурой +50°C (тепловой шок) длительностью 1,5 ч. Затем листья размещали на столе на 4 ч подвядания, взвешивали, помещали в металлические бюксы и сушили в климатической камере PSL-2KPH при температуре +105°C до постоянной массы.

Изучение фракционного состава воды в органах растений проводили методом Окунцова-Маринчик (Баславская и др., 1964) [8]. Во взвешенные на весах бюксы вливали 2 мл 30%-ного раствора сахарозы и вновь взвешивали. Листья вишни измельчали в лабораторной мельнице и массой 0,4 г помещали в 30%-ный раствор сахарозы. Исходя из первоначального объема раствора начальной и конечной его концентрации, определяли количество воды, взятой раствором из листовой ткани. По разнице объёма общей воды и воды, перешедшей в раствор, рассчитывали итоговый объём связанной воды. Концентрацию сахарозы определяли на цифровом рефрактометре PAL-1.

Оценку зимостойкости давали согласно методическим рекомендациям (Тюрина и др., 1978) [233] и «Программе и методике сортоизучения...» (Джигадло и др., 1999) [54]. Лабораторные исследования зимостойкости и морозоустойчивости проводились с сотрудниками лаборатории физиологии устойчивости плодовых растений ВНИИСПК. Для определения зимостойкости сортобразцов в моделируемых условиях использовали многолетние ветви средней длины, растущие с западной или юго-западной стороны дерева на высоте 1,5 – 2,0 м. Ветви срезали с нескольких типичных для сорта деревьев из средней части кроны из расчёта 5 шт. на каждый режим промораживания. Режимы промораживания ветвей представлены в Таблице 4.

Таблица 4 – Режимы промораживания в контролируемых условиях

| Компонент зимостойкости                                                                                              | Период промораживания         | Режимы промораживания                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка устойчивости к осенним заморозкам и ранним морозам (I компонент зимостойкости)                                | Конец ноября – начало декабря | закалка –5°С – 5 дней; –10°С – 5 дней; –25°С – 8 ч, со снижением температуры на 5°С/ч                                                     |
| Оценка максимального уровня морозостойкости (II компонент зимостойкости)                                             | Конец декабря                 | закалка –5°С – 5 дней; –10°С – 5 дней; –35°С – 8 ч, со снижением температуры на 5°С/ч                                                     |
| Оценка способности сохранять устойчивость в период оттепели (III компонент зимостойкости)                            | Февраль                       | закалка: –5°С – 5 суток; –10°С – 5 суток; оттепель: +2°С – 3 суток; промораживание: –23°С – 8 ч                                           |
| Оценка способности восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепели (IV компонент зимостойкости) | Март                          | закалка: –5°С – 5 суток; –10°С – 5 суток; оттепель: +2°С – 3 суток; закалка: –5°С – 5 суток; –10°С – 5 суток; промораживание: –28°С – 8 ч |

Изучение устойчивости вишни к поздневесенним заморозкам проводили путём моделирования повреждающих факторов в контролируемых лабораторных условиях (Леонченко, 2007) [147]. Моделировали в период цветения вишни весенние заморозки ( $-1^{\circ}\text{C}$ ,  $-2^{\circ}\text{C}$ ,  $-3^{\circ}\text{C}$ ) в климатической камере PSL-2KPH (Esрес, Япония). Температуру снижали на  $1^{\circ}\text{C}$  в час. Длительность воздействия отрицательной температуры – 3 ч. Для промораживания срезали ветки с соцветиями, т.к. это в наибольшей степени соответствует естественным природным условиям. Ветки связывали в один пучок, некоторые листья, скрывавшие соцветия, удаляли. Срезы веток смазывали садовым варом и обматывали влажной марлей. Анализировали у каждого сортообразца по 100 цветков и 100 бутонов в 2 повторностях. При снижении температуры до  $0\ldots-1^{\circ}\text{C}$  ветки sprыскивали водой ручным опрыскивателем, чтобы избежать переохлаждения. Затем снижали температуру до заданной (Ожерельева и др., 2018) [183]. После промораживания ветки ставили на оттаивание при  $0\ldots-2^{\circ}\text{C}$  в холодильный шкаф CV 114-S (Polair, производство – Россия), увеличивали температуру до  $+22^{\circ}\text{C}$  со скоростью  $3^{\circ}\text{C}/\text{ч}$  и помещали в сосуды с водой. Ветви содержали в них в лабораторных условиях в течение суток до проявления повреждения плодовых органов. Степень повреждения бутонов и цветков определяли визуально по побурению тканей тычинок и пестиков. Затем вычисляли количество живых и поврежденных цветков и бутонов. Степень подмерзания ветвей сортообразцов вишни в полевых условиях оценивали визуально по 5-балльной шкале.

Биохимический состав плодов определяли совместно с лабораторией биохимической и технологической оценки сортов и хранения по методическому руководству «Методы биохимического исследования растений» (1987) [163].

Фертильность пыльцы проверяли ацетокарминовым методом по З.П. Паушевой (1980) [194]. Пыльцу форм вишни для изучения фертильности собирали в период массового цветения в первой декаде мая. Извлеченные из цветков пыльники подсушивали при комнатной температуре, и после их вскрытия

высыпавшаяся пыльца помещалась в пакеты из пергаментной бумаги в эксикатор над  $\text{CaCl}_2$ .

Фотосинтетические исследования проведены совместно с ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование» Орловского ГАУ им. Н.В. Парахина. Исследования проведены по методическому пособию «Оценка фотосинтетической деятельности плодовых...» (Овсянников, 2010) [174]. Интенсивность транспирации и фотосинтеза изучена на газоанализаторе Walz GFS-3000 (Третьяков, 1990) [231].

Статистическая обработка полученного экспериментального материала проведена при помощи методики Б.М. Доспехова (2011) [66] и методов дисперсионного и корреляционного анализа с использованием Microsoft Excel (Халафян, 2010) [243].

### **3 ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ И ФОРМ ВИШНИ**

#### **3.1 Особенности прохождения основных фенофаз сортообразцов вишни**

Фенологические исследования имеют важное научное и практическое значение. Знание особенностей протекания фенологических фаз развития дает возможность целенаправленно и более эффективно использовать те или иные приемы агротехники (Сухоцкая, 2005) [227], а также более эффективно и оптимально распределять имеющиеся трудовые ресурсы, обеспечивать процессы уборки, логистики, реализации продукции и пр. Поэтому важно определение количественных показателей температурных условий, необходимых для нормального протекания основных этапов развития вишни, начиная от пробуждения почек весной и до момента завершения листопада. Для определения фенологических фаз важны суммы активных температур (далее – САТ), равных или превышающих  $+10^{\circ}\text{C}$ . У вишни обыкновенной выделяют следующие основные фенологические фазы:

- Начало распускания почек – на дереве появились первые лопнувшие цветковые или листовые почки.
- Начало цветения – раскрылось около 25% цветков.
- Конец цветения – осыпались лепестки с 75% цветков.
- Созревание плодов – плоды достигли съёмной зрелости, полностью готовы к уборке.
- Конец роста побегов – сформировались верхушечные почки у большинства побегов, особенно в верхней половине кроны, где рост побегов заканчивается позже.
- Начало листопада – началось естественное опадение листьев (опало около 25% листьев).
- Конец листопада – опало около 75% листьев (Джигадло и др., 1999) [54].

### 3.1.1 Особенности прохождения весенних фенофаз сортообразцов вишни

Основное климатическое требование культурных растений – обеспеченность вегетации теплом (Jones, 2012) [280]. Это один из самых важных факторов для начала и продолжения активной вегетации. В числе основных требований – температурный минимум начала и конца вегетации (температура воздуха не менее 10°C). Сорты вишни обыкновенной подразделяются на рано-, средне- и поздноцветущие. Это объяснимо тем, что закладка генеративных почек и их дифференциация завершаются в разные сроки, и из-за этого при одной и той же температуре воздуха почки у тех или иных сортообразцов распускаются неодновременно (Слепнёва, 2015) [217]. Срок цветения сортообразцов имеет большое значение для подбора опылителей, поскольку сорт-опылитель должен проходить фенологическую фазу цветения в как можно более близкий срок с опыляемыми сортообразцами. Выведение сортов с более поздними сроками цветения позволит предотвратить потери урожая из-за повреждения и гибели цветков и завязей и возвратных поздневесенних заморозков (Сухоцкая, 2005) [227].

Были изучены фенологические особенности сортообразцов вишни в фазе распускания почек. По итогам проведённых исследований было установлено, что у большей части из изученных сортообразцов распускание почек было зафиксировано в период с 23 по 26 апреля. У контрольного сорта Тургеневка распускание почек в среднем по годам исследования было отмечено 24 апреля, при сумме активных температур, равной 51,7°C. При более низкой сумме активных температур распускание почек было зафиксировано у сортов Бусинка, Быстринка, Верея, Капелька, Конкурентка, Муза, Новелла, Орлица, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Ровесница, Шоколадница, Ostheim Griotte, ОС 84735. Позже контрольного срока, при более высокой сумме активных температур, почки распустились у сортов Путинка, Уманская скороспелка, ЭЛС 84847, ОС 84854 (Таблица 5).

Таблица 5 – Даты начала фенофазы распускания почек вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | 2018 г. |         | 2019 г. |         | 2020 г. |         | Среднее |         |      |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
|                                  | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С |      |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |         |         |         |         |      |
| Тургеневка (к)                   | 29.04   | 122,4   | 23.04   | 11,3    | 20.04   | 21,5    | 24.04   | 51,7    |      |
| Бусинка                          | 23.04   | 78,7    |         |         | 17.04   |         | 21.04   | 37,2    |      |
| Быстринка                        | 26.04   | 90,9    |         |         | 20.04   |         | 23.04   | 41,2    |      |
| Верея                            |         |         |         |         | 26.04   | 31,5    | 25.04   | 44,6    |      |
| Капелька                         |         |         |         |         | 14.04   | 21,5    | 21.04   | 37,2    |      |
| Конкурентка                      |         |         |         |         |         |         |         |         |      |
| Муза                             |         |         |         |         | 26.04   | 31,5    | 26.04   | 44,6    |      |
| Новелла                          |         |         |         |         | 23.04   | 78,7    | 25.04   | 41,2    |      |
| Орлица                           | 26.04   | 90,9    |         |         | 22.04   |         |         |         |      |
| Подарок учителям                 |         | 29.04   |         |         | 42,3    | 25.04   | 48,2    |         |      |
| Превосходная Веньяминова         | 17.04   | 21,5    |         |         | 22.04   | 44,6    |         |         |      |
| Путинка                          | 29.04   | 122,4   | 26.04   |         | 26.04   | 31,5    | 27.04   | 55,1    |      |
| Ровесница                        | 26.04   | 90,9    | 23.04   |         | 20.04   | 21,5    | 25.04   | 44,6    |      |
| Шоколадница                      |         |         |         |         |         |         | 23.04   | 41,2    |      |
| Среднее                          | 26.04   | 93,7    | 24.04   | 11,3    | 22.04   | 27,2    | 24.04   | 44,3    |      |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |         |         |         |         |      |
| Уманская скороспелка             | 23.04   | 122,4   | 23.04   | 11,3    | 26.04   | 31,5    | 24.04   | 55,1    |      |
| Ostheim Griotte                  | 26.04   | 90,9    | 26.04   |         | 17.04   | 21,5    | 23.04   | 44,6    |      |
| Среднее                          | 25.04   | 106,7   | 25.04   | 11,3    | 22.04   | 26,5    | 24.04   | 49,9    |      |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |         |         |         |         |      |
| ЭЛС 84847                        | 29.04   | 122,4   | 26.04   | 11,3    | 29.04   | 42,3    | 28.04   | 58,7    |      |
| ЭЛС 84595                        | 26.04   | 90,9    | 23.04   |         | 23.04   | 21,5    | 26.04   | 51,7    |      |
| ОС 84735                         |         |         |         |         | 26.04   | 31,5    | 25.04   | 44,6    |      |
| ОС 84854                         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |
| Среднее                          |         |         |         |         | 28.04   | 114,5   | 25.04   | 26.04   | 31,7 |
| Среднее по всем образцам         | 26.04   | 99,1    | 24.04   |         | 22.04   | 28,1    | 24.04   | 46,5    |      |
| Самая ранняя дата                | 23.04   | 78,7    | 23.04   |         | 14.04   | 21,5    | 21.04   | 37,2    |      |
| Самая поздняя дата               | 29.04   | 1224    | 26.04   |         | 29.04   | 42,3    | 28.04   | 58,7    |      |

Были изучены фенологические особенности вишни в фазе начала и конца цветения. По итогам выполненного исследования было установлено, что почти все изучаемые сорта и формы начинали фенологическую фазу цветения в относительно близкие сроки, 4 – 7 мая (сумма активных температур +111,1...135,3°C). У контрольного сорта Тургеневка начало цветения в среднем пришлось на 7 мая, при САТ 140,8°C. При более низкой САТ цветение началось у сортов Бусинка, Быстринка, Верея, Капелька, Конкурентка, Муза, Новелла, Орлица, Подарок учителям, Превосходная Веньяминова, Путинка, Ровесница, Уманская скороспелка, Шоколадница, Ostheim Griotte, ОС 84735 и 84854. при более высокой САТ цветение началось у ЭЛС 84847 и 84595 (Таблица 6).

Таблица 6 – Даты начала фенофазы начала цветения вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | 2018 г. |         | 2019 г. |         | 2020 г. |         | Среднее |         |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 07.05   | 237,4   | 07.05   | 68,2    | 06.05   | 116,7   | 07.05   | 140,8   |
| Бусинка                          | 05.05   | 197,0   | 05.05   | 36,6    |         |         | 06.05   | 116,8   |
| Быстринка                        |         |         | 01.05   | 11,3    | 04.05   | 84,5    | 04.05   | 97,6    |
| Верея                            | 07.05   | 237,4   | 05.05   | 36,6    | 06.05   | 116,7   | 06.05   | 130,2   |
| Капелька                         | 05.05   | 197,0   | 03.05   | 11,3    |         |         | 05.05   | 108,3   |
| Конкурентка                      | 03.05   |         | 29.04   |         | 28.04   | 31,5    | 30.04   | 97,6    |
| Муза                             | 07.05   | 237,4   | 05.05   | 36,6    | 04.05   | 84,5    | 06.05   | 119,5   |
| Новелла                          | 05.05   | 197,0   | 01.05   | 11,3    |         |         | 04.05   | 97,6    |
| Орлица                           |         |         | 03.05   | 11,3    |         |         |         |         |
| Подарок учителям                 |         |         | 05.05   | 36,6    | 08.05   | 131,8   | 06.05   | 121,8   |
| Превосходная Веняминова          | 07.05   | 237,4   | 01.05   | 11,3    | 04.05   | 84,5    | 04.05   | 111,1   |
| Путинка                          | 05.05   | 197,0   | 07.05   | 68,2    | 08.05   | 131,8   | 07.05   | 132,3   |
| Ровесница                        |         |         | 05.05   | 36,6    |         |         | 06.05   | 121,8   |
| Шоколадница                      |         |         |         |         | 01.05   | 11,3    | 04.05   | 84,5    |
| Среднее                          | 05.05   | 208,5   | 03.05   | 28,5    | 05.05   | 100,1   | 05.05   | 113,6   |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 05.05   | 197,0   | 05.05   | 36,6    | 06.05   | 116,7   | 06.05   | 116,8   |
| Ostheim Griotte                  |         |         |         |         | 04.05   | 84,5    | 05.05   | 106,0   |
| Среднее                          | 05.05   | 197,0   | 05.05   | 36,6    | 05.05   | 100,6   | 06.05   | 111,4   |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 07.05   | 237,4   | 07.05   | 68,2    | 08.05   | 131,8   | 08.05   | 145,8   |
| ЭЛС 84595                        | 09.05   | 270,5   |         |         | 06.05   | 116,7   |         |         |
| ОС 84735                         | 07.05   | 237,4   | 05.05   | 36,6    | 08.05   | 131,8   | 06.05   | 130,2   |
| ОС 84854                         |         |         |         |         |         |         | 07.05   | 135,3   |
| Среднее                          | 08.05   | 245,7   | 06.05   | 52,4    | 07.05   | 124,3   | 07.05   | 140,8   |
| Среднее по всем образцам         | 05.05   | 214,8   | 04.05   | 34,1    | 05.05   | 104,9   | 05.05   | 118,8   |
| Самая ранняя дата                | 03.05   | 197,0   | 29.04   | 11,3    | 28.04   | 31,5    | 30.04   | 97,6    |
| Самая поздняя дата               | 09.05   | 270,5   | 07.05   | 68,2    | 08.05   | 131,8   | 08.05   | 145,8   |

Завершение фенологической фазы цветения было более растянуто по времени. У контрольного сорта Тургеневка конец фенологической фазы цветения в среднем пришёлся на 16 мая, при сумме активных температур, равной 245,8°С. При более низкой сумме активных температур цветение заканчивалось у сортов и форм Бусинка, Быстринка, Верея, Капелька, Конкурентка, Муза, Орлица, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Шоколадница, Ostheim Griotte, ОС 84735 и 84854. При более высокой сумме активных температур было

зафиксировано завершение фенологической фазы цветения у таких сортообразцов, как Новелла, Ровесница, Уманская скороспелка, ЭЛС 84847 и 84595 (Таблица 7).

Таблица 7 – Даты начала фенофазы конца цветения вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | 2018 г. |         | 2019 г. |         | 2020 г. |         | Среднее |         |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 15.05   | 341,3   | 15.05   | 192,2   | 18.05   | 203,8   | 16.05   | 245,8   |
| Бусинка                          | 13.05   | 311,4   | 13.05   | 161,9   | 20.05   | 214,0   |         | 229,1   |
| Быстринка                        |         |         | 15.05   | 192,2   | 22.05   |         | 17.05   | 239,2   |
| Веря                             | 15.05   | 341,3   | 13.05   | 161,9   | 20.05   |         | 16.05   | 239,1   |
| Капелька                         | 13.05   | 311,4   |         |         |         |         |         | 229,1   |
| Конкурентка                      | 09.05   | 270,5   | 11.05   | 132,2   | 14.05   | 180,8   | 14.05   | 194,5   |
| Муза                             | 13.05   | 311,4   | 15.05   | 192,2   | 22.05   | 214,0   | 17.05   | 239,2   |
| Новелла                          | 17.05   | 375,1   | 13.05   | 161,9   | 20.05   |         |         | 249,2   |
| Орлица                           | 13.05   | 311,4   | 15.05   | 192,2   | 22.05   |         | 16.05   | 239,2   |
| Подарок учителям                 |         |         |         |         | 20.05   |         |         |         |
| Превосходная Веняминова          | 11.05   | 284,9   | 11.05   | 132,2   | 16.05   | 180,8   | 13.05   | 199,3   |
| Путинка                          | 13.05   | 311,4   | 15.05   | 192,2   | 22.05   | 214,0   | 17.05   | 239,2   |
| Ровесница                        | 17.05   | 375,1   | 13.05   | 161,9   |         |         | 18.05   | 250,3   |
| Шоколадница                      | 15.05   | 341,3   |         |         | 20.05   |         | 16.05   | 239,2   |
| Среднее                          | 14.05   | 322,1   | 14.05   | 170,6   | 20.05   | 208,5   | 16.05   | 233,7   |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 15.05   | 341,3   | 17.05   | 223,5   | 20.05   | 214,0   | 18.05   | 259,6   |
| Ostheim Griotte                  | 13.05   | 311,4   | 13.05   | 161,9   | 16.05   | 180,8   | 14.05   | 218,0   |
| Среднее                          | 14.05   | 326,4   | 15.05   | 192,7   | 18.05   | 197,4   | 16.05   | 238,8   |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 17.05   | 375,1   | 13.05   | 161,9   | 24.05   | 214,0   | 18.05   | 250,3   |
| ЭЛС 84595                        | 17.05   | 375,1   | 17.05   | 223,5   |         |         | 20.05   | 270,9   |
| ОС 84735                         | 13.05   | 311,4   | 13.05   | 161,9   | 16.05   | 180,8   | 14.05   | 211,7   |
| ОС 84854                         | 17.05   | 375,1   | 11.05   | 132,2   | 24.05   | 214,0   | 18.05   | 240,4   |
| Среднее                          | 16.05   | 359,2   | 14.05   | 169,9   | 22.05   | 205,7   | 18.05   | 243,3   |
| Среднее по всем образцам         | 14.05   | 329,9   | 13.05   | 172,7   | 20.05   | 206,9   | 16.05   | 236,1   |
| Самая ранняя дата                | 09.05   | 270,5   | 11.05   | 132,2   | 14.05   | 180,8   | 13.05   | 199,3   |
| Самая поздняя дата               | 17.05   | 375,1   | 17.05   | 223,5   | 24.05   | 214,0   | 20.05   | 270,9   |

Полученные данные позволяют распределить изучаемые сортообразцы вишни по датам начала и завершения их цветения. Это позволит осуществлять более оптимальный и успешный подбор сортообразцов-опылителей, что поспособствует более эффективному и успешному оплодотворению

сортообразцов вишни, завязыванию плодов и получению более высокого урожая (Таблица 8).

Таблица 8 – Распределение по дате начала и конца цветения вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                     | Апрель/май |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                             | 30         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Конкурентка                 |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Быстринка                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Новелла                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Орлица                      |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Превосходная<br>Веньяминова |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Шоколадница                 |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Капелька                    |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ostheim<br>Griotte          |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Бусинка                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Верея                       |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Муза                        |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Подарок<br>учителям         |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Уманская<br>скороспелка     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ОС 84735                    |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ровесница                   |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Тургеневка                  |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Путинка                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ОС 84854                    |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ЭЛС<br>84847                |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ЭЛС<br>84595                |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Начало и продолжительность цветения зависит от зоны произрастания, погодных условий и накопления положительных температур воздуха выше 10°C. Для начала массового цветения необходимо, чтобы около недели среднесуточная температура составляла +10...15°C, максимальная температура воздуха +15...25°C (Колесникова и др., 1986; Непушкина, 2022) [114, 171]. В среднем цветение у всех сортообразцов длилось 11,0 дней. У сортов Тургеневка,

Превосходная Веньяминова, Ostheim Griotte, ОС 84735 цветение длилось 8,7-9,3 дней, у остальных изучаемых сортообразцов – 10,0-13,0 дней. Наиболее долго (13,3 дня) фенофаза цветения длилась у сортов Быстринка, Новелла (Таблица 9).

Таблица 9 – Продолжительность цветения вишни, дней (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 8,0     | 8,0     | 12,0    | 9,3     |
| Бусинка                          | 8,0     | 8,0     | 14,0    | 10,0    |
| Быстринка                        | 8,0     | 14,0    | 18,0    | 13,3    |
| Верея                            | 8,0     | 8,0     | 14,0    | 10,0    |
| Капелька                         | 8,0     | 10,0    | 14,0    | 10,7    |
| Конкурентка                      | 6,0     | 12,0    | 16,0    | 11,3    |
| Муза                             | 6,0     | 10,0    | 18,0    | 11,3    |
| Новелла                          | 12,0    | 12,0    | 16,0    | 13,3    |
| Орлица                           | 8,0     | 12,0    | 18,0    | 12,7    |
| Подарок учителям                 | 8,0     | 10,0    | 12,0    | 10,0    |
| Превосходная Веньяминова         | 6,0     | 10,0    | 12,0    | 9,3     |
| Путинка                          | 8,0     | 8,0     | 14,0    | 10,0    |
| Ровесница                        | 12,0    | 8,0     | 16,0    | 12,0    |
| Шоколадница                      | 10,0    | 12,0    | 16,0    | 12,7    |
| Среднее                          | 8,3     | 10,1    | 15,0    | 11,1    |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 10,0    | 12,0    | 14,0    | 12,0    |
| Ostheim Griotte                  | 8,0     | 8,0     | 12,0    | 9,3     |
| Среднее                          | 9,0     | 10,0    | 13,0    | 10,7    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 10,0    | 6,0     | 16,0    | 10,7    |
| ЭЛС 84595                        | 8,0     | 10,0    | 18,0    | 12,0    |
| ОС 84735                         | 8,0     | 8,0     | 10,0    | 8,7     |
| ОС 84854                         | 10,0    | 6,0     | 16,0    | 10,7    |
| Среднее                          | 9,0     | 7,5     | 15,0    | 10,5    |
| Среднее по всем образцам         | 8,5     | 9,6     | 14,8    | 11,0    |

В 2020 г. был зафиксирован резкое увеличение продолжительности периода фенологической фазы цветения. Это было связано с неблагоприятными погодно-климатическими условиями во время цветения. Две первых декады мая, на которые приходится период активного цветения большинства сортообразцов вишни обыкновенной, характеризовались более низкой температурой воздуха, чем в аналогичные периоды 2018-2019 гг. Сортообразцам потребовалось больше времени для набора суммы активных температур, необходимой для завершения цветения (Таблица 10).

Таблица 10 – Средняя температура воздуха двух первых майских декад, °С (2018-2020 гг.)

| Год     | 1 декада | 2 декада | Среднее |
|---------|----------|----------|---------|
| 2018 г. | 18,9     | 14,8     | 16,8    |
| 2019 г. | 13,6     | 15,2     | 14,4    |
| 2020 г. | 12,0     | 10,7     | 11,3    |
| Среднее | 14,8     | 13,6     | 14,2    |

### 3.1.2 Особенности прохождения летних фенофаз сортообразцов вишни

Фенологическая фаза сроков созревания плодов – один из самых важных и ответственных этапов развития сортообразца. Эта фенофаза зависит от места произрастания и сортовой специфики. На неё влияют и генетические особенности сорта, и погодно-климатические условия, и применяемая агротехника (Умарова и др., 2014) [237]. Другая важная фаза развития – конец роста побегов. Сортообразцы вишни обыкновенной плодоносят, в основном, на прошлогоднем приросте. От интенсивности и своевременного окончания роста побегов зависят урожайность будущего года и успешность перезимовки растений. Процесс закалки вишни и её активной подготовки к зиме может начаться только после того, как все побеги растения полностью завершили свой рост. В этой связи важно, чтобы растения вишни завершали рост побегов в оптимальные сроки (Сухоцкая, 2005) [227].

Были изучены фенологические особенности вишни в фазе начала созревания плодов, выявлено, что у контрольного сорта Тургеневка начало созревания плодов в среднем пришлось на 26 июня, при сумме активных температур, равной 960,3°C. При более низких значениях суммы активных температур, созревание плодов начиналось у сортов Конкурентка и Новелла. При более высоких значениях суммы активных температур начало фенофазы плодоношение было зафиксировано у сортов Бусинка, Быстринка, Верея, Капелька, Муза, Орлица, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница, Уманская скороспелка, Шоколадница, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847 и 84595, ОС 84735 и 84854 (Таблица 11).

Таблица 11 – Даты начала фенофазы созревания плодов вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | 2018 г. |         | 2019 г. |         | 2020 г. |         | Среднее |         |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 28.06   | 1074,8  | 28.06   | 1051,8  | 23.06   | 754,2   | 26.06   | 960,3   |
| Бусинка                          | 23.06   | 985,2   |         |         | 08.07   | 1089,2  | 30.06   | 1042,1  |
| Быстринка                        | 08.07   | 1258,9  | 08.07   | 1217,7  | 13.07   | 1187,4  | 10.07   | 1221,3  |
| Верея                            | 03.07   | 1172,8  | 28.06   | 1051,8  |         |         | 05.07   | 1137,3  |
| Капелька                         | 08.07   | 1258,9  |         |         | 28.06   | 861,0   | 01.07   | 1057,2  |
| Конкурентка                      | 23.06   | 985,2   | 18.06   | 835,8   | 18.06   | 644,1   | 20.06   | 821,7   |
| Муза                             | 03.07   | 1172,8  | 28.06   | 1051,8  | 18.07   | 1266,0  | 07.07   | 1163,5  |
| Новелла                          | 23.06   | 985,2   | 23.06   | 948,3   | 23.06   | 754,2   | 23.06   | 895,9   |
| Орлица                           | 18.07   | 1463,1  | 08.07   | 1217,7  | 18.07   | 1266,0  | 15.07   | 1315,6  |
| Подарок учителям                 | 23.06   | 985,2   | 03.07   | 1140,0  | 03.07   | 969,5   | 30.06   | 1031,6  |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 03.07   | 1172,8  |         |         | 18.07   | 1266,0  | 08.07   | 1192,9  |
| Путинка                          | 13.07   | 1357,2  |         |         | 23.07   | 1357,3  | 13.07   | 1284,8  |
| Ровесница                        | 18.07   | 1463,1  |         |         | 13.07   | 1187,4  | 11.07   | 1263,5  |
| Шоколадница                      | 08.07   | 1258,9  |         |         | 28.06   | 1051,8  | 07.07   | 1166,0  |
| Среднее                          | 04.07   | 1185,3  | 30.06   | 1077,9  | 08.07   | 1069,8  | 04.07   | 1111,0  |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 18.07   | 1463,1  | 08.07   | 1217,7  | 18.07   | 1266,0  | 15.07   | 1315,6  |
| Ostheim Griotte                  | 03.07   | 1172,8  | 28.06   | 1051,8  | 13.07   | 1187,4  | 05.07   | 1137,3  |
| Среднее                          | 11.07   | 1318,0  | 03.07   | 1134,8  | 16.07   | 1226,7  | 10.07   | 1226,5  |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 18.07   | 1463,1  | 18.07   | 1376,2  | 13.07   | 1187,4  | 17.07   | 1342,2  |
| ЭЛС 84595                        | 23.07   | 1568,0  |         |         |         |         | 18.07   | 1377,2  |
| ОС 84735                         | 08.07   | 1258,9  | 03.07   | 1140,0  |         |         | 08.07   | 1195,4  |
| ОС 84854                         | 18.07   | 1463,1  | 13.07   | 1293,9  | 23.07   | 1357,3  | 19.07   | 1371,4  |
| Среднее                          | 17.07   | 1438,3  | 13.07   | 1296,6  | 16.07   | 1229,9  | 16.07   | 1321,6  |
| Среднее по всем<br>образцам      | 07.07   | 1249,2  | 02.07   | 1127,3  | 10.07   | 1117,5  | 06.07   | 1164,6  |
| Самая ранняя дата                | 23.06   | 985,2   | 18.06   | 835,8   | 18.06   | 644,1   | 20.06   | 821,7   |
| Самая поздняя дата               | 23.07   | 1568,0  | 18.07   | 1376,2  | 23.07   | 1357,3  | 19.07   | 1371,4  |

Созревание плодов было растянутым по времени. По наступлению даты созревания плодов все сортообразцы поделили на три группы: раннеспелые (у которых созревание плодов было отмечено 20 – 30 июня), среднеспелые (с созревaniem плодов в период с 1 по 10 июля) и позднеспелые (с созревaniem плодов 11 – 20 июля) (Таблица 12).

Таблица 12 – Распределение по дате созревания плодов вишни

| Раннеспелые (созревание<br>плодов 20 – 30 июня)                   | Среднеспелые (созревание<br>плодов 1 – 10 июля)                                                             | Позднеспелые (созревание<br>плодов 11 – 20 июля)                                      |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Тургеневка, Бусинка,<br>Новелла, Подарок учителям,<br>Конкурентка | Верея, Ostheim Griotte,<br>Капелька, Превосходная<br>Веньяминова, Шоколадница,<br>Муза, Быстринка, ОС 84735 | Путинка, Уманская<br>скороспелка, Ровесница,<br>Орлица, ЭЛС 84847, 84595,<br>ОС 84854 |

Количественное соотношение сортобразцов по дате наступления фенологической фазы созревания плодов представлено на диаграмме (Рисунок 1). Большинство из них (40%) отнесено к категории среднеспелых, 35% изученных сортов и форм – позднеспелые, ещё 25% – вошли в группу раннеспелых.



Рисунок 1 – Распределение сортобразцов по сроку созревания плодов, %

Определённое значение в сортоизучении вишни и других плодовых культур имеет определение длительности созревания плодов, т.е. период от конца цветения до начала созревания плодов. Данный показатель имеет большое значение для организации работ в хозяйствах. В частности, он влияет на сроки уборки урожая и особенности его транспортировки и сбыта, а также на распределение имеющихся в наличии трудовых и технических ресурсов. Согласно полученным данным, на формирование плодов изучаемых сортобразцов вишни уходит 37-62 дня, в среднем же для созревания плодов вишни необходимо 52 дня (Таблица 13).

Таблица 13 – Длительность созревания плодов вишни, дней (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 44,0    | 44,0    | 36,0    | 41,3    |
| Бусинка                          | 41,0    | 46,0    | 49,0    | 45,3    |
| Быстринка                        | 56,0    | 54,0    | 52,0    | 54,0    |
| Верея                            | 49,0    | 46,0    | 54,0    | 49,7    |
| Капелька                         | 56,0    | 46,0    | 39,0    | 47,0    |
| Конкурентка                      | 45,0    | 38,0    | 35,0    | 39,3    |
| Муза                             | 51,0    | 44,0    | 57,0    | 50,7    |
| Новелла                          | 37,0    | 41,0    | 34,0    | 37,3    |
| Орлица                           | 66,0    | 54,0    | 57,0    | 59,0    |
| Подарок учителям                 | 41,0    | 49,0    | 44,0    | 44,7    |
| Превосходная Веняминова          | 53,0    | 53,0    | 63,0    | 56,3    |
| Путинка                          | 61,0    | 49,0    | 62,0    | 57,3    |
| Ровесница                        | 62,0    | 51,0    | 52,0    | 55,0    |
| Шоколадница                      | 54,0    | 46,0    | 54,0    | 51,3    |
| Среднее                          | 51,1    | 47,2    | 49,1    |         |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 64,0    | 52,0    | 59,0    | 58,3    |
| Ostheim Griotte                  | 51,0    | 46,0    | 58,0    | 51,7    |
| Среднее                          | 57,5    | 49,0    | 58,5    | 55,0    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 62,0    | 66,0    | 50,0    | 59,3    |
| ЭЛС 84595                        | 67,0    | 62,0    | 50,0    | 59,7    |
| ОС 84735                         | 56,0    | 51,0    | 58,0    | 55,0    |
| ОС 84854                         | 62,0    | 63,0    | 60,0    | 61,7    |
| Среднее                          | 61,8    | 60,5    | 54,5    | 58,9    |
| Среднее по всем образцам         | 53,9    | 50,1    | 51,2    | 52,0    |

Были изучены фенологические особенности вишни при завершении роста побегов. Было установлено, что рост побегов у большинства исследуемых сортобразцов закончился 12 – 17 июля, при суммах активной температур +1249,3...1336,1°C. У контрольного сорта Тургеневка конец роста побегов в среднем за три года пришёлся на 2 июля, при сумме активных температур, равной 1074,8°C. При более низких значениях суммы активных температур завершение фенологической фазы роста побегов было зафиксировано у сорта Превосходная Веняминова. При более высоких значениях суммы активных температур, рост побегов прекращался у сортов Бусинка, Быстринка, Верея, Капелька, Конкурентка, Муза, Новелла, Орлица, Подарок учителям, Путинка, Ровесница, Шоколадница, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847, 84595, ОС 84735, 84854 (Таблица 14).

Таблица 14 – Даты фенофазы завершения роста побегов вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | 2018 г. |         | 2019 г. |         | 2020 г. |         | Среднее |         |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 23.06   | 985,2   | 28.06   | 1051,8  | 13.07   | 1187,4  | 02.07   | 1074,8  |
| Бусинка                          |         |         |         |         | 23.07   | 1357,3  | 05.07   | 1131,4  |
| Быстринка                        | 13.07   | 1357,2  | 13.07   | 1293,9  | 13.07   | 1187,4  | 13.07   | 1279,5  |
| Веря                             | 23.06   | 985,2   | 28.06   | 1051,8  |         |         | 02.07   | 1074,8  |
| Капелька                         | 13.07   | 1357,2  | 08.07   | 1217,7  | 23.07   | 1357,3  | 15.07   | 1310,7  |
| Конкурентка                      | 18.07   | 1463,1  | 18.07   | 1376,2  | 08.07   | 1089,2  | 15.07   | 1309,5  |
| Муза                             | 13.07   | 1357,2  | 03.07   | 1140,0  | 02.08   | 1523,1  | 17.07   | 1340,1  |
| Новелла                          | 18.07   | 1463,1  | 13.07   | 1293,9  | 13.07   | 1187,4  | 15.07   | 1314,8  |
| Орлица                           | 13.07   | 1357,2  | 03.07   | 1140,0  | 18.07   | 1266,0  | 12.07   | 1254,4  |
| Подарок учителям                 |         |         | 18.07   | 1376,2  |         |         | 17.07   | 1333,1  |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 23.06   | 985,2   | 03.07   | 1140,0  | 08.07   | 1089,2  | 02.07   | 1071,5  |
| Путинка                          | 03.07   | 1172,8  | 08.07   | 1217,7  | 23.07   | 1357,3  | 12.07   | 1249,3  |
| Ровесница                        | 23.06   | 985,2   | 28.06   | 1051,8  |         |         | 05.07   | 1131,4  |
| Шоколадница                      |         |         |         |         | 18.07   | 1266,0  | 03.07   | 1101,0  |
| Среднее                          | 04.07   | 1199,7  | 06.07   | 1175,3  | 18.07   | 1262,7  | 10.07   | 1212,6  |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 13.07   | 1357,2  | 18.07   | 1376,2  | 13.07   | 1187,4  | 15.07   | 1306,9  |
| Ostheim Griotte                  |         |         | 03.07   | 1140,0  | 08.07   | 1089,2  | 08.07   | 1195,5  |
| Среднее                          | 13.07   | 1357,2  | 11.07   | 1258,1  | 11.07   | 1138,3  | 12.07   | 1251,2  |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 13.07   | 1357,2  | 13.07   | 1293,9  | 13.07   | 1187,4  | 13.07   | 1279,5  |
| ЭЛС 84595                        | 18.07   | 1463,1  |         |         | 02.08   | 1523,1  | 24.07   | 1426,7  |
| ОС 84735                         | 13.07   | 1357,2  |         |         | 23.07   | 1357,3  | 17.07   | 1336,1  |
| ОС 84854                         |         |         |         |         | 13.07   | 1187,4  | 13.07   | 1279,5  |
| Среднее                          | 14.07   | 1383,7  | 13.07   | 1293,9  | 21.07   | 1313,8  | 17.07   | 1330,5  |
| Среднее по всем<br>образцам      | 07.07   | 1252,2  | 07.07   | 1207,3  | 17.07   | 1260,5  | 11.07   | 1240,0  |
| Самая ранняя дата                | 23.06   | 985,2   | 28.06   | 1051,8  | 08.07   | 1089,2  | 02.07   | 1071,5  |
| Самая поздняя дата               | 18.07   | 1463,1  | 18.07   | 1376,2  | 02.08   | 1523,1  | 24.07   | 1426,7  |

### 3.1.3 Особенности прохождения осенних фенофаз сортообразцов вишни

Были изучены фенологические особенности вишни в фазе начала и конца листопада, по итогам чего было выявлено, что начало листопада было растянуто по времени и у большей части сортов началось 14-20 октября (сумма активных температур +2487,5...2581,3°C). У контрольного сорта Тургеневка начало листопада в среднем за три года отмечено 20 октября, при сумме активных температур, равной 2553,6°C. При более низких значениях суммы активных температур фенологическая фаза листопада начиналась у сортов Бусинка, Веря,

Конкурентка, Путинка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847 и 84595, ОС 84735. При более высоких значениях суммы активных температур данная фенологическая фаза начиналась у сортов Быстринка, Капелька, Муза, Новелла, Превосходная Веняминова, Ровесница, Уманская скороспелка, Шоколадница, и ОС 84854 (Таблица 15).

Таблица 15 – Даты начала фенофазы листопада вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | 2018 г. |         | 2019 г. |         | 2020 г. |         | Среднее |         |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 23.10   | 2772,4  | 17.10   | 2346,4  | 21.10   | 2541,9  | 20.10   | 2553,6  |
| Бусинка                          |         |         |         |         | 06.10   | 2411,8  | 15.10   | 2510,2  |
| Быстринка                        | 07.11   |         | 22.10   | 2593,1  | 21.10   | 2541,9  | 27.10   | 2635,8  |
| Верея                            | 23.10   |         | 17.10   | 2346,4  | 06.10   | 2411,8  | 15.10   | 2510,2  |
| Капелька                         |         |         |         |         | 26.10   | 2553,0  | 22.10   | 2557,3  |
| Конкурентка                      | 26.09   |         |         |         | 2268,4  | 14.10   | 2462,4  |         |
| Муза                             | 28.10   |         | 27.10   | 2627,1  | 05.11   | 2553,0  | 30.10   | 2650,8  |
| Новелла                          |         |         | 22.10   | 2593,1  | 01.10   | 2343,6  | 17.10   | 2569,7  |
| Орлица                           |         |         | 17.10   | 2346,4  | 21.10   | 2541,9  | 22.10   | 2553,6  |
| Подарок учителям                 | 24.10   |         |         |         |         |         |         |         |
| Превосходная Веняминова          | 23.10   |         | 22.10   | 2593,1  | 06.10   | 2411,8  | 17.10   | 2592,4  |
| Путинка                          | 23.10   |         | 17.10   | 2346,4  | 01.10   | 2343,6  | 14.10   | 2487,5  |
| Ровесница                        | 07.11   |         | 27.10   | 2627,1  | 26.09   | 2268,4  | 20.10   | 2556,0  |
| Шоколадница                      | 28.10   |         | 22.10   | 2593,1  | 10.10   | 2480,7  |         | 2615,4  |
| Среднее                          | 28.10   | 2772,4  | 20.10   | 2457,0  | 11.10   | 2443,8  | 20.10   | 2557,8  |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 02.11   | 2772,4  | 22.10   | 2593,1  | 01.10   | 2343,6  | 19.10   | 2569,7  |
| Ostheim Griotte                  |         |         | 17.10   | 2346,4  |         |         | 17.10   | 2487,5  |
| Среднее                          |         |         | 2772,4  | 20.10   | 2469,8  | 01.10   | 2343,6  | 18.10   |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 23.10   | 2772,4  | 17.10   | 2346,4  | 01.10   | 2343,6  | 14.10   | 2487,5  |
| ЭЛС 84595                        |         |         |         |         |         |         |         |         |
| ОС 84735                         | 18.10   |         |         |         | 06.10   | 2411,8  |         | 2510,2  |
| ОС 84854                         | 02.11   |         | 27.10   | 2627,1  | 01.10   | 2343,6  | 20.10   | 2581,3  |
| Среднее                          | 24.10   | 2772,4  | 20.10   | 2416,6  | 02.10   | 2360,7  | 16.10   | 2516,6  |
| Среднее по всем образцам         | 27.10   | 2772,4  | 19.10   | 2450,2  | 08.10   | 2417,2  | 18.10   | 2546,6  |
| Самая ранняя дата                | 18.10   | 2772,4  | 17.10   | 2346,4  | 26.09   | 2268,4  | 14.10   | 2462,4  |
| Самая поздняя дата               | 07.11   | 2772,4  | 27.10   | 2627,1  | 05.11   | 2553,0  | 30.10   | 2650,8  |

У основной массы сортообразцов фенологическая фаза конца листопада прошла 29 октября – 1 ноября (сумма активных температур +2639,5...2650,8°С). У

контрольного сорта Тургеневка конец листопада в среднем пришёлся на 31 октября, при сумме активных температур, равной 2650,8°C. Раньше этого срока, при более низких значениях САТ, листопад заканчивался у сортов Бусинка, Верея, Капелька, Конкурентка, Путинка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847 и 84595, ОС 84735. Все остальные сортообразцы завершали период листопада при САТ, равной контролю (Таблица 16).

Таблица 16 – Даты конца фенофазы листопада вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | 2018 г. |         | 2019 г. |         | 2020 г. |         | Среднее |         |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С | дата    | САТ, °С |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 28.10   | 2772,4  | 27.10   | 2627,1  | 05.11   | 2553,0  | 31.10   | 2650,8  |
| Бусинка                          | 07.11   |         | 22.10   | 2593,1  |         |         | 01.11   | 2639,5  |
| Быстринка                        | 12.11   |         | 27.10   | 2627,1  | 10.11   |         | 06.11   | 2650,8  |
| Верея                            | 28.10   |         | 22.10   | 2593,1  | 05.11   |         | 29.10   | 2639,5  |
| Капелька                         | 02.11   |         |         |         | 11.10   | 2480,7  | 22.10   | 2615,4  |
| Конкурентка                      |         |         | 27.10   | 2627,1  | 15.11   | 04.11   |         |         |
| Муза                             |         |         | 31.10   |         | 30.10   |         |         |         |
| Новелла                          |         |         | 02.11   |         | 26.10   | 31.10   |         |         |
| Орлица                           | 07.11   |         | 27.10   |         | 10.11   | 30.10   |         |         |
| Подарок учителям                 |         |         |         | 01.11   |         |         |         |         |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 28.10   |         | 22.10   | 2593,1  | 06.10   | 2411,8  | 19.10   | 2592,4  |
| Путинка                          | 12.11   |         | 02.11   | 2627,1  | 26.10   | 2553,0  | 03.11   | 2650,8  |
| Ровесница                        | 02.11   |         | 27.10   |         | 10.11   |         | 03.11   |         |
| Шоколадница                      | 02.11   |         | 27.10   |         | 10.11   |         | 03.11   |         |
| Среднее                          | 03.11   | 2772,4  | 26.10   | 2615,0  | 31.10   | 2537,8  | 30.10   | 2641,7  |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 07.11   | 2772,4  | 02.11   | 2627,1  | 26.10   | 2553,0  | 01.11   | 2650,8  |
| Ostheim Griotte                  |         |         | 22.10   | 2593,1  | 10.11   |         | 03.11   | 2639,5  |
| Среднее                          | 07.11   | 2772,4  | 28.10   | 2610,1  | 03.11   | 2553,0  | 02.11   | 2645,2  |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 28.10   | 2772,4  | 22.10   | 2593,1  | 10.11   | 2553,0  | 30.10   | 2639,5  |
| ЭЛС 84595                        |         |         |         |         | 26.10   |         | 25.10   |         |
| ОС 84735                         |         |         |         |         |         |         | 06.11   | 2650,8  |
| ОС 84854                         | 12.11   |         | 02.11   | 2627,1  | 05.11   |         |         |         |
| Среднее                          | 01.11   | 2772,4  | 25.10   | 2601,6  | 05.11   | 2553,0  | 31.10   | 2642,3  |
| Среднее по всем<br>образцам      | 02.10   | 2772,4  | 25.10   | 2611,8  | 01.11   | 2542,3  | 30.10   | 2642,2  |
| Самая ранняя дата                | 28.10   | 2772,4  | 22.10   | 2593,1  | 06.10   | 2411,8  | 19.10   | 2592,4  |
| Самая поздняя дата               | 12.11   | 2772,4  | 02.11   | 2627,1  | 15.11   | 2553,0  | 06.11   | 2650,8  |

Листопад вишни в 2020 г. имел аномально затяжной характер. Если в 2018 и 2019 гг. он длился 5-10 дней, то в 2020 г. он длился по 20-30 дней, а у отдельных сортообразцов длительность данной фенофазы достигала 40 дней (Таблица 17).

Таблица 17 – Продолжительность фенофазы листопада вишни, дней (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 5       | 10      | 15      | 10      |
| Бусинка                          | 15      | 5       | 30      | 16,7    |
| Быстринка                        | 5       | 5       | 20      | 10,0    |
| Верея                            | 5       | 5       | 30      | 13,3    |
| Капелька                         | 10      | 5       | 10      | 8,3     |
| Конкурентка                      | 5       | 5       | 15      | 8,3     |
| Муза                             | 5       | 0       | 10      | 5,0     |
| Новелла                          | 5       | 5       | 30      | 13,3    |
| Орлица                           | 5       | 15      | 5       | 8,3     |
| Подарок учителям                 | 5       | 10      | 5       | 6,7     |
| Превосходная Веняминова          | 5       | 5       | 35      | 15      |
| Путинка                          | 5       | 5       | 5       | 5       |
| Ровесница                        | 5       | 5       | 30      | 13,3    |
| Уманская скороспелка             | 5       | 10      | 25      | 13,3    |
| Шоколадница                      | 5       | 5       | 30      | 13,3    |
| Среднее                          | 6,0     | 6,3     | 19,7    |         |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 5       | 10      | 25      | 13,3    |
| Ostheim Griotte                  | 5       | 5       | 40      | 16,7    |
| Среднее                          | 5,0     | 7,5     | 32,5    | 15,0    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 5       | 5       | 40      | 16,7    |
| ЭЛС 84595                        | 5       | 5       | 40      | 16,7    |
| ОС 84735                         | 10      | 5       | 20      | 11,7    |
| ОС 84854                         | 10      | 10      | 35      | 18,3    |
| Среднее                          | 7,5     | 6,3     | 33,8    | 15,9    |
| Среднее по всем образцам         | 6,2     | 6,4     | 23,6    | 12,0    |

В литературе есть сведения (Шапошник и др., 2010) [252], что высокие температуры в осенний период становятся причиной позднего листопада у других плодово-ягодных культур. Это наблюдение подтверждается и в наших исследованиях – как средняя, так и суммарная температура периода листопада 2020 г. выше, чем в 2018 и 2019 гг. (Таблица 18).

Таблица 18 – Суммарная температура воздуха осенних декад, °С (2018-2020 гг.)

| Год     | Декада      |          |          |          |          |             |          | Σ, °С | Среднее, °С |
|---------|-------------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|-------|-------------|
|         | 26.09-02.10 | 03-09.10 | 10-16.10 | 17-23.10 | 24-30.10 | 31.10-06.11 | 07-13.11 |       |             |
| 2018    | 49,1        | 56,3     | 56,0     | 49,8     | 31,3     | 26,2        | -3,4     | 265,3 | 37,9        |
| 2019    | 61,9        | 47,0     | 67,9     | 77,5     | 48,9     | 19,3        | 43,0     | 365,5 | 52,2        |
| 2020    | 104,5       | 97,6     | 86,8     | 36,4     | 52,7     | 45,6        | 21,6     | 445,2 | 63,6        |
| Среднее | 71,8        | 67,0     | 70,2     | 54,6     | 44,3     | 30,4        | 20,4     | 358,7 | 51,2        |

При характеристике агроклиматических ресурсов особое внимание необходимо уделить вегетационному периоду, т.е. периоду года, когда возможны рост и активное развитие растений (вегетация) в этих климатических условиях (Wenden et al., 2017) [298]. Для территории с умеренным климатом вегетационному периоду соответствует отрезок календарного года, когда среднесуточная температура воздуха превышает  $+10^{\circ}\text{C}$ . Исследования показали, что средняя длительность вегетационного периода сортов образцов варьировала от 175,7 дней у сорта Путинка до 198,0 дней у сорта Быстринка (Таблица 19, Рисунок 2).

Таблица 19 – Продолжительность вегетационного периода вишни, дней (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 183,0   | 188,0   | 200,0   | 190,3   |
| Бусинка                          | 199,0   | 183,0   | 203,0   | 195,0   |
| Быстринка                        | 201,0   | 188,0   | 205,0   | 198,0   |
| Верея                            | 186,0   | 183,0   | 194,0   | 187,7   |
| Капелька                         | 191,0   | 183,0   | 194,0   | 189,3   |
| Конкурентка                      | 191,0   | 183,0   | 181,0   | 185,0   |
| Муза                             | 191,0   | 185,0   | 204,0   | 193,3   |
| Новелла                          | 191,0   | 188,0   | 189,0   | 189,3   |
| Орлица                           | 191,0   | 191,0   | 193,0   | 191,7   |
| Подарок учителям                 | 196,0   | 185,0   | 181,0   | 187,3   |
| Превосходная Веняминова          | 186,0   | 188,0   | 205,0   | 193,0   |
| Путинка                          | 183,0   | 180,0   | 164,0   | 175,7   |
| Ровесница                        | 201,0   | 194,0   | 184,0   | 193,0   |
| Шоколадница                      | 191,0   | 188,0   | 205,0   | 194,7   |
| Среднее                          | 191,5   | 186,2   | 193,0   | 190,2   |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 199,0   | 194,0   | 184,0   | 192,3   |
| Ostheim Griotte                  | 196,0   | 180,0   | 205,0   | 193,7   |
| Среднее                          | 197,5   | 187,5   | 194,5   | 193,0   |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 183,0   | 180,0   | 186,0   | 183,0   |
| ЭЛС 84595                        | 183,0   | 180,0   | 202,0   | 188,3   |
| ОС 84735                         | 186,0   | 183,0   | 184,0   | 184,3   |
| ОС 84854                         | 198,0   | 194,0   | 194,0   | 195,3   |
| Среднее                          | 187,5   | 184,3   | 191,5   | 187,7   |
| Среднее по всем образцам         | 191,3   | 185,9   | 192,9   | 190,0   |



Рисунок 2 – Средняя продолжительность вегетационного периода вишни, дней

Отмеченная при исследованиях фенологических фаз сортоспецифика изучаемых сортообразцов вишни имеет большое значение для более успешного научно обоснованного осуществления подбора одновременно цветущих сортообразцов для скрещиваний и подбора лучших опылителей в производственных садах, определения оптимальных сроков опыления, формирования интегрированной системы режима питания и защиты растений с учетом фенологических фаз. Изучение фенологии способствует оптимизации технологии возделывания вишни обыкновенной.

### **3.2 Устойчивость сортообразцов вишни к неблагоприятным факторам осенне-зимнего и весеннего периодов**

Высокая степень адаптивности растений к комплексу неблагоприятных факторов осенне-зимнего периода – важнейшее и наиболее значимое свойство

плодовых насаждений (Солонкин, 2018) [219]. Это связано с тем, что невысокая зимостойкость – один из основных факторов, ограничивающих распространение тех или иных сортообразцов. Оценка зимостойкости позволяет наиболее полно оценить целесообразность выращивания того или иного сортообразца в конкретной климатической зоне (Ожерельева и др., 2012) [178]. Важнейшим показателем устойчивости сорта к неблагоприятным условиям зимнего периода у вишни обыкновенной считается зимостойкость цветковых (генеративных) почек. Эти органы у вишни, как и у всех косточковых культур, особенно сильно повреждаются отрицательными температурами, особенно во второй половине зимы, после начала периода вынужденного покоя. Это ведёт к резкому снижению урожая. Причиной этому является замерзание переохладившейся воды внутри цветковых зачатков. Наиболее сильные повреждения генеративных почек у вишни, как правило, фиксируются в суровые зимы с сильными продолжительными морозами, однако за период проводимых исследований таковых не наблюдалось.

### **3.2.1 Оценка устойчивости генеративных почек сортообразцов вишни к неблагоприятным факторам зимнего периода**

В результате проведённой оценки степени зимостойкости генеративных почек сортообразцов вишни в полевых условиях было установлено, что большинство изученных сортообразцов вишни проявляет значительный уровень устойчивости к отрицательным температурам воздуха во время зимнего периода (Таблица 20, Приложение А, Таблица 1). В результате исследований был выделен ряд сортообразцов, у которых в среднем за весь период исследований в среднем погибло менее 10,0% генеративных почек. Это сортообразцы Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Превосходная Веняминова, Путинка, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847, ЭЛС 84595. Данные сортообразцы характеризуются высокой степенью зимостойкости в полевых условиях.

Таблица 20 – Подмерзание генеративных почек вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | Степень зимостойкости |                          |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                                  | генеративных почек, % | генеративных почек, балл |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                       |                          |
| Тургеневка (к)                   | 1,0                   | 1,0                      |
| Бусинка                          | 2,3                   | 1,0                      |
| Быстринка                        | 2,3                   | 1,0                      |
| Верея                            | 12,9                  | 2,0                      |
| Капелька                         | 13,9                  | 2,0                      |
| Конкурентка                      | 10,0                  | 1,0                      |
| Муза                             | 17,6                  | 2,0                      |
| Новелла                          | 11,6                  | 2,0                      |
| Орлица                           | 18,7                  | 2,0                      |
| Подарок учителям                 | 13,0                  | 2,0                      |
| Превосходная Веняминова          | 1,5                   | 1,0                      |
| Путинка                          | 2,7                   | 1,0                      |
| Ровесница                        | 20,1                  | 2,0                      |
| Шоколадница                      | 21,9                  | 2,0                      |
| Среднее                          | 10,7                  | 2,0                      |
| Интродуцированные сорта          |                       |                          |
| Уманская скороспелка             | 0,5                   | 1,0                      |
| Ostheim Griotte                  | 0,8                   | 1,0                      |
| Среднее                          | 0,7                   | 1,0                      |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                       |                          |
| ЭЛС 84847                        | 5,8                   | 1,0                      |
| ЭЛС 84595                        | 4,2                   | 1,0                      |
| ОС 84735                         | 39,7                  | 3,0                      |
| ОС 84854                         | 26,5                  | 3,0                      |
| Среднее                          | 19,1                  | 2,0                      |
| Среднее по всем образцам         | 11,4                  | 2,0                      |

В соответствии с полученным данным, изученные сортообразцы вишни были распределены на три группы в зависимости от степени зимостойкости цветковых почек (Таблица 21). Большая часть сортообразцов вишни вошла в I и II группу устойчивости, где степень повреждения и гибели генеративных почек составила 0-10,0% и 10,1-25,0% соответственно. Отборные сеянцы 84735 и 84854 вошли в III группу устойчивости. У данных сортообразцов степень повреждения генеративных почек отмечена на уровне 25,1-50,0%.

Таблица 21 – Дифференциация сортообразцов вишни по группам зимостойкости генеративных почек

| Группа зимостойкости (% погибших почек) | Образцы                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I (0-10)                                | Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Превосходная Веняминова, Путинка, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847, ЭЛС 84595 |
| II (10,1-25)                            | Верея, Капелька, Конкурентка, Муза, Ровесница, Новелла, Подарок учителям, Шоколадница, Орлица                                 |
| III (25,1-50)                           | ОС 84735, ОС 84854                                                                                                            |

### 3.2.2 Оценка зимостойкости сортообразцов вишни по четырём компонентам

У большинства изучаемых сортообразцов вишни была отмечена высокая степень зимостойкости в условиях I компонента зимостойкости. Это проявилось в отсутствии признаков подмерзания тканей. Не было зафиксировано признаков повреждения камбия и древесины у всех изучаемых сортов и форм вишни. Незначительное повреждение коры было зафиксировано у отдельных сортов вишни Конкурентка и Подарок учителям (по 0,3 балла) и Ровесница (0,7 балла) (Таблица 22, Приложение А, Таблица 2).

Таблица 22 – Степень повреждения вишни в начале зимы, балл (–25°C, I компонент зимостойкости), 2018-2020 гг.

| Образец                                 | Степень повреждения, балл |        |           |
|-----------------------------------------|---------------------------|--------|-----------|
|                                         | кора                      | камбий | древесина |
| <b>Сорта селекции ВНИИСПК</b>           |                           |        |           |
| Тургеневка                              | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Бусинка                                 | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Быстринка                               | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Верея                                   | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Капелька                                | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Конкурентка                             | 0,3                       | 0,0    | 0,0       |
| Муза                                    | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Новелла                                 | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Орлица                                  | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Подарок учителям                        | 0,3                       | 0,0    | 0,0       |
| Превосходная Веняминова                 | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Путинка                                 | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Ровесница                               | 0,7                       | 0,0    | 0,0       |
| Шоколадница                             | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Среднее                                 | 0,1                       | 0,0    | 0,0       |
| <b>Интродуцированные сорта</b>          |                           |        |           |
| Уманская скороспелка                    | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Ostheim Griotte                         | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Среднее                                 | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| <b>Гибридная форма селекции ВНИИСПК</b> |                           |        |           |
| ЭЛС 84847                               | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| ЭЛС 84595                               | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| ОС 84735                                | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| ОС 84854                                | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Среднее                                 | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Среднее по всем образцам                | 0,1                       | 0,0    | 0,0       |

По итогам изучения устойчивости сортообразцов вишни к отрицательным

температурам воздуха в середине зимы (II компонент зимостойкости) выявлена их различная реакция на данный стрессовый фактор. Высокая степень зимостойкости коры по данному компоненту (повреждение не более 1,0 балла) была зафиксирована у сортов Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Новелла, Орлица, Ровесница, Шоколадница, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847 и 84595, ОС 84735. Повреждение камбия до 1,0 балла было зафиксировано у сортов Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Капелька, Конкурентка, Новелла, Орлица, Путинка, Ровесница, Шоколадница, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847 и 84595, ОС 84735 и 84854. У сортов Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Новелла, Орлица, Шоколадница, ЭЛС 84847 и 84595, ОС 84735 поражение древесины не превышало 1,0 балла (Таблица 23, Приложение А, Таблица 3).

Таблица 23 – Степень повреждения вишни в середине зимы, балл (–35°C, II компонент зимостойкости), 2018-2020 гг.

| Образец                          | Степень повреждения, балл |        |           |
|----------------------------------|---------------------------|--------|-----------|
|                                  | кора                      | камбий | древесина |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                           |        |           |
| Тургеневка                       | 1,0                       | 0,5    | 0,9       |
| Бусинка                          | 0,6                       | 0,3    | 0,7       |
| Быстринка                        | 0,8                       | 0,4    | 0,8       |
| Верея                            | 2,3                       | 1,8    | 2,0       |
| Капелька                         | 1,2                       | 0,8    | 1,4       |
| Конкурентка                      | 1,2                       | 0,7    | 1,5       |
| Муза                             | 1,9                       | 1,5    | 1,7       |
| Новелла                          | 0,6                       | 0,2    | 0,2       |
| Орлица                           | 0,8                       | 0,6    | 1,0       |
| Подарок учителям                 | 1,7                       | 1,2    | 1,6       |
| Превосходная Веняминова          | 1,9                       | 1,5    | 2,0       |
| Путинка                          | 1,3                       | 1,0    | 1,9       |
| Ровесница                        | 0,9                       | 0,8    | 1,6       |
| Шоколадница                      | 0,9                       | 0,7    | 0,4       |
| Среднее                          | 1,2                       | 0,9    | 1,3       |
| Интродуцированные сорта          |                           |        |           |
| Уманская скороспелка             | 1,4                       | 1,1    | 1,1       |
| Ostheim Griotte                  | 0,9                       | 0,4    | 1,3       |
| Среднее                          | 1,2                       | 0,8    | 1,2       |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                           |        |           |
| ЭЛС 84847                        | 0,3                       | 0,2    | 0,5       |
| ЭЛС 84595                        | 0,8                       | 0,6    | 0,6       |
| ОС 84735                         | 0,9                       | 0,5    | 0,7       |
| ОС 84854                         | 1,3                       | 0,9    | 1,3       |
| Среднее                          | 0,8                       | 0,6    | 0,8       |
| Среднее по всем образцам         | 1,1                       | 0,8    | 1,2       |

При определении зимостойкости изучаемых сортообразцов вишни после

оттепели (III компонент зимостойкости) у большинства из них была зафиксирована высокая степень устойчивости. Степень повреждения коры, камбия и древесины у большинства сортообразцов за весь период исследования не превышала 1,0 балла. Исключением стали сорт Уманская скороспелка с повреждением коры на уровне 1,6 балла и сорт Превосходная Веняминова, у которого было зафиксировано повреждение камбия на уровне 1,2 балла (Таблица 24, Приложение А, Таблица 4).

Таблица 24 – Степень повреждения вишни после оттепели в середине зимы, балл (–25°C, III компонент зимостойкости), 2018-2020 гг.

| Образец                          | Степень повреждения, балл |        |           |
|----------------------------------|---------------------------|--------|-----------|
|                                  | кора                      | камбий | древесина |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                           |        |           |
| Тургеневка                       | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Бусинка                          | 0,6                       | 0,1    | 0,2       |
| Быстринка                        | 0,1                       | 0,0    | 0,0       |
| Веря                             | 0,8                       | 0,7    | 0,4       |
| Капелька                         | 0,2                       | 0,0    | 0,0       |
| Конкурентка                      | 0,1                       | 0,0    | 0,0       |
| Муза                             | 0,3                       | 0,2    | 0,2       |
| Новелла                          | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Орлица                           | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Подарок учителям                 | 0,4                       | 0,3    | 0,3       |
| Превосходная Веняминова          | 0,5                       | 1,2    | 0,0       |
| Путинка                          | 0,6                       | 0,3    | 0,1       |
| Ровесница                        | 0,3                       | 0,3    | 0,0       |
| Шоколадница                      | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Среднее                          | 0,3                       | 0,2    | 0,1       |
| Интродуцированные сорта          |                           |        |           |
| Уманская скороспелка             | 1,6                       | 0,9    | 0,1       |
| Ostheim Griotte                  | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Среднее                          | 0,8                       | 0,5    | 0,1       |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                           |        |           |
| ЭЛС 84847                        | 0,3                       | 0,1    | 0,1       |
| ЭЛС 84595                        | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| ОС 84735                         | 0,2                       | 0,0    | 0,1       |
| ОС 84854                         | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Среднее                          | 0,1                       | 0,0    | 0,0       |
| Среднее по всем образцам         | 0,3                       | 0,2    | 0,1       |

У изучаемых сортообразцов вишни была зафиксирована высокая степень устойчивости к отрицательным температурам воздуха при повторной закалке после оттепели (IV компонент зимостойкости). У всех сортообразцов вишни средняя степень повреждения коры, камбия и древесины за весь период

исследований была на уровне ниже 1,0 балла, а у большинства сортообразцов она составила 0,0 балла (Таблица 25, Приложение А, Таблица 5).

Таблица 25 – Степень повреждения вишни после оттепели и повторной закали в конце зимы, балл (–28°C, IV компонент зимостойкости), 2018-2020 гг.

| Образец                          | Степень повреждения, балл |        |           |
|----------------------------------|---------------------------|--------|-----------|
|                                  | кора                      | камбий | древесина |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                           |        |           |
| Тургеневка                       | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Бусинка                          | 0,1                       | 0,0    | 0,0       |
| Быстринка                        | 0,3                       | 0,2    | 0,0       |
| Верея                            | 0,3                       | 0,1    | 0,2       |
| Капелька                         | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Конкурентка                      | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Муза                             | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Новелла                          | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Орлица                           | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Подарок учителям                 | 0,0                       | 0,0    | 0,1       |
| Превосходная Веняминова          | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Путинка                          | 0,0                       | 0,0    | 0,1       |
| Ровесница                        | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Шоколадница                      | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| Среднее                          | 0,1                       | 0,0    | 0,0       |
| Интродуцированные сорта          |                           |        |           |
| Уманская скороспелка             | 0,1                       | 0,0    | 0,3       |
| Ostheim Griotte                  | 0,8                       | 0,6    | 0,5       |
| Среднее                          | 0,5                       | 0,3    | 0,4       |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                           |        |           |
| ЭЛС 84847                        | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| ЭЛС 84595                        | 0,1                       | 0,1    | 0,1       |
| ОС 84735                         | 0,0                       | 0,0    | 0,0       |
| ОС 84854                         | 0,3                       | 0,1    | 0,0       |
| Среднее                          | 0,1                       | 0,1    | 0,0       |
| Среднее по всем образцам         | 0,1                       | 0,1    | 0,1       |

По итогам выполненных исследований был выявлен ряд устойчивых сортов и форм вишни, у которых степень повреждения коры, камбия и древесины не превышала 1,0 балла по каждому из четырёх изучаемых компонентов: Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Новелла, Орлица, Шоколадница, ЭЛС 84847, ЭЛС 84595, ОС 84735.

### 3.2.3 Лабораторная оценка устойчивости бутонов и цветков сортообразцов вишни к поздневесенним заморозкам

Существенный вред плодовым садам в условиях Центрально-Чернозёмного

региона России, а также других регионов, на этапе цветения причиняют периодически повторяющиеся поздневесенние возвратные заморозки (Красова, 2024) [124]. Подмерзание и гибель бутонов и цветков в ходе поздневесенних заморозков – одна из самых распространённых причин потерь урожая вишни и других плодовых культур. В случае сильных поздневесенних заморозков у отдельных неустойчивых сортообразцов вишни обыкновенной может наблюдаться гибель всех цветков или их значительной части, что приведёт к существенному недобору урожая. Поэтому анализ степени устойчивости сортообразцов вишни обыкновенной и других плодовых культур к данному стрессовому фактору особенно важен и актуален (Rugienius, 2009) [291]. Результаты проведённых исследований по определению степени устойчивости бутонов и цветков сортообразцов вишни обыкновенной представлены в Таблицах 26-28 и в Приложении А, Таблицах А.6-А.8.

Выявлено, что под воздействием поздневесенних заморозков довольно часто повреждаются и погибают пестики. Подмёрзший пестик чернеет и усыхает. Погибшие пестики не могут участвовать в оплодотворении, что снижает завязываемость плодов и сокращает общий объём будущего урожая (Ожерельева и др., 2015б, 2018) [181, 183]. Согласно полученным данным, после воздействия температуры  $-1^{\circ}\text{C}$  была зафиксирована сравнительно высокая устойчивость бутонов у большинства исследуемых сортообразцов. Исключение – сорт Конкурентка, у которого отметили максимальное количество погибших бутонов при данной температуре – 19,4%. У всех остальных сортообразцов вишни, в том числе у контрольного сорта Тургеневка, количество повреждённых бутонов было нулевым. В то же время, процент поражения цветков при данной температуре различался по сортам в пределах от 0,0% у сортообразцов Бусинка, Муза, Ровесница, ОС 84854 и 84735 до 55,5% у сорта Конкурентка. У большинства сортообразцов уровень повреждения цветков был менее 10,0%, что свидетельствует об их высокой степени устойчивости при данной температуре воздуха (Таблица 26, Приложение А, Таблица 6).

Таблица 26 – Степень подмерзания генеративных органов вишни после весенних заморозков в –1°C, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Цветки | Бутоны | Среднее |
|----------------------------------|--------|--------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |        |        |         |
| Тургеневка (к)                   | 0,8    | 0,0    | 0,4     |
| Бусинка                          | 0,0    | 0,0    | 0,0     |
| Быстринка                        | 0,8    | 0,0    | 0,4     |
| Верея                            | 0,6    | 0,0    | 0,3     |
| Капелька                         | 5,7    | 0,0    | 2,9     |
| Конкурентка                      | 55,5   | 19,4   | 37,5    |
| Муза                             | 0,0    | 0,0    | 0,0     |
| Новелла                          | 1,6    | 0,0    | 0,8     |
| Орлица                           | 13,6   | 0,0    | 6,8     |
| Подарок учителям                 | 3,3    | 0,0    | 1,7     |
| Превосходная Веньяминова         | 16,3   | 0,0    | 8,2     |
| Путинка                          | 3,1    | 0,0    | 1,6     |
| Ровесница                        | 0,0    | 0,0    | 0,0     |
| Шоколадница                      | 1,2    | 0,0    | 0,6     |
| Среднее                          | 7,3    | 1,4    | 4,4     |
| Интродуцированные сорта          |        |        |         |
| Уманская скороспелка             | 3,3    | 0,0    | 1,7     |
| Ostheim Griotte                  | 3,9    | 0,0    | 2,0     |
| Среднее                          | 3,6    | 0,0    | 1,9     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |        |        |         |
| ЭЛС 84847                        | 7,4    | 0,0    | 3,7     |
| ЭЛС 84595                        | 1,8    | 0,0    | 0,9     |
| ОС 84735                         | 0,0    | 0,0    | 0,0     |
| ОС 84854                         | 0,0    | 0,0    | 0,0     |
| Среднее                          | 2,3    | 0,0    | 1,2     |
| Среднее по всем образцам         | 5,9    | 1,0    | 3,5     |

В ходе дальнейших исследований при снижении температуры до –2°C генеративные органы у большинства исследуемых сортообразцов вишни обыкновенной так же выделились высокой степенью морозостойкости на протяжении всего периода исследований. Но при этом у некоторых сортообразцов, таких как Превосходная Веньяминова и ЭЛС 84595 поразились более 5,0% бутонов, а у сорта Конкурентка их количество увеличилось до 33,6%. У всех изучаемых сортообразцов было зафиксировано поражение цветков в той или иной степени. При этом у сорта Конкурентка оно возросло до 72,4%. исключение составил сорт вишни Муза, у которого за весь период исследований при данной температуре не было зафиксирован симптомов подмерзания и гибели цветков и бутонов (Таблица 27, Приложение А, Таблица 7).

Таблица 27 – Степень подмерзания генеративных органов вишни после весенних заморозков в  $-2^{\circ}\text{C}$ , % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Цветки | Бутоны | Среднее |
|----------------------------------|--------|--------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |        |        |         |
| Тургеневка (к)                   | 1,8    | 0,0    | 0,9     |
| Бусинка                          | 10,8   | 0,0    | 5,4     |
| Быстринка                        | 25,5   | 1,3    | 13,4    |
| Верея                            | 1,8    | 0,0    | 0,9     |
| Капелька                         | 8,8    | 0,0    | 4,4     |
| Конкурентка                      | 72,4   | 33,6   | 53,0    |
| Муза                             | 0,0    | 0,0    | 0,0     |
| Новелла                          | 8,1    | 0,0    | 4,1     |
| Орлица                           | 26,5   | 0,0    | 13,3    |
| Подарок учителям                 | 3,1    | 0,7    | 1,9     |
| Превосходная Веньяминова         | 28,2   | 5,8    | 17,0    |
| Путинка                          | 21,4   | 0,0    | 10,7    |
| Ровесница                        | 3,2    | 0,0    | 1,6     |
| Шоколадница                      | 7,0    | 0,0    | 3,5     |
| Среднее                          | 15,6   | 3,0    | 9,3     |
| Интродуцированные сорта          |        |        |         |
| Уманская скороспелка             | 19,2   | 0,6    | 9,9     |
| Ostheim Griotte                  | 25,8   | 0,0    | 12,9    |
| Среднее                          | 22,5   | 0,3    | 11,4    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |        |        |         |
| ЭЛС 84847                        | 7,3    | 0,0    | 3,7     |
| ЭЛС 84595                        | 16,4   | 5,3    | 10,9    |
| ОС 84735                         | 1,7    | 0,0    | 0,9     |
| ОС 84854                         | 6,1    | 0,0    | 3,1     |
| Среднее                          | 7,9    | 1,3    | 4,7     |
| Среднее по всем образцам         | 14,8   | 2,4    | 8,6     |

Последующее понижение температуры до  $-3^{\circ}\text{C}$  вызвало значительные повреждения и гибель цветков и бутонов у ряда изучаемых сортообразцов. При данной температуре существенно увеличилось количество погибших бутонов у отдельных сортообразцов. Так, у сорта Превосходная Веньяминова данный показатель достиг значения в 61,3%. В то же время, у ЭЛС 84847 на бутонах не было зафиксировано симптомов повреждения при данной температуре. Степень повреждения цветков у большинства сортов была достаточно высокой – на уровне более 50,0%. Наличие погибших цветков при данной температуре было зафиксировано у всех изучаемых сортообразцов. Только у сортов Бусинка, Муза, Шоколадница, ЭЛС 84847 и ОС 84854 и 84735 отмечена гибель менее 40,0% цветков, тогда как у сортов Конкурентка, Подарок учителям, Превосходная

Веньяминова – более 80,0% цветков (Таблица 28, Приложение А, Таблица 8).

Таблица 28 – Степень подмерзания генеративных органов вишни после весенних заморозков в  $-3^{\circ}\text{C}$ , % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Цветки | Бутоны | Среднее |
|----------------------------------|--------|--------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |        |        |         |
| Тургеневка (к)                   | 50,2   | 16,9   | 33,6    |
| Бусинка                          | 36,3   | 6,8    | 21,6    |
| Быстринка                        | 52,3   | 22,2   | 37,3    |
| Верея                            | 78,1   | 28,3   | 53,2    |
| Капелька                         | 67,8   | 26,9   | 47,4    |
| Конкурентка                      | 81,4   | 48,7   | 65,1    |
| Муза                             | 35,2   | 15,5   | 25,4    |
| Новелла                          | 72,6   | 21,5   | 47,1    |
| Орлица                           | 59,5   | 32,5   | 46,0    |
| Подарок учителям                 | 80,9   | 6,4    | 43,7    |
| Превосходная Веньяминова         | 87,0   | 61,3   | 74,2    |
| Путинка                          | 56,9   | 5,4    | 31,2    |
| Ровесница                        | 55,2   | 11,5   | 33,4    |
| Шоколадница                      | 30,1   | 12,7   | 21,4    |
| Среднее                          | 60,3   | 22,6   | 41,5    |
| Интродуцированные сорта          |        |        |         |
| Уманская скороспелка             | 47,9   | 8,8    | 28,4    |
| Ostheim Griotte                  | 79,0   | 31,2   | 55,1    |
| Среднее                          | 63,5   | 20,0   | 41,8    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |        |        |         |
| ЭЛС 84847                        | 12,0   | 0,0    | 6,0     |
| ЭЛС 84595                        | 56,2   | 23,6   | 39,9    |
| ОС 84735                         | 36,9   | 5,1    | 21,0    |
| ОС 84854                         | 34,7   | 1,0    | 17,9    |
| Среднее                          | 35,0   | 7,4    | 21,2    |
| Среднее по всем образцам         | 55,5   | 19,3   | 37,4    |

В результате проведённого моделирования поздневесенних возвратных заморозков при разных температурах выявили высокоустойчивые сортообразцы вишни обыкновенной Бусинка, Уманская скороспелка, Шоколадница, ОС 84735, ОС 84854. Особый интерес представляет сорт Шоколадница, поскольку у него высокая устойчивость к поздневесенним возвратным заморозкам сочетается с относительно ранним сроком начала цветения (4 мая), при том, что большинство гибридов и форм вишни обыкновенной, цветущих в ранние сроки, обычно наиболее восприимчивы к поздневесенним заморозкам. Низкая устойчивость к действию отрицательной температуры воздуха в период цветения выявлена у сортов вишни Конкурентка, Превосходная Веньяминова.

### **3.3 Устойчивость сортообразцов вишни к грибным болезням**

Были проведены исследования по устойчивости сортообразцов к основным грибным болезням данной культуры – коккомикозу и монилиозу. Оценку устойчивости сортообразцов к коккомикозу и монилиозу не удалось провести в полном масштабе, так как на опытных участках проводились защитные мероприятия.

Погодные условия 2018 г. в целом не способствовали развитию коккомикоза, хотя зима 2017-2018 гг. была теплее календарной нормы, а осадков выпало почти вдвое больше нормы. Однако весна оказалась в среднем на 1,6°C холоднее нормы, осадков выпало на 13,3% меньше нормы. Лето было теплее нормы на 0,9°C, осадков выпало на 21,8% меньше нормы. В таких условиях у всех изученных сортообразцов была выявлена устойчивость к коккомикозу, кроме сорта Ostheim Griotte, пораженного болезнью на 2,0 балла.

В 2019 г. погодные условия несколько сильнее способствовали распространению коккомикоза. Температура зимы 2018-2019 гг. была на 3,4°C выше нормы, осадков выпало на 38,9% выше нормы. Весной температура была выше нормы на 0,7°C, а объём осадков был выше среднегодовой нормы на 34,7%. Летняя температура 2019 г. превышала среднегодовую норму на 0,6°C, при этом количество осадков было ниже нормы на 34,5%. В таких условиях у большинства сортообразцов также была отмечена устойчивость к коккомикозу, но ряд из них имели поражение заболеванием от 2,0 баллов – Бусинка, Путинка, Шоколадница, Ostheim Griotte.

В 2020 г. поражение коккомикозом имело эпифитотийный характер, что может быть связано, в том числе, и с особенностями погодно-климатических условий этого года. Так, зима 2019-2020 гг. была аномально тёплой. Средняя температура воздуха в зимний период была на 8,1°C выше нормы, при этом осадков в данный период выпало на 9,0% ниже нормы.

Весна была несколько холоднее нормы на 0,5°C, а осадков выпало на 30,6% меньше нормы. В июне-июле температура превышала норму на 2,0°C, кроме того, в июле выпало осадков на 55% выше нормы. В таких условиях поражение коккомикозом от 2,0 баллов отмечено у сортов Верея, Капелька, Конкурентка, Новелла, Орлица, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница, Шоколадница, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84595, ОС 84735 и 84854.

Полученные результаты подтверждают сделанные ранее выводы М.И. Вышинской и др. (2014), И.Г. Мищенко (2017) о том, что эпифитотии коккомикоза возникают в ходе тёплых зим и обильного выпадения осадков в летний период [23, 168]. Была выявлена сильная корреляционная связь (0,98) между среднемесячной температурой зимнего периода и средней степенью поражения коккомикозом, а также корреляционная связь (0,93) между суммой выпавших в мае-июле осадков и средней степенью поражения коккомикозом. Это также подтверждает ранее сделанные выводы ряда учёных-селекционеров и сортоведов, в частности, Г.Е. Осипова и др. (2013) о влиянии условий года на поражаемость растений вишни коккомикозом [187].

В среднем сорта Ostheim Griotte и Уманская скороспелка имели поражение коккомикозом на уровне 2,8 и 2,3 балла соответственно, что свидетельствует об их восприимчивости к данной болезни. Менее одного балла в среднем имели поражение заболеванием сортообразцы Быстринка, Муза, Новелла и ОС 84735, что позволяет говорить о их более высоком уровне устойчивости.

У большинства изучаемых сортообразцов максимальный балл поражения коккомикозом был отмечен в эпифитотийном 2020 г. Однако у ряда сортообразцов максимальный балл поражения за весь период исследований не превышал 2,0 баллов, что позволяет говорить об их высокой степени устойчивости к данному заболеванию даже в эпифитотийные годы. Это контрольный сорт Тургеневка, а также сорта и формы Быстринка, Муза, ЭЛС 84847 (Таблица 29, Приложение А, Таблица 9).

Таблица 29 – Степень поражения вишни коккомикозом, балл (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | Максимальный балл поражения |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |                             |
| Тургеневка (к)                   | 1,1     | 0,4     | 1,5     | 1,0     | 1,5                         |
| Бусинка                          | 0,5     | 3,5     | 1,5     | 1,8     | 3,5                         |
| Быстринка                        | 0,0     | 0,0     | 1,8     | 0,6     | 1,8                         |
| Верея                            | 1,0     | 1,0     | 3,0     | 1,7     | 3,0                         |
| Капелька                         | 1,0     | 0,3     | 2,3     | 1,2     | 2,3                         |
| Конкурентка                      | 0,3     | 1,6     | 3,5     | 1,8     | 3,5                         |
| Муза                             | 0,0     | 0,1     | 1,8     | 0,6     | 1,8                         |
| Новелла                          | 0,0     | 0,1     | 2,1     | 0,7     | 2,1                         |
| Орлица                           | 0,0     | 0,9     | 2,8     | 1,2     | 2,8                         |
| Подарок учителям                 | 0,1     | 0,4     | 2,1     | 0,9     | 2,1                         |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 1,6     | 1,0     | 2,3     | 1,6     | 2,3                         |
| Путинка                          | 0,3     | 2,5     | 2,7     | 1,8     | 2,7                         |
| Ровесница                        | 0,9     | 0,5     | 3,1     | 1,5     | 3,1                         |
| Шоколадница                      | 0,3     | 2,2     | 2,8     | 1,8     | 2,8                         |
| Среднее                          | 0,5     | 1,0     | 2,4     | 1,3     | 2,5                         |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |                             |
| Уманская скороспелка             | 1,6     | 1,3     | 4,0     | 2,3     | 4,0                         |
| Ostheim Griotte                  | 2,0     | 3,0     | 3,5     | 2,8     | 3,5                         |
| Среднее                          | 1,8     | 2,2     | 3,8     | 2,6     | 3,8                         |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |                             |
| ЭЛС 84847                        | 0,8     | 0,5     | 1,0     | 0,8     | 1,0                         |
| ЭЛС 84595                        | 1,0     | 1,3     | 2,3     | 1,5     | 2,3                         |
| ОС 84735                         | 0,0     | 0,0     | 2,0     | 0,7     | 2,0                         |
| ОС 84854                         | 1,0     | 0,0     | 3,0     | 1,3     | 3,0                         |
| Среднее                          | 0,7     | 0,5     | 2,1     | 1,1     | 2,1                         |
| Среднее по всем образцам         | 0,7     | 1,0     | 2,5     | 1,4     | 2,6                         |

Также была выполнена оценка сортов и форм вишни на их устойчивость к монилиозу. В соответствии с полученными данными, у большинства изучаемых сортообразцов была зафиксирована высокая степень устойчивости к данному заболеванию. Как было сказано выше, погодно-климатические условия 2018 года не способствовали в целом развитию грибных заболеваний, и в данном году на всех исследуемых сортообразцах вишни обыкновенной не было зафиксировано признаков поражения монилиозом. В 2019 году, когда температура воздуха во время зимнего периода была выше, чем в предыдущем году, у всех изучаемых сортообразцов вишни обыкновенной также была зафиксирована высокая степень устойчивости к монилиозу, однако признаки заболевания в той или иной степени были выявлены на 50% изучаемых сортообразцов. Средний балл поражения по

всем исследуемым сортообразцам вишни обыкновенной достиг 0,4 балла. Наиболее высокий балл поражения был отмечен у сорта вишни Капелька, составив 1,8 балла.

В 2020 году, после аномально тёплой зимы 2019-2020 годов, средний балл поражения монилиозом по всем исследуемым сортообразцам вишни обыкновенной составил 1,2 балла, а у сортов Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847 и 84595 поражение данным заболеванием составило от 2,0 баллов и выше. Была выявлена высокая корреляционная связь (0,92) между среднемесячной температурой воздуха во время зимнего периода и средней степенью поражения сортообразцов вишни монилиозом. Это подтверждает ранее сделанные выводы Г.В. Якуба и др. (2017) о том, что умеренно теплые погодноклиматические условия зимнего периода способствуют увеличению и накоплению инфекционного запаса патогенов и лучшей степени сохранения их жизнеспособности [257].

Как и в предыдущем случае с коккомикозом, максимальный балл поражения монилиозом у сортообразцов вишни обыкновенной был зафиксирован в 2020 г., когда активному распространению данного заболевания во многом способствовали погодноклиматические условия. Тем не менее, большинство изучаемых сортообразцов проявили себя как высокоустойчивые, и их максимальная степень поражения данной болезнью не превышала 2,0 баллов, за исключением сортов Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847 и 84595.

При оценке степени устойчивости сортообразцов вишни обыкновенной к монилиозу сравнительно высокий балл поражения был зафиксирован у сортообразцов Уманская скороспелка и ЭЛС 84595 – 1,3 и 1,1 балла соответственно, что свидетельствует о более высокой их восприимчивости к данной болезни. В то же время сорта Быстринка, Превосходная Веняминова, Ровесница на протяжении исследования практически не поражались этой болезнью, что позволяет сделать вывод об их высоком уровне устойчивости (Таблица 30, Приложение А, Таблица 10).

Таблица 30 – Степень поражения вишни монилиозом, балл (2018-2020 гг.)

| Образец                                 | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | Максимальный балл поражения |
|-----------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------------------------|
| <b>Сорта селекции ВНИИСПК</b>           |         |         |         |         |                             |
| Тургеневка (к)                          | 0,0     | 0,1     | 1,1     | 0,4     | 1,1                         |
| Бусинка                                 | 0,0     | 1,0     | 0,5     | 0,5     | 1,0                         |
| Быстринка                               | 0,0     | 0,0     | 0,1     | 0,0     | 0,1                         |
| Верея                                   | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 0,3     | 1,0                         |
| Капелька                                | 0,0     | 1,8     | 1,0     | 0,9     | 1,8                         |
| Конкурентка                             | 0,0     | 0,3     | 1,0     | 0,4     | 1,0                         |
| Муза                                    | 0,0     | 0,6     | 1,1     | 0,6     | 1,1                         |
| Новелла                                 | 0,0     | 0,0     | 0,7     | 0,2     | 0,7                         |
| Орлица                                  | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 0,3     | 1,0                         |
| Подарок учителям                        | 0,0     | 0,0     | 0,9     | 0,3     | 0,9                         |
| Превосходная<br>Веньяминова             | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0                         |
| Путинка                                 | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 0,3     | 1,0                         |
| Ровесница                               | 0,0     | 0,0     | 0,1     | 0,0     | 0,1                         |
| Шоколадница                             | 0,0     | 0,0     | 1,1     | 0,4     | 1,1                         |
| Среднее                                 | 0,0     | 0,3     | 0,8     | 0,3     | 0,9                         |
| <b>Интродуцированные сорта</b>          |         |         |         |         |                             |
| Уманская скороспелка                    | 0,0     | 1,0     | 3,0     | 1,3     | 3,0                         |
| Ostheim Griotte                         | 0,0     | 0,5     | 2,0     | 0,8     | 2,0                         |
| Среднее                                 | 0,0     | 0,8     | 2,5     | 1,1     | 2,5                         |
| <b>Гибридная форма селекции ВНИИСПК</b> |         |         |         |         |                             |
| ЭЛС 84847                               | 0,0     | 0,5     | 2,0     | 0,8     | 2,0                         |
| ЭЛС 84595                               | 0,0     | 1,0     | 2,3     | 1,1     | 2,3                         |
| ОС 84735                                | 0,0     | 0,3     | 1,0     | 0,4     | 1,0                         |
| ОС 84854                                | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 0,3     | 1,0                         |
| Среднее                                 | 0,0     | 0,5     | 1,6     | 0,7     | 1,6                         |
| Среднее по всем образцам                | 0,0     | 0,4     | 1,1     | 0,5     | 1,2                         |

Оптимальное сочетание устойчивости к вышеупомянутым болезням (поражение до 1,0 балла) выявлено у сортов Тургеневка (поражение коккомикозом – 1,0 балла, монилиозом – 0,4 балла), Быстринка (0,6 и 0,0 балла соответственно), Муза (0,6 балла и 0,6 балла соответственно), Новелла (0,7 и 0,2 балла соответственно), Подарок учителям (0,9 и 0,3 балла соответственно), ЭЛС 84847 (0,8 балла и 0,8 балла соответственно), ОС 84735 (0,7 и 0,4 балла соответственно). Низкая устойчивость к грибным болезням в годы эпифитотий была отмечена у сорта Уманская скороспелка.

### 3.4 Биохимический состав плодов сортообразцов вишни

Уровень качества плодов вишни обыкновенной во многом определяется их

товарностью (особенностями внешнего вида, массой плода, окраской и пр.), а также их биохимическим составом. В плодах исследуемых сортообразцов вишни обыкновенной определяли следующие компоненты химического состава: РСВ, сахара (сумму), органические (титруемые) кислоты, аскорбиновую кислоту (далее – АК), фенольные (Р-активные) соединения (антоцианы и общее количество полифенолов).

В состав растворимых сухих веществ входят все водорастворимые вещества: сахара, органические кислоты, витамины и др. Растворимые сухие вещества находятся в тесной корреляции с сахарами и являются важным косвенным показателем при их определении. Среднее содержание растворимых сухих веществ в плодах изучаемых сортообразцов вишни составило  $17,3 \pm 0,4\%$ , при незначительной степени изменчивости от  $14,4\%$  (Орлица) до  $20,4\%$  (Ровесница) и низком коэффициенте вариации (V%)  $10,0\%$ . Высокие значения содержания растворимых сухих веществ в плодах (более  $17,5\%$ ) были зафиксированы у сортообразцов вишни обыкновенной Муза, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница, ЭЛС 84847, ОС 84854. В плодах контрольного сорта Тургеневка содержание растворимых сухих веществ составило  $17,4\%$  (Таблица 31, Приложение А, Таблица 11).

За весь период исследований было зафиксировано повышенное содержание сахаров в плодах исследуемых сортообразцов вишни обыкновенной от  $10,4\%$  (Орлица) до  $15,1\%$  (Верея), при среднем значении  $12,5 \pm 0,4\%$  и коэффициенте вариации  $12,8\%$ , характеризующем среднюю степень изменчивости. У контрольного сорта Тургеневка значение суммы сахаров в плодах ( $10,8\%$ ) было ближе к минимальному значению. Высокие показатели суммы сахаров (более  $12,5\%$ ) выявлены у сортообразцов вишни обыкновенной Верея, Муза, Новелла, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница, ЭЛС 84847, ОС 84854 (Таблица 31, Приложение А, Таблица 12).

Вишня является технической плодовой культурой, и содержание органических (титруемых) кислот в её плодах строго не регламентировано.

Среднее содержание органических кислот в плодах изучаемой группы сортообразцов вишни обыкновенной составило  $1,6 \pm 0,1\%$ , при размахе варьирования от 1,0 (Новелла) до 2,0% (Уманская скороспелка). У контрольного сорта Тургеневка этот показатель был приближен к максимальному, составив 1,8%. Сорт Тургеневка обладает высокими технологическими свойствами, из его плодов получают высококачественные продукты переработки. Примерно у половины изучаемых сортообразцов вишни обыкновенной содержание органических кислот в плодах было выше среднесортowego значения, что позволяет их рекомендовать в качестве технических сортов для создания сырьевых садовых насаждений. Тем не менее, были выявлены сортообразцы с пониженным содержанием органических кислот (ниже среднесортowego значения) Бусинка, Быстринка, Новелла, Подарок учителям, Превосходная Веньяминова, Путинка, Ровесница, Ostheim Griotte, ОС 84854 (Таблица 31, Приложение А, Таблица 13).

Вкус плодов в целом определяется сочетанием в них сахаров и органических кислот. Кроме органолептической оценки рассчитывается и сахарокислотный индекс (далее – СКИ). Это отношение количества накапливаемых сахаров к количеству органических кислот. Чем выше сахарокислотный индекс, тем слаще вкус плодов. По высоким значениям сахарокислотного индекса (более 8,0 у.е.) выделены сорта Бусинка, Верея, Новелла, Подарок учителям, Превосходная Веньяминова, Путинка, Ровесница, Ostheim Griotte, ОС 84854. Эти сортообразцы вишни обыкновенной обладают десертным вкусом (Таблица 31, Приложение А, Таблица 14).

Кроме питательных веществ (сахаров и органических кислот) в плодах содержатся биологически активные соединения, в частности витамины С (АК), Р (фенольные соединения) и др., которые обладают высокой антиоксидантной активностью. Среднее содержание аскорбиновой кислоты в плодах изучаемых генотипов составило 10,8 мг/100 г, при высокой сортовой изменчивости от 3,8 (Превосходная Веньяминова) до 22,3 мг/100 г (Путинка, Шоколадница) и

коэффициенте вариации 48,3%. Несмотря на то, что вишня не является источником аскорбиновой кислоты, из изученной группы выделились сорта с повышенным содержанием (более 11,0 мг/100 г) данного витамина Быстринка, Верея, Конкурентка, Новелла, Орлица, Путинка, Шоколадница, ЭЛС 84595, ОС 84735 (Таблица 31, Приложение А, Таблица 15).

Антиоксидантная активность плодов обусловлена в большей степени флавоноидами (витамин Р), содержащимися в них в крупных объёмах. Преобладающая группа флавоноидов – антоцианы, катехины и лейкоантоцианы. Эти биохимические компоненты обладают Р-витаминной активностью в высокой степени и имеют особенное значение при определении биохимического состава плодов (Макаркина и др., 2020; Вяткин и др., 2024) [24, 156]. Они важны и для свежееупотребляемого продукта, и переработанного. В продуктах переработки сохраняется значительное количество фенольных веществ.

В плодах отмечено высокое количество антоцианов – веществ, от которых зависит насыщенность окраски плодов. Лишь у двух изучаемых сортообразцов вишни обыкновенной содержание антоцианов в плодах было ниже 100,0 мг/100 г – у сорта Превосходная Веньяминова (49,0 мг/100 г) и ОС 84854 (33,4 мг/100 г). В плодах остальных сортообразцов содержание антоцианов превышало 100,0 мг/100 г, среднее значение при этом составило  $244,8 \pm 25,1$  мг/100 г, коэффициент вариации – 45,9%. Выше среднесортowego показателя более 250,0 мг/100 г антоцианов в плодах за период исследований накапливали сортообразцы вишни обыкновенной Бусинка, Верея, Капелька, Новелла, Орлица, Шоколадница, Ostheim Griotte, ОС 84735 (Таблица 31, Приложение А, Таблица 16).

Сумма фенольных соединений в плодах составила 728,6 мг/100 г при размахе варьирования от 292,0 (ОС 84854) до 1200,0 мг/100 г (Орлица) и коэффициенте вариации 37,3%. Высокие показатели общего количества полифенолов (от 800,0 мг/100 г) отмечены у сортообразцов вишни: Верея, Орлица, Подарок учителям, Путинка, Тургеневка, Шоколадница, ЭЛС 84595 и ОС 84854 (Таблица 31, Приложение А, Таблица 17).

Таблица 31 – Биохимический состав плодов вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | РСВ,<br>% | Сумма<br>сахаров,<br>% | Титруемая<br>кислотность,<br>% | СКИ  | АК,<br>мг/100<br>г | Антоцианы,<br>мг/100 г | Сумма<br>ФС,<br>мг/100 г |
|----------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------|------|--------------------|------------------------|--------------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |           |                        |                                |      |                    |                        |                          |
| Тургеневка (к)                   | 17,4      | 10,8                   | 1,8                            | 6,0  | 10,9               | 227,1                  | 858,1                    |
| Бусинка                          | 15,5      | 12,2                   | 1,0                            | 8,7  | 7,0                | 372,1                  | 665,6                    |
| Быстринка                        | 16,0      | 11,1                   | 1,4                            | 8,0  | 12,6               | 183,5                  | 409,2                    |
| Верея                            | 17,1      | 15,1                   | 1,7                            | 9,0  | 12,0               | 297,0                  | 1065,1                   |
| Капелька                         | 15,9      | 11,0                   | 1,6                            | 6,9  | 10,0               | 346,0                  | 772,9                    |
| Конкурентка                      | 17,2      | 11,3                   | 1,7                            | 6,9  | 12,5               | 114,1                  | 433,0                    |
| Муза                             | 20,3      | 14,0                   | 1,8                            | 7,7  | 7,1                | 185,6                  | 470,1                    |
| Новелла                          | 17,0      | 12,7                   | 1,0                            | 12,9 | 14,7               | 326,1                  | 667,5                    |
| Орлица                           | 14,4      | 10,4                   | 2,0                            | 5,6  | 11,2               | 304,2                  | 1200,0                   |
| Подарок учителям                 | 19,7      | 13,0                   | 1,1                            | 11,5 | 10,0               | 230,0                  | 813,1                    |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 19,7      | 15,0                   | 1,1                            | 13,5 | 3,8                | 49,0                   | 335,3                    |
| Путинка                          | 18,6      | 14,3                   | 1,6                            | 9,2  | 22,3               | 232,3                  | 934,0                    |
| Ровесница                        | 20,4      | 14,8                   | 1,5                            | 9,9  | 8,8                | 221,0                  | 766,1                    |
| Шоколадница                      | 16,4      | 11,6                   | 1,7                            | 7,0  | 22,3               | 431,9                  | 1170,0                   |
| Среднее                          | 17,5      | 12,7                   | 1,5                            | 8,8  | 11,8               | 251,4                  | 754,3                    |
| Интродуцированные сорта          |           |                        |                                |      |                    |                        |                          |
| Уманская скороспелка             | 15,1      | 10,8                   | 2,0                            | 5,5  | 5,3                | 150,0                  | 475,3                    |
| Ostheim Griotte                  | 16,8      | 11,8                   | 1,4                            | 9,3  | 7,9                | 283,5                  | 691,0                    |
| Среднее                          | 16,0      | 11,3                   | 1,7                            | 7,4  | 6,6                | 216,8                  | 583,2                    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |           |                        |                                |      |                    |                        |                          |
| ЭЛС 84847                        | 18,6      | 13,6                   | 1,8                            | 7,8  | 3,8                | 214,5                  | 635,7                    |
| ЭЛС 84595                        | 16,2      | 11,2                   | 1,9                            | 6,2  | 11,1               | 236,5                  | 884,2                    |
| ОС 84735                         | 16,2      | 10,7                   | 1,6                            | 7,4  | 17,3               | 457,3                  | 1032,5                   |
| ОС 84854                         | 17,8      | 13,6                   | 1,3                            | 10,7 | 6,2                | 33,4                   | 292,4                    |
| Среднее                          | 17,2      | 12,3                   | 1,7                            | 8,0  | 9,6                | 235,4                  | 711,2                    |
| Среднее по всем<br>образцам      | 17,3      | 12,5                   | 1,6                            | 8,5  | 10,8               | 244,8                  | 728,6                    |
| max                              | 20,4      | 15,1                   | 2,0                            | 13,5 | 22,3               | 457,3                  | 1200,0                   |
| min                              | 14,4      | 10,4                   | 1,0                            | 5,5  | 3,8                | 33,4                   | 292,0                    |
| $\sigma$                         | 1,7       | 1,6                    | 0,3                            | 2,3  | 5,2                | 112,3                  | 271,4                    |
| Cv                               | 10,0      | 12,8                   | 20,0                           | 27,3 | 48,3               | 45,9                   | 37,3                     |

По комплексу биохимических признаков выделились следующие сортообразцы: Верея, Новелла, Подарок учителям, Превосходная Веньяминова, Путинка, Ровесница, у которых было отмечено оптимальное содержание большинства компонентов биохимического состава плодов.

### 3.5 Определение засухоустойчивости, жаростойкости, водного режима сортообразцов вишни

По мнению Т.В. Грибановской (2000), продуктивность насаждений

плодовых культур во многом зависит и от степени их влагообеспеченности. Данный показатель оказывает большое влияние на органообразовательные, физиолого-биохимические и прочие значимые процессы [38]. Э.А. Гончарова и др. (2009) считают, что под влиянием неблагоприятных условий внешней среды снижается как объём получаемого урожая, так и его качество. Разные сорта одного вида неодинаково реагируют на эти воздействия, и в этом проявляется разная степень их устойчивости к ним [32]. Температурный режим связан с засухоустойчивостью, определяющей устойчивость сортов вишни к летним стресс-факторам и обуславливающей формирование плодов и их качество (Копнина, 2020) [120]. Наблюдения за состоянием растений в засуху и изменениями водного обмена – основа изучения засухоустойчивости растений (Масалова, 2016) [157].

### **3.5.1 Определение оводнённости и фракционного состава воды в листьях сортообразцов вишни**

Анализ погодно-климатических условий вегетационных периодов 2018-2020 гг. позволил выявить неравномерность распределения осадков и температуры. Имели место и засушливые, и избыточно влажные условия в июне-августе (Таблица 32).

Таблица 32 – Гидротермический коэффициент июня-августа, 2018-2020 гг.

| Годы исследований | Июнь | Июль | Август | Среднее |
|-------------------|------|------|--------|---------|
| 2018 г.           | 0,35 | 1,94 | 0,20   | 0,78    |
| 2019 г.           | 0,34 | 0,93 | 1,03   | 0,92    |
| 2020 г.           | 0,90 | 1,89 | 0,49   | 1,50    |
| Среднее           | 0,53 | 1,59 | 0,57   | 1,07    |

За период проводимых исследований в условиях недостаточного увлажнения большинство изученных сортообразцов вишни обыкновенной характеризовались максимальной общей оводненностью листьев на этапе интенсивного роста побегов и процесса усиленного развития и формирования листового аппарата (июнь). Оводненность листьев изучаемых сортообразцов

вишни обыкновенной в июле сократилась относительно июня в среднем на 1,0%. Это связано с тем, что в рассматриваемый период идёт активный процесс созревания плодов, к которым наблюдается отток воды от листьев и других органов.

В августе у изучаемых сортообразцов вишни обыкновенной было зафиксировано дальнейшее снижение общей воды в листьях на 6,7% относительно июля. Несмотря на разные условия влагообеспеченности в августе за период исследований, отмечено снижение общей оводнённости, что может быть связано с возрастным состоянием листьев. Это подтверждает ранее сделанный вывод М.Д. Кушниренко (1975) о том, что постепенное сокращение количества воды в листьях происходит по мере завершения процессов роста побегов, формирования и созревания плодов, а также естественного старения листьев [139].

В июне высокая (от 57,0%) общая оводнённость листьев была зафиксирована у большинства изученных сортообразцов вишни обыкновенной. Исключение составил сорт Новелла (55,3%). При определении общей оводнённости листьев вишни в июле отмечено снижение данного показателя у большинства сортообразцов. Однако при этом у ряда сортообразцов была выявлена общая оводнённость выше 57,0%: Ostheim Griotte (63,6%), Капелька (61,3%), Превосходная Веняминова (60,9%), Бусинка и Подарок учителям (по 60,3%), Конкурентка (59,4%), ЭЛС 84595 (59,1%), Быстринка и Уманская скороспелка (по 58,8%), Шоколадница (58,7%), Орлица (58,5%), Путинка и ОС 84735 (по 57,5%), Тургеневка и ЭЛС 84847 (57,2%). В августе было отмечено продолжение тенденции к снижению оводнённости листьев у сортообразцов вишни, и у всех изучаемых сортообразцов данный показатель был ниже 57,0%. В среднем по месяцам наивысшие (от 57,0%) средние показатели оводнённости отмечены у сортообразцов вишни Бусинка, Быстринка, Капелька, Орлица, Превосходная Веняминова, Ostheim Griotte и ЭЛС 84847 и ОС 84735 (Таблица 33, Приложение А, Таблица 18).

Таблица 33 – Общая оводнённость листьев вишни, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь | Июль | Август | Среднее |
|----------------------------------|------|------|--------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |      |      |        |         |
| Тургеневка (к)                   | 57,5 | 57,2 | 50,6   | 55,1    |
| Бусинка                          | 61,6 | 60,3 | 52,2   | 58,0    |
| Быстринка                        | 62,2 | 58,8 | 52,5   | 57,8    |
| Верея                            | 60,3 | 56,3 | 49,7   | 55,4    |
| Капелька                         | 62,5 | 61,3 | 50,6   | 58,1    |
| Конкурентка                      | 58,8 | 59,4 | 51,0   | 56,4    |
| Муза                             | 57,2 | 56,6 | 52,2   | 55,3    |
| Новелла                          | 55,3 | 55,0 | 50,6   | 53,6    |
| Орлица                           | 60,6 | 58,5 | 53,1   | 57,4    |
| Подарок учителям                 | 57,2 | 60,3 | 51,9   | 56,5    |
| Превосходная Веняминова          | 62,2 | 60,9 | 52,5   | 58,5    |
| Путинка                          | 59,3 | 57,5 | 51,0   | 55,9    |
| Ровесница                        | 58,8 | 55,6 | 52,8   | 55,7    |
| Шоколадница                      | 57,8 | 58,7 | 48,8   | 55,1    |
| Среднее                          | 59,4 | 58,3 | 51,4   | 56,3    |
| Интродуцированные сорта          |      |      |        |         |
| Уманская скороспелка             | 58,5 | 58,8 | 52,1   | 56,5    |
| Ostheim Griotte                  | 60,0 | 63,6 | 54,4   | 59,3    |
| Среднее                          | 59,3 | 61,2 | 53,3   | 57,9    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |      |      |        |         |
| ЭЛС 84847                        | 61,0 | 57,2 | 53,1   | 57,1    |
| ЭЛС 84595                        | 59,4 | 59,1 | 52,2   | 56,9    |
| ОС 84735                         | 61,0 | 57,5 | 52,5   | 57,0    |
| ОС 84854                         | 57,8 | 55,3 | 49,7   | 54,3    |
| Среднее                          | 59,8 | 57,3 | 51,9   | 56,3    |
| Среднее по всем образцам         | 59,4 | 58,4 | 51,7   | 56,5    |

Проведено исследование соотношения свободной и связанной воды в листьях. Известно, что ткани молодых листьев содержат больше свободной воды, чем до конца сформированные (Григоренко, 1999) [39]. Именно в июне был отмечен максимальный средний объём свободной воды в листьях (17,5%), что связано с активной вегетацией, ростом побегов и формированием листового аппарата. В июле-августе отмечено продолжение снижения свободной воды в листьях соответственно на 5,9% и 6,1% относительно июня, что связано с прекращением роста побегов, началом закалки растений и естественным старением листьев (Фауст, 1989) [241]. М.Д. Кушниренко (1975) объясняет сокращение объёма легко извлекаемой воды в листьях в конце вегетации как итог изменения состояния воды в клетках, связанный с изменениями метаболизма, сокращения гидратации высокополимерных соединений (целлюлоза, пектины) [139].

В июне в среднем связанной воды в листьях было больше на 24,5%, в июле – на 35,2%, и в августе – на 28,9%, чем свободной. При этом в июле в листьях отмечено увеличение объёма связанной воды на 4,8% относительно июня. Увеличение содержания связанной воды в листьях на протяжении всего периода вегетации тоже имеет отношение к прохождению растениями таких фаз, как рост однолетних побегов, созревание плодов и пр. В ходе естественного старения листьев объём свободной воды сокращается, тогда как содержание связанной воды возрастает (Фауст, 1989) [241]. Помимо этого, к концу периода вегетации в листьях плодовых растений, в т.ч. и вишни, в ходе закалки скапливаются осмотически активные вещества, что тоже увеличивает содержание связанной воды (Кушниренко, 1975) [139]. Связанная вода в растениях имеет большое значение для засухоустойчивости и жаростойкости.

В июне уровень связанной воды в листьях сортов колебался в пределах от 46,7% (Верея) до 35,5% (Капелька). Относительно высокое (свыше 45,0%) содержание связанной воды в листьях в данный период было зафиксировано у сортов и форм Верея (46,7%), Путинка (45,2%), Новелла (45,0%). В июле у большинства сортов отмечено увеличение объёма связанной воды в листьях. Так, содержание связанной воды в листьях от 45,0% было выявлено у сортов Ostheim Griotte (52,8%), Орлица (50,0%), Новелла (49,9%), Верея (49,8%), Конкурентка (49,5%), Капелька (48,5%), Ровесница (48,2%), Подарок учителям (47,2%), ЭЛС 84847 (46,9%), Тургеневка (46,4%), ОС 84735 (46,2%), Быстринка и Шоколадница (по 46,1%), ОС 84854 (45,5%), Путинка (45,3%). В августе высокое содержание связанной воды в листьях, превышающее 45,0%, было выявлено у элитного сеянца 84847, составив 46,2%. На протяжении периода исследований в июне, июле и августе стабильно высоким (от 45,0%) средним содержанием связанной воды в листьях характеризовались сорта Верея, Новелла, ЭЛС 84847 (Таблица 34, Приложение А, Таблица 19-20). Была зафиксирована высокая положительная корреляционная связь ( $r=0,96$ ) между ГТК и содержанием связанной воды в листьях.

Таблица 34 – Фракционный состав воды листьев вишни, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь  |       | Июль  |       | Август |       | Среднее |       |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|---------|-------|
|                                  | своб. | связ. | своб. | связ. | своб.  | связ. | своб.   | связ. |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |       |       |       |       |        |       |         |       |
| Тургеневка (к)                   | 17,0  | 40,5  | 10,8  | 46,4  | 9,8    | 40,8  | 12,5    | 42,6  |
| Бусинка                          | 17,0  | 44,6  | 15,6  | 44,7  | 7,9    | 44,3  | 13,5    | 44,5  |
| Быстринка                        | 17,5  | 44,7  | 12,7  | 46,1  | 16,1   | 36,4  | 15,4    | 42,4  |
| Веря                             | 13,6  | 46,7  | 6,5   | 49,8  | 7,5    | 42,2  | 9,2     | 46,2  |
| Капелька                         | 27,0  | 35,5  | 12,7  | 48,5  | 8,9    | 41,8  | 16,2    | 41,9  |
| Конкурентка                      | 14,1  | 44,7  | 9,9   | 49,5  | 14,6   | 36,4  | 12,9    | 43,5  |
| Муза                             | 15,6  | 41,6  | 14,3  | 42,2  | 12,7   | 39,5  | 14,2    | 41,1  |
| Новелла                          | 10,3  | 45,0  | 5,1   | 49,9  | 9,4    | 41,3  | 8,3     | 45,4  |
| Орлица                           | 20,0  | 40,7  | 8,5   | 50,0  | 12,7   | 40,5  | 13,7    | 43,7  |
| Подарок учителям                 | 16,1  | 41,1  | 13,2  | 47,2  | 18,0   | 33,9  | 15,8    | 40,7  |
| Превосходная Веньяминова         | 26,0  | 36,2  | 18,3  | 42,6  | 14,2   | 38,4  | 19,5    | 39,1  |
| Путинка                          | 14,1  | 45,2  | 12,2  | 45,3  | 10,4   | 40,5  | 12,2    | 43,7  |
| Ровесница                        | 14,1  | 44,7  | 7,5   | 48,2  | 13,2   | 39,7  | 11,6    | 44,2  |
| Шоколадница                      | 20,0  | 37,9  | 12,7  | 46,1  | 12,2   | 36,6  | 15,0    | 40,2  |
| Среднее                          | 17,3  | 42,1  | 11,4  | 46,9  | 12,0   | 39,5  | 13,6    | 42,8  |
| Интродуцированные сорта          |       |       |       |       |        |       |         |       |
| Уманская скороспелка             | 18,5  | 39,9  | 15,6  | 43,2  | 8,4    | 43,8  | 14,2    | 42,3  |
| Ostheim Griotte                  | 19,0  | 41,0  | 10,8  | 52,8  | 11,7   | 42,7  | 13,8    | 40,5  |
| Среднее                          | 18,8  | 40,5  | 13,2  | 48,0  | 10,1   | 43,3  | 14,0    | 41,4  |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |       |       |       |       |        |       |         |       |
| ЭЛС 84847                        | 18,1  | 42,9  | 10,3  | 46,9  | 7,0    | 46,2  | 11,8    | 45,3  |
| ЭЛС 84595                        | 18,0  | 41,4  | 14,6  | 44,5  | 10,8   | 41,4  | 14,5    | 42,4  |
| ОС 84735                         | 19,0  | 42,0  | 11,3  | 46,2  | 8,9    | 43,6  | 13,1    | 43,9  |
| ОС 84854                         | 14,1  | 43,7  | 9,8   | 45,5  | 13,7   | 36,0  | 12,5    | 41,7  |
| Среднее                          | 17,3  | 42,5  | 11,5  | 45,8  | 10,1   | 41,8  | 13,0    | 43,3  |
| Среднее по всем образцам         | 17,5  | 42,0  | 11,6  | 46,8  | 11,4   | 40,3  | 13,5    | 43,0  |

На основе полученных результатов рассчитана степень соотношения связанной и свободной воды в листьях. Этот показатель позволяет более полно охарактеризовать оводнённость сортообразцов. Чем выше отношение связанной воды к свободной, тем выше засухоустойчивость и жаростойкость сортообразца. В июне высокое (от 3,0) отношение связанной воды к свободной воде было отмечено у сортообразцов Новелла (4,4), Веря (3,4), Путинка, Ровесница, Конкурентка (по 3,2), ОС 84854 (3,1). В июле отношение связанной воды к свободной в листьях превышало показатель в 3,0 у большинства изучаемых сортообразцов, за исключением сортов Бусинка и Муза (по 2,9), Уманская скороспелка (2,8), Превосходная Веньяминова (2,3). В свою очередь, в августе высокое (от 3,0) отношение связанной воды к свободной также было отмечено у большинства сортообразцов, в частности, у сортов и форм ЭЛС 84847 (6,6),

Бусинка и Верея (по 5,6), Уманская скороспелка (5,2), ОС 84735 (4,9), Капелька (4,7), Новелла (4,4), Тургеневка (4,2), Путинка и ЭЛС 84595 (по 3,9), Ostheim Griotte (3,6), Орлица (3,2), Муза (3,1), Ровесница и Шоколадница (по 3,0). В среднем за весь период изучения отношение связанной воды к свободной, превышавшее 3,0, было отмечено у сортообразцов Тургеневка, Бусинка, Верея, Капелька, Конкурентка, Новелла, Орлица, Путинка, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847, ЭЛС 84595, ОС 84735, ОС 84854 (Таблица 35). Данные сортообразцы могут быть охарактеризованы как обладающие высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью.

Таблица 35 – Отношение связанной воды к свободной в листьях вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | Июнь | Июль | Август | Среднее |
|----------------------------------|------|------|--------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |      |      |        |         |
| Тургеневка (к)                   | 2,4  | 4,3  | 4,2    | 3,6     |
| Бусинка                          | 2,6  | 2,9  | 5,6    | 3,7     |
| Быстринка                        | 2,6  | 3,6  | 2,3    | 2,8     |
| Верея                            | 3,4  | 7,6  | 5,6    | 5,5     |
| Капелька                         | 1,3  | 3,8  | 4,7    | 3,3     |
| Конкурентка                      | 3,2  | 5,0  | 2,5    | 3,6     |
| Муза                             | 2,7  | 2,9  | 3,1    | 2,9     |
| Новелла                          | 4,4  | 9,8  | 4,4    | 6,2     |
| Орлица                           | 2,0  | 5,9  | 3,2    | 3,7     |
| Подарок учителям                 | 2,6  | 3,6  | 1,9    | 2,7     |
| Превосходная Веняминова          | 1,4  | 2,3  | 2,7    | 2,1     |
| Путинка                          | 3,2  | 3,7  | 3,9    | 3,6     |
| Ровесница                        | 3,2  | 6,5  | 3,0    | 4,2     |
| Шоколадница                      | 1,9  | 3,6  | 3,0    | 2,8     |
| Среднее                          | 2,6  | 4,7  | 3,6    | 3,6     |
| Интродуцированные сорта          |      |      |        |         |
| Уманская скороспелка             | 2,2  | 2,8  | 5,2    | 3,4     |
| Ostheim Griotte                  | 2,2  | 4,9  | 3,6    | 3,6     |
| Среднее                          | 2,2  | 3,9  | 4,4    | 3,5     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |      |      |        |         |
| ЭЛС 84847                        | 2,4  | 4,5  | 6,6    | 4,5     |
| ЭЛС 84595                        | 2,3  | 3,0  | 3,9    | 3,1     |
| ОС 84735                         | 2,2  | 4,1  | 4,9    | 3,7     |
| ОС 84854                         | 3,1  | 4,6  | 2,6    | 3,4     |
| Среднее                          | 2,5  | 4,1  | 4,5    | 3,7     |
| Среднее по всем образцам         | 2,6  | 4,5  | 3,8    | 3,6     |

На протяжении периода исследований стабильно высоким соотношением фракционного состава воды в листьях относительно контроля характеризовались сорта Верея, Новелла (Рисунок 3). Отмечена высокая степень корреляции (0,76) между ГТК и фракционным составом воды.

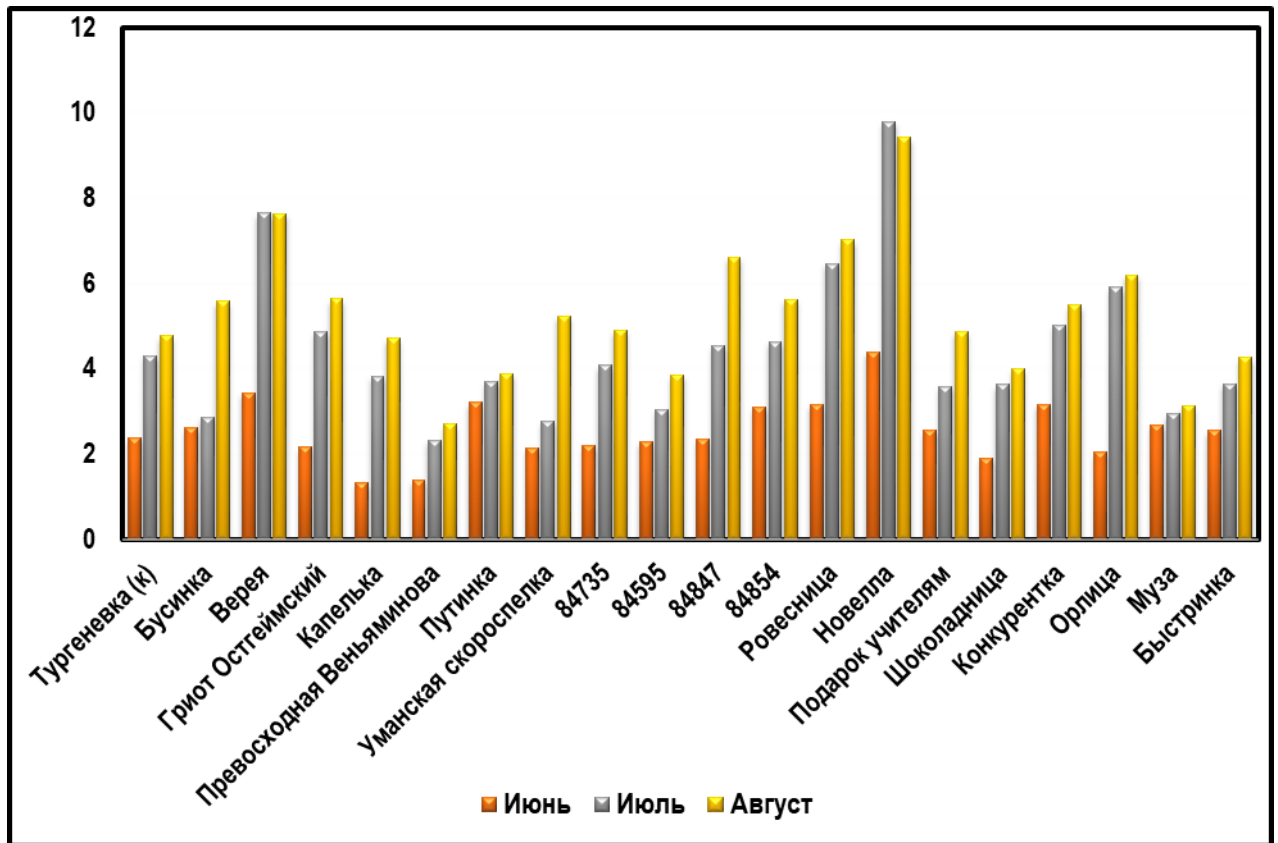


Рисунок 3 – Отношение связанной воды к свободной в листьях вишни в динамике, 2018-2020 гг.

### 3.5.2 Определение засухоустойчивости и жаростойкости сортообразцов вишни по потере воды и способности к восстановлению оводнённости

Для более комплексной оценки степени засухоустойчивости и жаростойкости дополнительно определялся водный дефицит (далее – ВД) листьев в лабораторных условиях. Это нехватка насыщения водой растительных клеток, возникающая при интенсивной потере растением воды, не восполняемой поглощением её из почвы. Другой важный физиологический параметр оводнённости растений – степень восстановления оводнённости (далее – СВО), т.е. способность после водного и температурного стресса восстановить оводненность тканей листьев (Ожерельева, 2013) [179]. Проводили исследования по определению засухоустойчивости путём проведения подвядания и анализа восстановления оводнённости. При изучении засухоустойчивости в июне большинство сортообразцов проявили высокую степень устойчивости к засухе.

Так, низкие показатели водного дефицита листьев (ниже 30,0%) были отмечены у большинства изучаемых сортообразцов. Исключение составили сортообразцы Муза (ВД = 32,2%), Капелька (ВД = 32,1%), ЭЛС 84847 (ВД = 31,0%), Путинка (ВД = 30,6%), ЭЛС 84595 (ВД = 30,3%). Относительно высокие показатели СВО листьев (от 150,0%) также были отмечены у большинства изучаемых сортообразцов, за исключением сорта Капелька, у которого этот показатель составил 146,2%.

Изучение устойчивости сортообразцов к засухе в июле позволило выявить различную реакцию сортов и форм на данный стресс-фактор. У большинства сортов уровень водного дефицита листьев в данный период не превышал показателя в 30,0%. Исключение составили сорта и формы Орлица (ВД = 37,4%), Ровесница (ВД = 35,7%), Быстринка (ВД = 33,6%), ОС 84854 (ВД = 33,4%), Ostheim Griotte (ВД = 32,7%), Шоколадница (ВД = 32,4%), ЭЛС 84847 (ВД = 31,2%), Подарок учителям (ВД = 30,5%). В свою очередь, у большинства сортообразцов также была отмечена высокая СВО листьев (от 150,0%), однако у отдельных сортов данный показатель был ниже: Путинка (СВО = 141,3%), ОС 84735 (СВО = 138,6%), Уманская скороспелка (СВО = 138,5%), Ostheim Griotte (СВО = 133,1%), Превосходная Веняминова (СВО = 129,7%), Капелька (СВО = 129,4%), Бусинка (СВО = 121,2%), Тургеневка (СВО = 117,5%), Верея (СВО = 105,3%).

При определении засухоустойчивости в августе выявлено, что у большинства сортов ВД листьев превышал показатель в 30,0%. При этом значение ВД ниже 30,0% было отмечено у сортов Превосходная Веняминова (ВД = 28,0%), Новелла (ВД = 26,6%). В свою очередь, у большинства изученных сортообразцов СВО листьев была сравнительно низкой, не превышая 150,0%. Исключение составили сорта и формы ОС 84854 (СВО = 187,5%), Путинка (СВО = 168,3%), ЭЛС 84847 (СВО = 164,3%), Превосходная Веняминова (СВО = 154,4%).

Средний низкий ВД листьев (ниже 30,0%) по всем месяцам выявлен у сортов Тургеневка, Верея, Конкурентка, Новелла, Превосходная Веняминова,

Путинка, Уманская скороспелка. В среднем высокая СВО листьев (выше 150,0%) отмечена у сортообразцов Конкурентка, Муза, Подарок учителям, Путинка, Ровесница, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84595, ОС 84735, ОС 84854. Это позволяет сделать вывод о высокой устойчивости данных сортов и форм к засушливым условиям (Таблица 36, Приложение А, Таблица 21-22).

Таблица 36 – Водный дефицит листьев и степень восстановления оводнённости вишни после подвядания, % (2018-2020 гг.)

| Сорт                             | Июнь |       | Июль |       | Август |       | Среднее |       |
|----------------------------------|------|-------|------|-------|--------|-------|---------|-------|
|                                  | ВД   | СВО   | ВД   | СВО   | ВД     | СВО   | ВД      | СВО   |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |      |       |      |       |        |       |         |       |
| Тургеневка (к)                   | 26,6 | 173,6 | 28,7 | 117,5 | 34,0   | 94,3  | 29,8    | 128,4 |
| Бусинка                          | 27,5 | 179,1 | 29,4 | 121,2 | 33,4   | 75,3  | 30,1    | 125,2 |
| Быстринка                        | 27,1 | 166,9 | 33,6 | 185,0 | 33,9   | 95,2  | 31,5    | 149,0 |
| Верея                            | 23,7 | 190,9 | 25,8 | 105,3 | 37,1   | 130,5 | 28,9    | 142,2 |
| Капелька                         | 32,1 | 146,2 | 29,1 | 129,4 | 32,6   | 140,7 | 31,3    | 138,8 |
| Конкурентка                      | 22,9 | 180,2 | 23,2 | 194,3 | 30,8   | 97,0  | 25,6    | 157,2 |
| Муза                             | 32,2 | 171,5 | 27,2 | 166,1 | 36,1   | 125,5 | 31,8    | 154,4 |
| Новелла                          | 28,6 | 169,8 | 28,0 | 159,3 | 26,6   | 93,2  | 27,7    | 140,7 |
| Орлица                           | 27,5 | 203,9 | 37,4 | 152,7 | 34,0   | 78,2  | 33,0    | 144,9 |
| Подарок учителям                 | 28,4 | 171,7 | 30,5 | 268,9 | 42,1   | 92,1  | 33,7    | 177,6 |
| Превосходная Веняминова          | 23,9 | 161,0 | 25,7 | 129,7 | 28,0   | 154,4 | 25,9    | 148,4 |
| Путинка                          | 30,6 | 196,5 | 24,5 | 141,3 | 34,5   | 168,3 | 29,9    | 168,7 |
| Ровесница                        | 27,9 | 170,9 | 35,7 | 204,0 | 50,8   | 114,5 | 38,1    | 163,1 |
| Шоколадница                      | 29,6 | 169,4 | 32,4 | 164,3 | 32,9   | 113,5 | 31,6    | 149,1 |
| Среднее                          | 27,8 | 175,1 | 29,4 | 159,9 | 34,8   | 112,3 | 30,6    | 149,1 |
| Интродуцированные сорта          |      |       |      |       |        |       |         |       |
| Уманская скороспелка             | 22,2 | 179,5 | 25,7 | 138,5 | 30,9   | 137,4 | 26,3    | 151,8 |
| Ostheim Griotte                  | 26,3 | 216,2 | 32,7 | 133,1 | 40,9   | 131,0 | 33,3    | 160,1 |
| Среднее                          | 24,3 | 197,9 | 29,2 | 135,8 | 35,9   | 134,2 | 29,8    | 156,0 |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |      |       |      |       |        |       |         |       |
| ЭЛС 84847                        | 31,0 | 266,4 | 31,2 | 156,0 | 33,1   | 164,3 | 31,7    | 195,6 |
| ЭЛС 84595                        | 30,3 | 194,7 | 29,6 | 150,5 | 40,3   | 148,9 | 33,4    | 164,7 |
| ОС 84735                         | 27,3 | 159,8 | 27,1 | 138,6 | 40,1   | 137,4 | 31,5    | 145,3 |
| ОС 84854                         | 27,9 | 234,7 | 33,4 | 151,2 | 36,8   | 187,5 | 32,7    | 191,2 |
| Среднее                          | 29,1 | 213,9 | 30,3 | 149,1 | 37,6   | 159,5 | 32,3    | 174,2 |
| Среднее по всем образцам         | 27,7 | 185,1 | 29,5 | 155,3 | 35,4   | 124,0 | 30,9    | 154,8 |

В ходе анализа засухоустойчивости выявлен высокий уровень отрицательной корреляции (-0,99) между показателями ВД и общей оводнённости, а также высокий уровень корреляции между показателями ВД и содержания свободной воды (0,62) и связанной воды (0,61). Также выявлен высокий уровень корреляции между показателями СВО и общей оводнённости (0,92), содержания свободной воды (0,88), высокий уровень отрицательной корреляции между показателями СВО и фракционного состава воды (-0,66).

Проводились исследования по определению жаростойкости методом применения теплового шока и быстрого восстановления оводнённости. В июне была выявлена различная реакция сортообразцов на воздействие теплового шока. Так, относительно низкий показатель ВД листьев (до 40,0%) был выявлен у сортов Тургеневка (ВД = 39,4%), Орлица (ВД = 38,9%), Ровесница (ВД = 37,5%), Верея (ВД = 36,8%), Новелла (ВД = 36,7%), Уманская скороспелка (ВД = 34,8%), Подарок учителям (ВД = 34,7%), Быстринка (ВД = 34,1%), Муза (ВД = 33,8%), Конкурентка (ВД = 30,1%). В свою очередь, сравнительно высокая (выше 120,0%) способность восстанавливать оводнённость в листьях после теплового шока в июне была отмечена у сортов Новелла (СВО = 225,9%), Орлица (СВО = 162,3%), Муза (СВО = 162,0%), ОС 84854 (СВО = 133,5%), Шоколадница (125,2%), Быстринка (СВО = 124,8%), Конкурентка (СВО = 123,1%).

В июле у большинства изучаемых сортов и форм вишни был отмечен уровень водного дефицита листьев, превышавший 40,0%. Более высокую жаростойкость по сравнению с ними проявили сорта вишни Новелла (ВД = 38,2%), Конкурентка (ВД = 35,8%), Ostheim Griotte (ВД = 34,9%). Также у большинства сортообразцов степень восстановления оводнённости листьев в июле не превышала 120,0%, однако исключение составили сорта и формы Путинка (СВО = 293,7%), Верея (СВО = 148,7%), ОС 84735 (СВО = 134,0%), ОС 84854 (СВО = 121,7%).

По итогам проведения анализа жаростойкости сортообразцов вишни в августе выявлены сорта, у которых уровень водного дефицита листьев в данный период был ниже 40,0%: Конкурентка (ВД = 39,5%), Новелла (ВД = 39,2%), Муза (ВД = 38,6%), Шоколадница (ВД = 38,4%), Быстринка (ВД = 38,1%), Тургеневка (ВД = 38,0%). В свою очередь, СВО листьев в августе, превышавшая 120,0%, была отмечена у следующих сортов и форм: ЭЛС 84847 (СВО = 131,5%), ОС 84854 (СВО = 125,4%), Верея (СВО = 124,7%), Превосходная Веняминова (СВО = 124,6%).

В среднем при определении жаростойкости путём теплового шока в июне,

июле и августе низкий уровень водного дефицита листьев (ниже 40,0%) был зафиксирован у сортообразцов вишни обыкновенной Быстринка, Конкурентка, Муза, Новелла. В свою очередь, высокая СВО листьев (от 120,0%) в среднем отмечена у сортов Верея, Муза, Новелла, Путинка, ОС 84854. Это позволяет охарактеризовать данные сортообразцы как обладающие высокой жаростойкостью (Таблица 37, Приложение А, Таблица 23-24).

Таблица 37 – Водный дефицит листьев и степень восстановления оводнённости вишни после теплового шока, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь |       | Июль |       | Август |       | Среднее |       |
|----------------------------------|------|-------|------|-------|--------|-------|---------|-------|
|                                  | ВД   | СВО   | ВД   | СВО   | ВД     | СВО   | ВД      | СВО   |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |      |       |      |       |        |       |         |       |
| Тургеневка (к)                   | 39,4 | 119,6 | 43,2 | 90,8  | 38,0   | 94,8  | 40,2    | 101,7 |
| Бусинка                          | 55,3 | 86,6  | 72,8 | 97,3  | 52,0   | 96,8  | 60,0    | 93,6  |
| Быстринка                        | 34,1 | 124,8 | 46,7 | 91,2  | 38,1   | 90,6  | 39,6    | 102,2 |
| Верея                            | 36,8 | 94,1  | 49,0 | 148,7 | 47,7   | 124,7 | 44,5    | 122,5 |
| Капелька                         | 49,5 | 90,0  | 42,7 | 97,1  | 43,6   | 96,9  | 45,3    | 94,7  |
| Конкурентка                      | 30,1 | 123,1 | 35,8 | 95,7  | 39,5   | 72,2  | 35,1    | 97,0  |
| Муза                             | 33,8 | 162,0 | 45,1 | 91,5  | 38,6   | 113,2 | 39,2    | 122,3 |
| Новелла                          | 36,7 | 225,9 | 38,2 | 113,5 | 39,2   | 95,3  | 38,0    | 144,9 |
| Орлица                           | 38,9 | 162,3 | 53,6 | 92,9  | 41,1   | 86,3  | 44,6    | 113,8 |
| Подарок учителям                 | 34,7 | 117,8 | 41,5 | 104,4 | 49,3   | 85,7  | 41,8    | 102,6 |
| Превосходная Веняминова          | 44,2 | 98,0  | 40,0 | 94,1  | 42,5   | 124,6 | 42,2    | 105,5 |
| Путинка                          | 52,3 | 119,1 | 44,9 | 293,7 | 66,5   | 107,3 | 54,6    | 173,4 |
| Ровесница                        | 37,5 | 119,7 | 67,3 | 85,7  | 42,0   | 98,1  | 48,9    | 101,2 |
| Шоколадница                      | 40,6 | 125,2 | 48,8 | 92,3  | 38,4   | 94,4  | 42,6    | 104,0 |
| Среднее                          | 40,3 | 126,3 | 47,8 | 113,5 | 44,0   | 98,6  | 44,0    | 112,8 |
| Интродуцированные сорта          |      |       |      |       |        |       |         |       |
| Уманская скороспелка             | 34,8 | 89,1  | 40,8 | 114,2 | 47,0   | 88,9  | 40,8    | 97,4  |
| Ostheim Griotte                  | 56,6 | 78,7  | 34,9 | 115,0 | 49,4   | 91,3  | 47,0    | 95,0  |
| Среднее                          | 45,7 | 83,9  | 37,9 | 114,7 | 48,2   | 90,1  | 43,9    | 96,2  |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |      |       |      |       |        |       |         |       |
| ЭЛС 84847                        | 47,8 | 108,2 | 47,9 | 116,2 | 47,7   | 131,5 | 47,8    | 118,6 |
| ЭЛС 84595                        | 64,1 | 97,8  | 48,9 | 100,7 | 46,0   | 84,5  | 53,0    | 94,3  |
| ОС 84735                         | 57,1 | 82,1  | 51,3 | 134,0 | 54,3   | 84,8  | 54,2    | 100,3 |
| ОС 84854                         | 53,6 | 133,5 | 56,3 | 121,7 | 53,3   | 125,4 | 54,4    | 126,9 |
| Среднее                          | 55,7 | 105,4 | 51,1 | 118,2 | 50,3   | 106,6 | 52,4    | 110,0 |
| Среднее по всем образцам         | 43,9 | 117,9 | 47,5 | 114,5 | 45,7   | 99,4  | 45,7    | 110,6 |

При определении жаростойкости сортообразцов вишни обыкновенной был зафиксирован высокий уровень положительной корреляционной связи между показателями водного дефицита и связанной воды (0,71), а также фракционного

состава воды (0,98). Кроме того, выявлен высокий уровень корреляционной связи между показателями водного дефицита и общей оводнённости (1,0), содержанием свободной воды (0,66) и связанной воды (0,57).

### **3.5.3 Определение оводнённости и фракционного состава воды в однолетних побегах сортов вишни**

Было проведено исследование содержания и соотношения свободной и связанной воды в однолетних побегах сортов вишни обыкновенной. Исследования были проведены в сентябре-октябре 2018-2020 гг. У большинства исследуемых сортов вишни обыкновенной наиболее высокое содержание связанной воды в однолетних побегах приходится на октябрь, что объясняется активно протекающими в растениях в осенний период физиологическими процессами закалки. В сентябре же сравнительно высокое значение связанной воды в однолетних побегах (от 35,0%) было зафиксировано у следующих сортов вишни обыкновенной: ЭЛС 84847 (38,7%), Капелька (37,9%), Уманская скороспелка (37,8%), Муза (36,9%).

По итогам проведённого определения фракционного состава воды в однолетних побегах в октябре содержание связанной воды превышало 35,0% у большинства исследуемых сортов вишни обыкновенной: Конкурентка (40,4%), Новелла (39,9%), ЭЛС 84847 (39,8%), Быстринка (38,7%), ОС 84735 (38,6%), Верея (38,3%), Орлица (38,0%), Превосходная Веняминова (37,2%), Муза (37,1%), Бусинка (36,8%), Путинка (35,8%), Ostheim Griotte (35,5%), ОС 84854 (35,1%).

На протяжении всего периода исследований в среднем сравнительно высокий объём связанной воды в однолетних побегах вишни обыкновенной (от 35,0%) был зафиксирован у следующих сортов: Быстринка, Верея, Конкурентка, Муза, Новелла, Превосходная Веняминова, ЭЛС 84847, ОС 84735 (Таблица 38, Приложение А, таблица 25-26).

Таблица 38 – Фракционный состав воды в однолетних побегах вишни, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Сентябрь |       | Октябрь |       | Среднее |       |
|----------------------------------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|
|                                  | своб.    | связ. | своб.   | связ. | своб.   | связ. |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |          |       |         |       |         |       |
| Тургеневка (к)                   | 17,1     | 27,6  | 7,9     | 34,9  | 12,5    | 31,3  |
| Бусинка                          | 14,1     | 31,2  | 8,9     | 36,8  | 11,5    | 34,0  |
| Быстринка                        | 14,1     | 31,2  | 4,2     | 38,7  | 9,2     | 35,0  |
| Верея                            | 10,8     | 34,6  | 11,7    | 38,3  | 11,3    | 36,5  |
| Капелька                         | 15,6     | 37,9  | 16,7    | 27,1  | 16,2    | 32,5  |
| Конкурентка                      | 13,1     | 32,8  | 5,6     | 40,4  | 9,4     | 36,6  |
| Муза                             | 9,3      | 36,9  | 8,9     | 37,1  | 9,1     | 37,0  |
| Новелла                          | 8,9      | 34,0  | 4,2     | 39,9  | 6,6     | 37,0  |
| Орлица                           | 11,7     | 29,5  | 9,9     | 38,0  | 10,8    | 33,8  |
| Подарок учителям                 | 13,6     | 32,6  | 11,2    | 34,4  | 12,4    | 33,5  |
| Превосходная Веняминова          | 13,2     | 33,4  | 9,3     | 37,2  | 11,3    | 35,3  |
| Путинка                          | 14,6     | 32,9  | 7,0     | 35,8  | 10,8    | 34,4  |
| Ровесница                        | 17,1     | 28,6  | 11,7    | 29,8  | 14,4    | 29,2  |
| Шоколадница                      | 10,8     | 32,4  | 9,8     | 32,7  | 10,3    | 32,6  |
| Среднее                          | 13,1     | 32,5  | 9,1     | 35,8  | 11,1    | 34,2  |
| Интродуцированные сорта          |          |       |         |       |         |       |
| Уманская скороспелка             | 12,2     | 37,8  | 17,0    | 28,0  | 14,6    | 32,9  |
| Ostheim Griotte                  | 16,6     | 29,4  | 9,8     | 35,5  | 13,2    | 32,5  |
| Среднее                          | 14,4     | 33,6  | 13,4    | 31,8  | 13,9    | 32,7  |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |          |       |         |       |         |       |
| ЭЛС 84847                        | 7,0      | 38,7  | 4,6     | 39,8  | 5,8     | 39,3  |
| ЭЛС 84595                        | 15,1     | 32,8  | 11,3    | 28,4  | 13,2    | 30,6  |
| ОС 84735                         | 13,7     | 32,9  | 6,1     | 38,6  | 9,9     | 35,8  |
| ОС 84854                         | 17,6     | 29,6  | 6,5     | 35,1  | 12,1    | 32,4  |
| Среднее                          | 13,4     | 33,5  | 7,1     | 35,5  | 10,3    | 34,5  |
| Среднее по всем образцам         | 13,3     | 32,8  | 9,1     | 35,3  | 11,2    | 34,1  |

На основе полученных результатов у изучаемых сортообразцов вишни обыкновенной была рассчитана степень отношения связанной воды к свободной в однолетних побегах в осенний период. Наиболее высокое (от 3,0) отношение связанной воды к свободной было зафиксировано у следующих сортообразцов вишни: Муза (7,4), Подарок учителям (4,0), ЭЛС 84595 (3,9), Верея (3,6), Уманская скороспелка (3,3), Конкурентка и ОС 84854 (по 3,0). В октябре у большинства сортообразцов отмечено увеличение показателя отношения связанной воды к свободной. Данный показатель превышал значение в 3,0 у большинства сортообразцов: ЭЛС 84595 (13,9), Конкурентка (13,1), Путинка (11,7), Шоколадница (9,4), Муза (8,6), Ровесница (7,5), Быстринка (6,7), Новелла (5,7), Тургеневка (4,6), Подарок учителям (4,4), Бусинка (4,3), Превосходная

Веньяминова (4,10), Верея (3,3). В среднем за весь период проводимых исследований у большинства сортообразцов вишни было зафиксировано отношение связанной воды к свободной воде выше 3,0: Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Верея, Конкурентка, Муза, Новелла, Подарок учителям, Превосходная Веньяминова, Путинка, Ровесница, Шоколадница, ЭЛС 84595, ОС 84854 (Таблица 39).

Таблица 39 – Отношение связанной воды к свободной в однолетних побегах вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | Сентябрь | Октябрь | Среднее |
|----------------------------------|----------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |          |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 2,1      | 4,6     | 3,4     |
| Бусинка                          | 2,5      | 4,3     | 3,4     |
| Быстринка                        | 2,0      | 6,7     | 4,4     |
| Верея                            | 3,6      | 3,3     | 3,5     |
| Капелька                         | 2,4      | 2,0     | 2,2     |
| Конкурентка                      | 3,0      | 13,1    | 8,1     |
| Муза                             | 7,4      | 8,6     | 8,0     |
| Новелла                          | 2,6      | 5,7     | 4,2     |
| Орлица                           | 2,2      | 2,7     | 2,5     |
| Подарок учителям                 | 4,0      | 4,4     | 4,2     |
| Превосходная Веньяминова         | 2,6      | 4,1     | 3,4     |
| Путинка                          | 2,7      | 11,7    | 7,2     |
| Ровесница                        | 2,5      | 7,5     | 5,0     |
| Шоколадница                      | 2,3      | 9,4     | 5,9     |
| Среднее                          | 3,0      | 6,3     | 4,7     |
| Интродуцированные сорта          |          |         |         |
| Уманская скороспелка             | 3,3      | 1,7     | 2,5     |
| Ostheim Griotte                  | 1,8      | 3,7     | 2,8     |
| Среднее                          | 2,6      | 2,7     | 2,7     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |          |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 2,4      | 3,3     | 2,9     |
| ЭЛС 84595                        | 3,9      | 13,9    | 8,9     |
| ОС 84735                         | 1,8      | 2,6     | 2,2     |
| ОС 84854                         | 3,0      | 3,4     | 3,2     |
| Среднее                          | 2,8      | 5,8     | 4,3     |
| Среднее по всем образцам         | 2,9      | 5,8     | 4,4     |

На протяжении всего периода проводимых исследований стабильно высоким отношением связанной воды к свободной воде в однолетних побегах в осенний период времени относительно контроля характеризовались сортообразцы вишни Путинка, Новелла, Шоколадница, Конкурентка, Муза, ЭЛС 84595 (Рисунок 4).

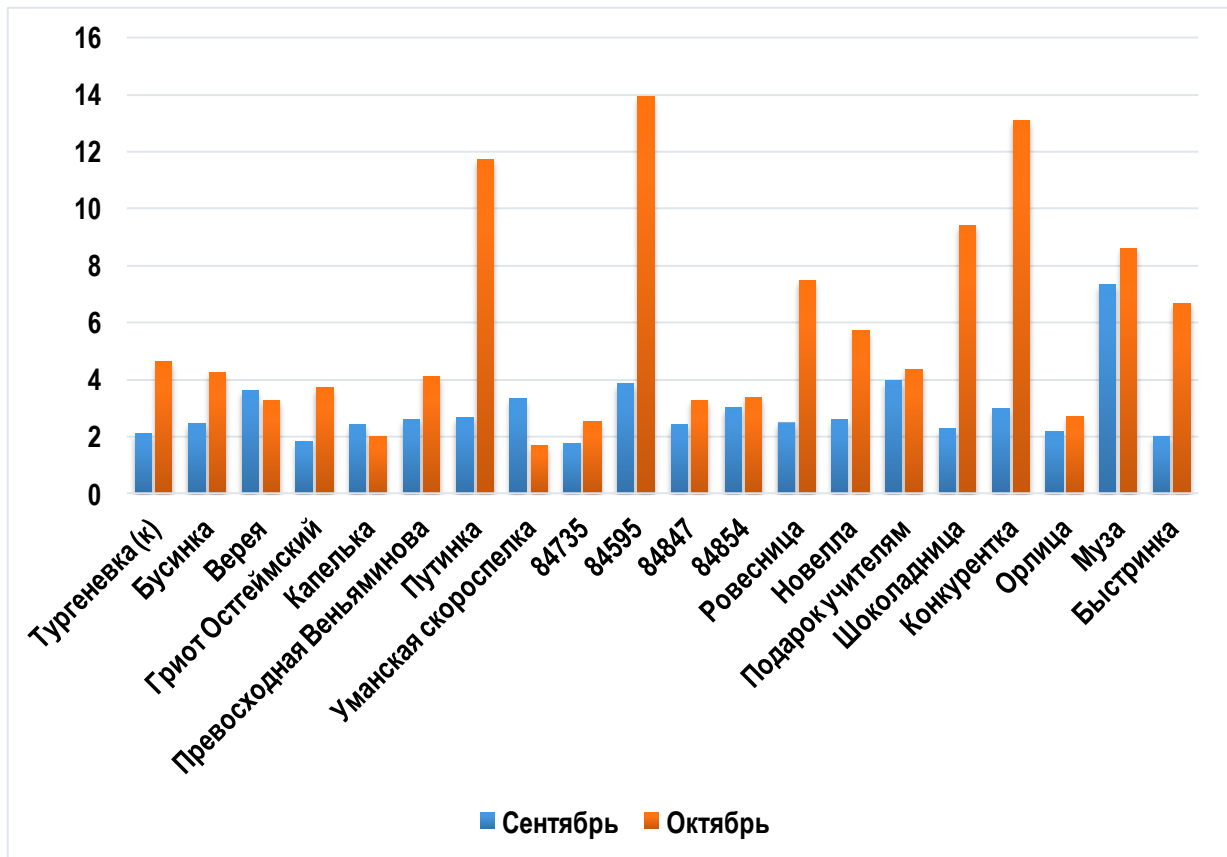


Рисунок 4 – Отношение связанной воды к свободной в побегах вишни в динамике

### 3.6 Самоплодность и фертильность пыльцы форм вишни

При оценке степени самоплодности элитных и отборных форм вишни обыкновенной сравнивали завязываемость плодов в вариантах с искусственным самоопылением с завязыванием плодов при свободном опылении – контроле в опытах. Опыты проводились в период активного цветения форм, в первой декаде мая 2018-2020 гг. Из-за специфических погодно-климатических условий первой декады мая 2020 г., связанных со сравнительно низкой температурой воздуха и недостатка суммы активных температур, цветение изучаемых форм было растянутым по времени и продлилось дольше, чем в 2018-2019 гг., до 16-24 мая (Таблица 40).

Таблица 40 – Особенности цветения вишни и погодно-климатические показатели периода цветения, 2018-2020 гг.

| Год       | Период цветения | Продолжительность цветения, дней | Средняя t°C при цветении, °C | САТ при цветении, °C | Σ осадков при цветении, мм |
|-----------|-----------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------|
| ЭЛС 84595 |                 |                                  |                              |                      |                            |
| 2018 г.   | 9-17 мая        | 8                                | 14,6                         | 161,8                | 1,5                        |
| 2019 г.   | 7-17 мая        | 10                               | 15,6                         | 171,5                | 66,2                       |
| 2020 г.   | 6-24 мая        | 18                               | 10,4                         | 113,2                | 18,5                       |
| Среднее   | 8-20 мая        | 12                               | 13,5                         | 148,8                | 28,7                       |
| ОС 84735  |                 |                                  |                              |                      |                            |
| 2018      | 7-13 мая        | 6                                | 14,5                         | 91,7                 | 1,5                        |
| 2019      | 5-13 мая        | 8                                | 15,3                         | 137,7                | 66,2                       |
| 2020      | 6-16 мая        | 10                               | 11,4                         | 80,0                 | 16,2                       |
| Среднее   | 6-14 мая        | 8                                | 13,7                         | 103,1                | 28,0                       |
| ЭЛС 84847 |                 |                                  |                              |                      |                            |
| 2018      | 7-17 мая        | 10                               | 15,0                         | 155,2                | 1,5                        |
| 2019      | 7-13 мая        | 6                                | 15,7                         | 109,9                | 66,2                       |
| 2020      | 8-24 мая        | 16                               | 9,9                          | 82,2                 | 18,5                       |
| Среднее   | 8-18 мая        | 10,7                             | 13,5                         | 115,8                | 28,7                       |
| ОС 84854  |                 |                                  |                              |                      |                            |
| 2018      | 7-17 мая        | 10                               | 15,0                         | 155,2                | 1,5                        |
| 2019      | 5-11 мая        | 6                                | 15,4                         | 107,8                | 66,2                       |
| 2020      | 8-24 мая        | 16                               | 9,9                          | 82,2                 | 18,5                       |
| Среднее   | 7-18 мая        | 10,7                             | 13,4                         | 115,1                | 28,7                       |

У всех форм была отмечена высокая и средняя степень завязываемости пыльцы при проведении самоопылений. Наивысшая степень самоплодности в 24,0% была выявлена у ОС 84735. У ОС 84854, ЭЛС 84847 и 84595 степень самоплодности равна соответственно 12,6%, 8,0% и 6,4% (Таблица 41).

Таблица 41 – Степень самоплодности вишни, % (2018-2020 гг.)

| Форма     | 2018 г.                    |                        |                                            | 2019 г.                    |                        |                                            | 2020 г.                    |                        |                                            | Среднее                    |                        |                                            |
|-----------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------|
|           | Искусственное самоопыление | Свободное опыление (к) | Завязывание плодов по отношению к контролю | Искусственное самоопыление | Свободное опыление (к) | Завязывание плодов по отношению к контролю | Искусственное самоопыление | Свободное опыление (к) | Завязывание плодов по отношению к контролю | Искусственное самоопыление | Свободное опыление (к) | Завязывание плодов по отношению к контролю |
| ЭЛС 84595 | 14,3                       | 14,5                   | 98,6                                       | 1,8                        | 11,4                   | 15,7                                       | 3,2                        | 18,7                   | 17,1                                       | 6,4                        | 14,9                   | 42,9                                       |
| ЭЛС 84847 | 13,3                       | 14,5                   | 91,7                                       | 6,3                        | 10,0                   | 63,0                                       | 4,3                        | 24,3                   | 17,7                                       | 8,0                        | 16,3                   | 49,1                                       |
| ОС 84735  | 39,2                       | 31,8                   | 123,3                                      | 24,4                       | 7,8                    | 312,8                                      | 8,4                        | 33,3                   | 25,2                                       | 24,0                       | 24,3                   | 98,8                                       |
| ОС 84854  | 19,5                       | 23,4                   | 83,3                                       | 16,4                       | 22,3                   | 73,5                                       | 1,8                        | 15,9                   | 11,3                                       | 12,6                       | 20,5                   | 61,4                                       |
| Среднее   | 21,6                       | 21,1                   | 99,2                                       | 12,2                       | 12,9                   | 116,3                                      | 4,4                        | 23,1                   | 17,8                                       | 12,8                       | 19,0                   | 63,1                                       |

Самый высокий уровень самоплодности наблюдался у изучаемых форм в 2018 г. В 2019 г. значение этого показателя у всех форм было ниже предыдущего, а в 2020 г. в сравнении с 2019 г. степень самоплодности выросла лишь у ЭЛС 84595 – с 1,8% до 3,2% (Рисунок 5).

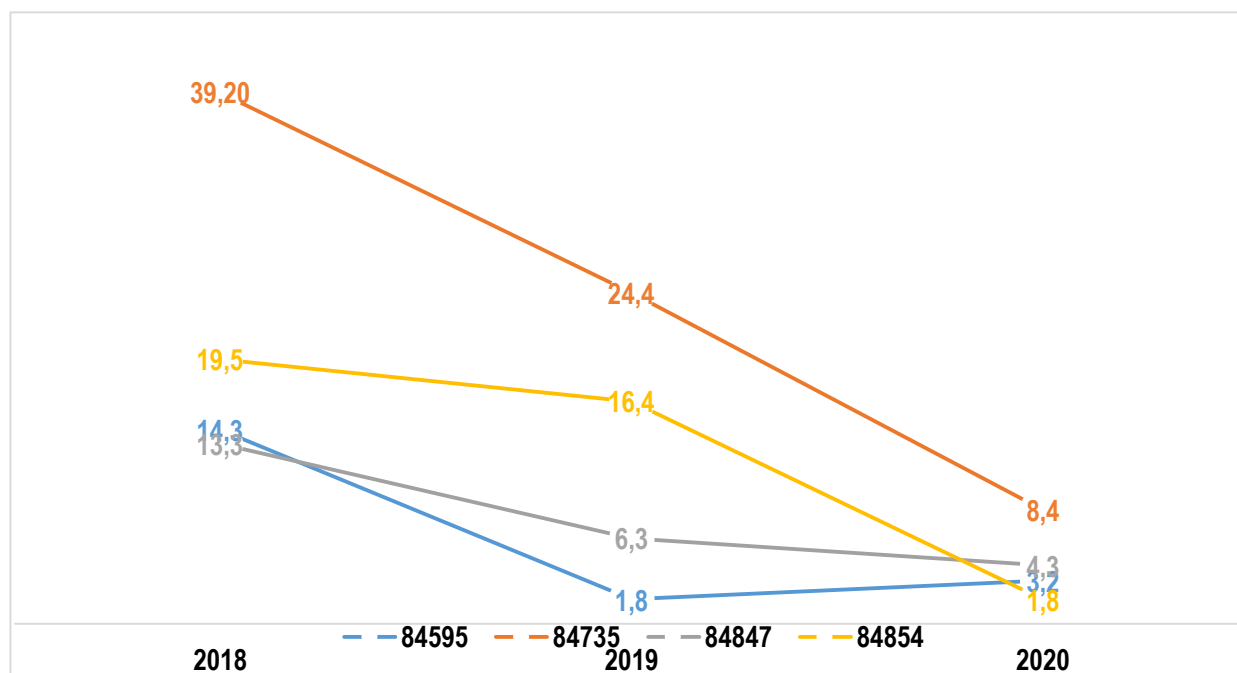


Рисунок 5 – Уровень самоплодности вишни, %

По мнению Э.Г. Рассветаевой и др. (2002), изучение качества пыльцы – необходимый элемент исследования системы биологии и опыления косточковых культур [201]. Для косточковых культур особенно важно проводить отбор сортообразцов с высоким качеством пыльцы, т.к. в их эволюции сыграли особенную роль отдалённая гибридизация и появление полиплоидных рядов, что стало причиной высокой изменчивости хромосомного набора гамет (Голышкина и др., 2000) [30]. В этой связи нами проведено исследование фертильности пыльцы форм вишни.

Определение фертильности пыльцы форм показало, что у большинства из них фертильность превышала 50%, но при этом самой высокой она была у контроля – сорта Тургеневка, составив 76,8%. Лишь у ЭЛС 84595 фертильность была ниже 50%, составив 29,6% (Таблица 42, Приложение А, Таблица 27, Приложение Б, Рисунок 1).

Таблица 42 – Фертильность пыльцы вишни, 2019-2020 гг.

| Форма          | Фертильность, % | Стерильность, % | Σ изученных пыльцевых зёрен, шт. |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| Тургеневка (к) | 76,8            | 23,2            | 835,5                            |
| ЭЛС 84595      | 29,6            | 70,4            | 668,5                            |
| ЭЛС 84847      | 70,5            | 29,5            | 839,5                            |
| ОС 84735       | 64,1            | 35,9            | 782,0                            |
| ОС 84854       | 63,3            | 36,7            | 892,5                            |
| Среднее        | 60,9            | 39,1            | 803,6                            |

### 3.7 Фотосинтетическая активность сортов вишни

С точки зрения селекции на продуктивность наиболее ценными являются генотипы, имеющие низкий уровень интенсивности транспирации при высоком уровне интенсивности фотосинтеза (Шавыркина и др., 2015; 2016) [250, 251]. Такие генотипы способны поддерживать тургор листьев и осуществлять фотосинтетические процессы даже в условиях нехватки влаги. Это говорит о высокой засухоустойчивости данных сортообразцов. С точки зрения интенсивности транспирации и фотосинтеза наивысшую ценность для селекции представляет сорт Конкурентка, у которого наименьшая интенсивность транспирации (1,1 ммоль/м<sup>2</sup>с), а интенсивность фотосинтеза составляет 3,5 μмоль/м<sup>2</sup>с (Таблица 43, Приложение А, Таблица 28).

Таблица 43 – Интенсивность транспирации и фотосинтеза вишни, 2018-2020 гг.

| Сорт             | Интенсивность транспирации, ммоль/м <sup>2</sup> с |         |         |         | Интенсивность фотосинтеза, μмоль/м <sup>2</sup> с |         |         |         |
|------------------|----------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------------------------------------------------|---------|---------|---------|
|                  | 2018 г.                                            | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г.                                           | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Тургеневка (к)   | 1,8                                                | 1,1     | 2,2     | 1,7     | 4,5                                               | 3,3     | 3,5     | 3,8     |
| Шоколадница      | 1,2                                                | 1,1     | 1,6     | 1,3     | 2,2                                               | 2,0     | 3,9     | 2,7     |
| Ровесница        | 0,9                                                | 0,9     | 0,5     | 0,8     | 3,0                                               | 3,2     | 3,5     | 3,2     |
| Конкурентка      | 0,8                                                | 1,1     | 1,3     | 1,1     | 3,3                                               | 3,4     | 3,7     | 3,5     |
| Подарок учителям | 0,9                                                | 1,2     | 1,2     | 1,1     | 1,3                                               | 3,2     | 3,5     | 2,7     |
| Среднее          | 1,1                                                | 1,1     | 1,4     | 1,2     | 2,9                                               | 3,0     | 3,6     | 3,2     |

Выявлена высокая положительная корреляция между уровнем интенсивности транспирации и массой плода (0,87), а также высокая отрицательная корреляция между интенсивностью транспирации и урожайностью

сортов (-0,82). Кроме того, выявлена заметная положительная корреляционная связь между интенсивностью фотосинтеза и массой плода (0,63) и высокая отрицательная корреляция между интенсивностью фотосинтеза и урожайностью (-0,68).

Также установлена высокая отрицательная корреляционная связь между интенсивностью транспирации и:

- оводнённостью листьев в июне (-0,60);
- оводнённостью листьев в августе (-0,61);
- средней оводнённостью листьев (-0,57);
- содержанием связанной воды в листьях в июне (-0,62);
- содержанием связанной воды в листьях в июле (-0,62);
- содержанием свободной воды в листьях в августе (-0,60).

Также выявлена высокая положительная корреляционная связь между интенсивностью транспирации и содержанием свободной воды в листьях в июне (0,57).

Установлена высокая положительная корреляционная зависимость между интенсивностью фотосинтеза и:

- содержанием связанной воды в листьях в августе (0,72);
- средним содержанием связанной воды в листьях (0,70).

Отмечена высокая отрицательная корреляционная связь между интенсивностью фотосинтеза и:

- содержанием свободной воды в листьях в августе (-0,59);
- средним содержанием свободной воды в листьях (-0,78);
- ВД листьев после подвядания в июне (-0,69);
- ВД листьев после подвядания в июле (-0,64);
- средней степени ВД листьев после подвядания (-0,67).

Эффективность использования воды (далее – ЭИВ) обычно используется для оценки способности растения использовать воду для производства растительной биомассы. ЭИВ определяется как количество биомассы,

произведенной при заданном количестве потреблённой воды (Passiora, 1977; Condon et al., 2004) [269, 289]. У сортов Ровесница и Конкурентка была отмечена наиболее высокая ЭИВ, составившую 4,8 мкмольСО<sub>2</sub>/ммольН<sub>2</sub>О и 3,3 мкмольСО<sub>2</sub>/ммольН<sub>2</sub>О соответственно. У остальных изученных сортов данный показатель в среднем по годам варьировал в пределах от 2,0 мкмольСО<sub>2</sub>/ммольН<sub>2</sub>О до 2,3 мкмольСО<sub>2</sub>/ммольН<sub>2</sub>О (Таблица 44, Приложение А, Таблица 29).

Таблица 44 – Эффективность использования воды вишней, мкмольСО<sub>2</sub>/ммольН<sub>2</sub>О (2018-2020 гг.)

| Сорт             | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|------------------|---------|---------|---------|---------|
| Тургеневка (к)   | 2,5     | 3,0     | 1,6     | 2,4     |
| Шоколадница      | 1,8     | 1,9     | 2,4     | 2,0     |
| Ровесница        | 3,2     | 3,6     | 7,6     | 4,8     |
| Конкурентка      | 4,1     | 3,0     | 2,9     | 3,3     |
| Подарок учителям | 1,4     | 2,7     | 2,9     | 2,3     |
| Среднее          | 2,6     | 2,8     | 3,5     | 3,0     |

Не удалось установить значимой корреляционной связи между степенью ЭИВ и показателями продуктивности. Так, степень корреляции ЭИВ и урожайности была равна 0,48, а степень корреляции ЭИВ и массы плода была равна -0,18. При этом установлена высокая положительная корреляционная связь между ЭИВ и:

- средней оводнённостью листьев (0,81);
- содержанием связанной воды в листьях в июне (0,85);
- содержанием связанной воды в листьях в июле (0,65);
- средним содержанием связанной воды в листьях (0,86).

Кроме того, отмечена высокая отрицательная корреляционная связь между ЭИВ и:

- содержанием свободной воды в листьях в июне (-0,77);
- содержанием свободной воды в листьях в июле (-0,94);
- средним содержанием свободной воды в листьях (-0,76).

### 3.8 Показатели продуктивности сортообразцов вишни

Урожайность – основной показатель ценности сорта. Рост урожайности – главная цель большинства селекционных программ (Галашева и др., 2020) [25]. Косточковые могут не образовывать урожая ввиду отсутствия сортов-опылителей, холодной, ветреной погоды и низкой относительной влажности воздуха при цветении (Сапрыкина, 2013) [208]. В наших исследованиях по определению степени цветения было выявлено, что изученные сортообразцы выделялись высокой степенью цветения в ходе периода изучения. В среднем она варьировала от 4,4 баллов у сорта Новелла до 5,0 баллов у сортов Тургеневка, Бусинка, Верея, Превосходная Веняминова, Путинка, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ОС 84735 и 84854 (Таблица 45).

Таблица 45 – Степень цветения вишни, балл (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| Бусинка                          | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| Быстринка                        | 4,3     | 4,9     | 4,9     | 4,7     |
| Верея                            | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| Капелька                         | 4,3     | 5,0     | 5,0     | 4,8     |
| Конкурентка                      | 4,6     | 5,0     | 5,0     | 4,9     |
| Муза                             | 4,9     | 4,9     | 5,0     | 4,9     |
| Новелла                          | 4,3     | 4,6     | 4,3     | 4,4     |
| Орлица                           | 4,9     | 5,0     | 4,9     | 4,9     |
| Подарок учителям                 | 4,9     | 5,0     | 4,9     | 4,9     |
| Превосходная Веняминова          | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| Путинка                          | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| Ровесница                        | 4,4     | 4,8     | 5,0     | 4,7     |
| Шоколадница                      | 4,4     | 4,8     | 4,7     | 4,6     |
| Среднее                          | 4,7     | 4,9     | 4,9     | 4,8     |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| Ostheim Griotte                  | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| Среднее                          | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 5,0     | 4,8     | 5,0     | 4,9     |
| ЭЛС 84595                        | 5,0     | 4,8     | 5,0     | 4,9     |
| ОС 84735                         | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| ОС 84854                         | 5,0     | 5,0     | 5,0     | 5,0     |
| Среднее                          | 5,0     | 4,9     | 5,0     | 5,0     |
| Среднее по всем образцам         | 4,8     | 4,9     | 4,9     | 4,9     |

В наших исследованиях по определению степени плодоношения было выявлено, что плодоношение у изучаемых сортообразцов различалось как между объектами, так и по годам. У большинства сортообразцов балльная оценка степени плодоношения постоянно возрастала на протяжении всего периода исследований. Высокая степень плодоношения (от 4,0 баллов) была отмечена у сортов Бусинка, Быстринка, Капелька, Конкурентка, Муза, Новелла, Орлица, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница, Шоколадница, ЭЛС 84735, ОС 84854. Минимальная степень плодоношения в 2,9 балла выявлена у ЭЛС 84847 (Таблица 46).

Таблица 46 – Степень плодоношения вишни, балл (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 4,5     | 4,0     | 3,2     | 3,9     |
| Бусинка                          | 5,0     | 4,0     | 4,5     | 4,5     |
| Быстринка                        | 2,5     | 4,5     | 5,0     | 4,0     |
| Верея                            | 3,0     | 4,0     | 4,0     | 3,7     |
| Капелька                         | 4,0     | 4,0     | 4,7     | 4,2     |
| Конкурентка                      | 3,5     | 4,7     | 4,9     | 4,4     |
| Муза                             | 3,2     | 4,1     | 4,8     | 4,0     |
| Новелла                          | 3,9     | 4,4     | 4,4     | 4,2     |
| Орлица                           | 3,5     | 4,3     | 5,0     | 4,3     |
| Подарок учителям                 | 3,2     | 4,6     | 4,8     | 4,2     |
| Превосходная Веняминова          | 3,6     | 4,0     | 4,3     | 4,0     |
| Путинка                          | 3,0     | 4,0     | 5,0     | 4,0     |
| Ровесница                        | 4,0     | 4,3     | 4,9     | 4,4     |
| Шоколадница                      | 4,0     | 4,2     | 4,9     | 4,4     |
| Среднее                          | 3,6     | 4,2     | 4,6     | 4,2     |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 3,0     | 4,0     | 4,3     | 3,8     |
| Ostheim Griotte                  | 2,6     | 4,0     | 3,5     | 3,4     |
| Среднее                          | 2,8     | 4,0     | 3,9     | 3,6     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 2,5     | 3,3     | 3,0     | 2,9     |
| ЭЛС 84595                        | 3,7     | 3,8     | 3,7     | 3,7     |
| ОС 84735                         | 3,0     | 4,7     | 5,0     | 4,2     |
| ОС 84854                         | 4,5     | 4,0     | 5,0     | 4,5     |
| Среднее                          | 3,4     | 4,0     | 4,2     | 3,8     |
| Среднее по всем образцам         | 3,5     | 4,1     | 4,4     | 4,0     |

Урожайность – важнейший показатель, оцениваемый при изучении сортообразцов вишни. Это интегральный показатель, зависящий от различных факторов. В наших исследованиях по определению средней степени урожайности

вишни было установлено, что высокая (от 15,0 кг/дер.) урожайность в среднем была отмечена у сортов Бусинка (16,2 кг/дер.), Капелька (15,2 кг/дер.), Конкурентка (15,6 кг/дер.), Новелла (15,3 кг/дер.), Орлица (15,4 кг/дер.), Подарок учителям (15,1 кг/дер.), Ровесница (15,8 кг/дер.), Шоколадница (15,7 кг/дер.), ОС 84735 (15,2 кг/дер.), ОС 84854 (16,2 кг/дер.) (Таблица 47, Приложение А, Таблица 30, Приложение В, Рисунки 1 – 3).

Таблица 47 – Урожайность вишни, кг/дер. (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 16,2    | 14,4    | 11,6    | 14,1    |
| Бусинка                          | 18,0    | 14,4    | 16,2    | 16,2    |
| Быстринка                        | 9,0     | 16,3    | 18,0    | 14,4    |
| Верея                            | 10,8    | 14,4    | 14,4    | 13,2    |
| Капелька                         | 14,4    | 14,4    | 16,8    | 15,2    |
| Конкурентка                      | 12,6    | 16,8    | 17,5    | 15,6    |
| Муза                             | 11,5    | 14,8    | 17,3    | 14,5    |
| Новелла                          | 14,0    | 15,9    | 15,9    | 15,3    |
| Орлица                           | 12,6    | 15,5    | 18,0    | 15,4    |
| Подарок учителям                 | 11,5    | 16,6    | 17,2    | 15,1    |
| Превосходная Веняминова          | 13,0    | 14,4    | 15,6    | 14,3    |
| Путинка                          | 10,8    | 14,4    | 18,0    | 14,4    |
| Ровесница                        | 14,4    | 15,4    | 17,5    | 15,8    |
| Шоколадница                      | 14,4    | 15,1    | 17,7    | 15,7    |
| Среднее                          | 13,1    | 15,2    | 16,6    | 15,0    |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 10,8    | 14,4    | 15,6    | 13,6    |
| Ostheim Griotte                  | 9,4     | 14,4    | 12,6    | 12,1    |
| Среднее                          | 10,1    | 14,4    | 14,1    | 12,9    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 9,0     | 11,7    | 10,8    | 10,5    |
| ЭЛС 84595                        | 13,3    | 13,5    | 13,2    | 13,3    |
| ОС 84735                         | 10,8    | 16,8    | 18,0    | 15,2    |
| ОС 84854                         | 16,2    | 14,4    | 18,0    | 16,2    |
| Среднее                          | 12,3    | 14,1    | 15,0    | 13,8    |
| Среднее по всем образцам         | 12,6    | 14,9    | 16,0    | 14,5    |

Другим значимым показателем продуктивности вишни является масса плода. Сорта с высокой массой плода более востребованы среди населения. Было установлено, что у контрольного сорта вишни Тургеневка масса плода в среднем за всё время изучения составила 5,1 г; данный показатель был превышен сортами Превосходная Веняминова, Путинка. Масса же косточки у контрольного сорта Тургеневка в среднем составила 0,4 г, что было выше, чем у следующих

сортотипов: Бусинка, Капелька, Конкурентка, Новелла, Подарок учителям, Ровесница, Шоколадница, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847, ОС 84735 и 84854. Содержание мякоти в структуре общей массы плода у контрольного сорта Тургеневка составило 90,4%. Более высокое содержание мякоти выявлено у сортов Бусинка, Верея, Конкурентка, Новелла, Путинка, Уманская скороспелка (Таблица 48, Приложение А, Таблица 31-33).

Таблица 48 – Показатели массы плодов вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | Масса плода, г |         |         |         | Масса косточки, г |         |         |         | Содержание мякоти, % |         |         |         |
|----------------------------------|----------------|---------|---------|---------|-------------------|---------|---------|---------|----------------------|---------|---------|---------|
|                                  | 2018 г.        | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г.           | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г.              | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                |         |         |         |                   |         |         |         |                      |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 5,2            | 6,8     | 3,3     | 5,1     | 0,4               | 0,4     | 0,5     | 0,4     | 92,3                 | 94,1    | 84,8    | 90,4    |
| Бусинка                          | 2,9            | 3,2     | 3,0     | 3,0     | 0,3               | 0,2     | 0,3     | 0,3     | 89,7                 | 93,8    | 90,0    | 91,2    |
| Быстринка                        | 3,8            | 3,7     | 3,8     | 3,8     | 0,3               | 0,4     | 0,5     | 0,4     | 92,1                 | 89,2    | 86,8    | 89,4    |
| Верея                            | 5,2            | 4,6     | 5,0     | 4,9     | 0,4               | 0,5     | 0,4     | 0,4     | 92,3                 | 89,1    | 92,0    | 91,1    |
| Капелька                         | 3,0            | 3,2     | 3,0     | 3,1     | 0,4               | 0,3     | 0,2     | 0,3     | 86,7                 | 90,6    | 93,3    | 90,2    |
| Конкурентка                      | 3,9            | 3,2     | 2,8     | 3,3     | 0,3               | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 92,3                 | 90,6    | 89,3    | 90,7    |
| Муза                             | 4,2            | 3,7     | 3,6     | 3,8     | 0,4               | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 90,5                 | 89,2    | 88,9    | 89,5    |
| Новелла                          | 2,6            | 2,9     | 2,8     | 2,8     | 0,2               | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 92,3                 | 93,1    | 92,9    | 92,8    |
| Орлица                           | 4,2            | 3,2     | 5,4     | 4,3     | 0,4               | 0,5     | 0,4     | 0,4     | 90,5                 | 84,4    | 92,6    | 89,2    |
| Подарок учителям                 | 2,7            | 2,8     | 2,6     | 2,7     | 0,3               | 0,3     | 0,2     | 0,3     | 88,9                 | 89,3    | 92,3    | 90,2    |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 5,2            | 4,7     | 5,6     | 5,2     | 0,5               | 0,5     | 0,6     | 0,5     | 90,4                 | 89,4    | 89,3    | 89,7    |
| Путинка                          | 5,6            | 4,6     | 5,6     | 5,3     | 0,5               | 0,4     | 0,5     | 0,5     | 91,1                 | 91,3    | 91,1    | 91,2    |
| Ровесница                        | 3,0            | 3,2     | 2,8     | 3,0     | 0,3               | 0,3     | 0,4     | 0,3     | 90,0                 | 90,6    | 85,7    | 88,8    |
| Шоколадница                      | 3,0            | 2,3     | 2,6     | 2,6     | 0,2               | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 93,3                 | 87,0    | 88,5    | 89,6    |
| Среднее                          | 3,9            | 3,7     | 3,7     | 3,8     | 0,4               | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 90,9                 | 90,1    | 89,8    | 90,3    |
| Интродуцированные сорта          |                |         |         |         |                   |         |         |         |                      |         |         |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 5,0            | 5,2     | 4,8     | 5,0     | 0,3               | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 94,0                 | 92,3    | 91,7    | 92,7    |
| Ostheim Griotte                  | 3,1            | 2,2     | 3,0     | 2,8     | 0,2               | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 93,5                 | 86,4    | 90,0    | 90,0    |
| Среднее                          | 4,1            | 3,7     | 3,9     | 3,9     | 0,3               | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 93,8                 | 89,4    | 90,9    | 91,4    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                |         |         |         |                   |         |         |         |                      |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 3,1            | 2,8     | 2,8     | 2,9     | 0,3               | 0,3     | 0,4     | 0,3     | 90,3                 | 89,3    | 85,7    | 88,4    |
| ЭЛС 84595                        | 3,5            | 4,1     | 2,8     | 3,5     | 0,4               | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 88,6                 | 90,2    | 85,7    | 88,2    |
| ОС 84735                         | 3,0            | 2,6     | 3,0     | 2,9     | 0,3               | 0,3     | 0,4     | 0,3     | 90,0                 | 88,5    | 86,7    | 88,4    |
| ОС 84854                         | 2,7            | 2,0     | 2,4     | 2,4     | 0,3               | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 88,9                 | 90,0    | 91,7    | 90,2    |
| Среднее                          | 3,1            | 2,9     | 2,8     | 2,9     | 0,3               | 0,3     | 0,4     | 0,3     | 89,5                 | 89,5    | 87,5    | 88,8    |
| Среднее по всем<br>образцам      | 3,7            | 3,6     | 3,5     | 3,6     | 0,4               | 0,3     | 0,4     | 0,3     | 90,9                 | 89,9    | 89,5    | 90,1    |

На основе полученных данных сортотипы по массе плода были распределены на 3 группы (Таблица 49):

- мелкоплодные (масса плода была меньше 4,0 г);
- среднеплодные (масса плода – 4,0-5,0 г);

- крупноплодные (масса плода больше 5,0 г).

Таблица 49 – Распределение сортообразцов вишни по массе плода

| Мелкоплодные (< 4,0 г)                                                                                                                                 | Среднеплодные (4,0-5,0 г) | Крупноплодные (> 5,0 г)                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Бусинка, Быстринка, Капелька, Конкурентка, Муза, Новелла, Подарок учителям, Ровесница, Шоколадница, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847, 84595, ОС 84735, 84854 | Верея, Орлица             | Тургеневка, Превосходная Веньяминова, Путинка, Уманская скороспелка |

Процентное соотношение сортообразцов по дате созревания плодов представлено на диаграмме (Рисунок 6). Большинство из них (70%) отнесено к категории мелкоплодных, 10% изученных сортов и форм – среднеплодные, ещё 20% вошли в группу крупноплодных.



Рисунок 6 – Распределение сортообразцов вишни по массе плода, %

### 3.9 Разработка конвейера плодоношения перспективных сортообразцов вишни

В соответствии с проведёнными исследованиями и сделанными на их основании выводами был сформирован перечень сортообразцов, наиболее полно отвечающих современным требованиям к сортам и обладающих высокими показателями хозяйственно-биологических признаков. На основании данного

перечня был сформирован конвейер плодоношения сортообразцов, использование которого в условиях Центрально-Чернозёмного региона может способствовать непрерывному поступлению свежих зрелых плодов вишни на рынок на протяжении месяца (Таблица 50).

Таблица 50 – Конвейер потребления свежих плодов при возделывании вишни в условиях Центрально-Чернозёмного региона России

| Образец                 | Срок начала созревания, декада |   |   |      |   |   |
|-------------------------|--------------------------------|---|---|------|---|---|
|                         | июнь                           |   |   | июль |   |   |
|                         | 1                              | 2 | 3 | 1    | 2 | 3 |
| Конкурентка             |                                |   |   |      |   |   |
| Тургеневка              |                                |   |   |      |   |   |
| Новелла                 |                                |   |   |      |   |   |
| Бусинка                 |                                |   |   |      |   |   |
| Подарок учителям        |                                |   |   |      |   |   |
| Муза                    |                                |   |   |      |   |   |
| Верея                   |                                |   |   |      |   |   |
| Шоколадница             |                                |   |   |      |   |   |
| Превосходная Веняминова |                                |   |   |      |   |   |
| ОС 84735                |                                |   |   |      |   |   |
| Быстринка               |                                |   |   |      |   |   |
| Ровесница               |                                |   |   |      |   |   |
| Путинка                 |                                |   |   |      |   |   |
| Уманская скороспелка    |                                |   |   |      |   |   |
| ЭЛС 84847               |                                |   |   |      |   |   |
| ЭЛС 84595               |                                |   |   |      |   |   |
| ОС 84854                |                                |   |   |      |   |   |

#### **4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТООБРАЗЦОВ ВИШНИ**

В условиях рыночной экономики важнейшими факторами эффективности хозяйствования и селекционных работ становятся экономическая целесообразность и конкурентоспособность производимой продукции (Методические рекомендации..., 1996; Князев и др., 2002) [106, 161]. Высокая рентабельность продукции – одно из главных современных требований к новому сорту, которое влияет на его потенциал распространения. Именно поэтому важно учитывать экономический эффект от внедрения изучаемых сортов в производство.

Расчёт экономической эффективности показывает целесообразность использования для закладки промышленных насаждений экономически выгодных высокоадаптированных к условиям выращивания сортобразцов, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков. В промышленном производстве выбор сорта плодовой культуры осуществляется, опираясь на его экономическую эффективность, которая определяется: себестоимостью, прибылью, рентабельностью и др. показателями (Копнина, 2020) [120].

На базе подготовленной технологической карты с учетом количества деревьев на одном гектаре сада и средней урожайности за весь период проведённых исследований выполнены экономические расчеты по данным бухгалтерии ВНИИСПК. Затраты на закладку и уход за вишнёвыми садами актуализированы по ценам последних нескольких лет, затраты по плодоносящему саду – на настоящий момент.

По итогам выполненных расчётов удалось установить, что все изученные сортобразцы выделялись высокой степенью экономической эффективности возделывания. У отдельных сортов данный показатель был особенно высоким и превышал 150,0%: Бусинка и ОС 84854 (по 160,8%), Ровесница и Шоколадница (по 153,6%), Конкурентка (151,1%) (Таблица 51).

Таблица 51 – Экономическая эффективность возделывания вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | Урожайность,<br>кг/дер. | Урожайность,<br>т/га | Стоимость<br>урожа с 1 га,<br>руб. | Производствен<br>ные затраты, руб. | Чистая прибыль,<br>руб. | Рентабельность,<br>% |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                         |                      |                                    |                                    |                         |                      |
| Тургеневка (к)                   | 14,1                    | 9,4                  | 2350000                            | 1035242,3                          | 1314757,7               | 127,0                |
| Бусинка                          | 16,2                    | 10,8                 | 2700000                            | 1035242,3                          | 1664757,7               | 160,8                |
| Быстринка                        | 14,4                    | 9,6                  | 2400000                            | 1035242,3                          | 1364757,7               | 131,8                |
| Верея                            | 13,2                    | 8,8                  | 2200000                            | 1035242,3                          | 1164757,7               | 112,5                |
| Капелька                         | 15,2                    | 10,1                 | 2525000                            | 1035242,3                          | 1489757,7               | 143,9                |
| Конкурентка                      | 15,6                    | 10,4                 | 2600000                            | 1035242,3                          | 1564757,7               | 151,1                |
| Муза                             | 14,6                    | 9,7                  | 2425000                            | 1035242,3                          | 1389757,7               | 134,2                |
| Новелла                          | 15,3                    | 10,2                 | 2550000                            | 1035242,3                          | 1514757,7               | 146,3                |
| Орлица                           | 15,4                    | 10,2                 | 2550000                            | 1035242,3                          | 1514757,7               | 146,3                |
| Подарок учителям                 | 15,1                    | 10,1                 | 2525000                            | 1035242,3                          | 1489757,7               | 143,9                |
| Превосходная Веняминова          | 14,3                    | 9,5                  | 2375000                            | 1035242,3                          | 1339757,7               | 129,4                |
| Путинка                          | 14,4                    | 9,6                  | 2400000                            | 1035242,3                          | 1364757,7               | 131,8                |
| Ровесница                        | 15,8                    | 10,5                 | 2625000                            | 1035242,3                          | 1589757,7               | 153,6                |
| Шоколадница                      | 15,7                    | 10,5                 | 2625000                            | 1035242,3                          | 1589757,7               | 153,6                |
| Среднее                          | 15,0                    | 10,0                 | 2489285,7                          | 1035242,3                          | 1454043,4               | 140,4                |
| Интродуцированные сорта          |                         |                      |                                    |                                    |                         |                      |
| Уманская скороспелка             | 13,6                    | 9,1                  | 2275000                            | 1035242,3                          | 1239757,7               | 119,8                |
| Ostheim Griotte                  | 12,1                    | 8,1                  | 2025000                            | 1035242,3                          | 989757,7                | 95,6                 |
| Среднее                          | 12,9                    | 8,6                  | 2150000                            | 1035242,3                          | 1114757,7               | 107,7                |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                         |                      |                                    |                                    |                         |                      |
| ЭЛС 84847                        | 10,5                    | 7,0                  | 1750000                            | 1035242,3                          | 714757,7                | 69,0                 |
| ЭЛС 84595                        | 13,3                    | 8,9                  | 2250000                            | 1035242,3                          | 1214757,7               | 117,3                |
| ОС 84735                         | 15,2                    | 10,1                 | 2525000                            | 1035242,3                          | 1489757,7               | 143,9                |
| ОС 84854                         | 16,2                    | 10,8                 | 2700000                            | 1035242,3                          | 1664757,7               | 160,8                |
| Среднее                          | 13,8                    | 9,2                  | 2306250                            | 1035242,3                          | 1271007,7               | 122,8                |
| Среднее по всем образцам         | 14,5                    | 9,7                  | 2418750                            | 1035242,3                          | 1383507,7               | 133,6                |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Все изученные сортообразцы вишни обыкновенной по прохождению фенофаз соответствуют сезонным ритмам и укладываются в вегетационный период ЦЧР. Средняя длительность вегетационного периода сортообразцов варьировала от 176 дней у сорта Путинка до 198 дней у сорта Быстринка.

Выделены сортообразцы с ранним (20-30 июня): Тургеневка, Бусинка, Новелла, Подарок учителям, Конкурентка, средним (1-10 июля): Верея, Ostheim Griotte, Капелька, Превосходная Веняминова, Шоколадница, Муза, Быстринка, ОС 84735 и поздним (11-20 июля) сроком созревания плодов: Путинка, Уманская скороспелка, Ровесница, Орлица, ЭЛС 84847, 84595, ОС 84854.

2. В результате полевых и моделируемых исследований выявлены различия зимостойкости сортообразцов вишни. Выделены зимостойкие сортообразцы Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Превосходная Веняминова, Путинка, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84847, ЭЛС 84595, у которых в зимний период погибло менее 10% генеративных почек.

Высокая устойчивость к четырём компонентам зимостойкости в моделируемых условиях выявлена у сортообразцов Тургеневка, Бусинка, Быстринка, Новелла, Орлица, Шоколадница, ЭЛС 84847, ЭЛС 84595, ОС 84735, у которых повреждение коры, камбия и древесины не превышало 1,0 балла ни по одному из компонентов. При промораживании бутонов и цветков сортообразцов вишни высокая устойчивость к поздневесенним заморозкам выявлена у сортов Бусинка, Уманская скороспелка, Шоколадница, ОС 84735, ОС 84854.

3. По степени устойчивости к коккомикозу и монилиозу выделены сортообразцы Тургеневка (поражение коккомикозом – 1,0 балла, монилиозом – 0,4 балла), Быстринка (0,6 и 0,0 балла соответственно), Муза (0,6 балла и 0,6 балла соответственно), Новелла (0,7 и 0,2 балла соответственно), Подарок учителям (0,9 и 0,3 балла соответственно), ЭЛС 84847 (0,8 балла и 0,8 балла соответственно), ОС 84735 (0,7 и 0,4 балла соответственно).

Выявлена сильная корреляционная зависимость (0,98) между среднемесячной температурой зимнего периода и средней степенью поражения коккомикозом, между суммой выпавших в мае-июле осадков и средней степенью поражения коккомикозом (0,93), между среднемесячной температурой зимнего периода и средней степенью поражения сортов образцов монилиозом (0,92).

4. По комплексу биохимических показателей (содержание РСВ от 17,5%, содержание суммы сахаров от 12,5%, титруемая кислотность не более 1,6%, СКИ от 8,0 у.е., содержание аскорбиновой кислоты от 11,0 мг/100 г, содержание антоцианов от 250,0 мг/100 г, содержание суммы фенольных соединений от 800,0 мг/100 г) выделены сорта образцы Верея, Новелла, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница.

5. Выявлены физиологические особенности адаптации сортов образцов к засушливым условиям. Наиболее высоким уровнем адаптации обладают сорта с высоким содержанием связанной воды в листьях (в среднем от 45,0%): Верея, Новелла, ЭЛС 84847; и однолетних побегах (в среднем от 35,0%): Быстринка, Верея, Конкурентка, Муза, Новелла, Превосходная Веняминова, ЭЛС 84847, ОС 84735.

Также высокий уровень адаптации выявлен у сортов с низким показателем водного дефицита под воздействием подвядания (в среднем ниже 30,0%): Тургеневка, Верея, Конкурентка, Новелла, Превосходная Веняминова, Путинка, Уманская скороспелка; и теплового шока (в среднем ниже 40,0%): Быстринка, Конкурентка, Муза, Новелла; а также высокой степенью восстановления оводнённости под воздействием подвядания (в среднем выше 150,0%): сорта Конкурентка, Муза, Подарок учителям, Путинка, Ровесница, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84595, ОС 84735, ОС 84854; и теплового шока (выше 120,0%): Верея, Муза, Новелла, Путинка, ОС 84854.

6. Наиболее высокая степень самоплодности в 24,0% отмечена у ОС 84735, а у остальных изученных форм этот показатель варьировал в пределах от 6,4% до 12,6%. При этом у большинства форм фертильность пыльцы превышала 50,0%,

кроме ЭЛС 84595, у которой она составил 29,6%.

7. Высокая интенсивность фотосинтеза ( $3,5 \text{ моль/м}^2\text{с}$ ) и низкая интенсивность транспирации ( $1,1 \text{ ммоль/м}^2\text{с}$ ) отмечена у сорта Конкурентка. Выявлена высокая положительная корреляция (0,87) между уровнем интенсивности транспирации и массой плода и высокая отрицательная корреляция (-0,82) между интенсивностью транспирации и урожайностью сортов вишни.

8. Высокая стабильная урожайность выше 15,0 кг/дер. отмечена у сортов Бусинка, Капелька, Конкурентка, Новелла, Орлица, Подарок учителям, Ровесница, Шоколадница, ЭЛС 84847, ОС 84854. Сорта Тургеневка, Превосходная Веняминова, Путинка, Уманская скороспелка имели наиболее высокую массу плода (от 5,0 г).

9. На основании комплексной оценки хозяйственно-биологических признаков выделены сортообразцы вишни Бусинка, ОС 84854, Ровесница, Шоколадница, Конкурентка, пригодные к возделыванию в условиях ЦЧР, уровень рентабельности возделывания которых превышает 150,0%.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВУ

1. В селекции на комплекс хозяйственно-биологических особенностей виншни обыкновенной рекомендовать следующие источники:

- **зимостойкости** – Бусинка, Быстринка, Уманская скороспелка, Шоколадница, ЭЛС 84847, ЭЛС 84595, ОС 84735;

- **засухоустойчивости** – Тургеневка, Верея, Конкурентка, Муза, Новелла, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница, Уманская скороспелка, Ostheim Griotte, ЭЛС 84595, ОС 84735, ОС 84854;

- **жаростойкости** – Быстринка, Верея, Конкурентка, Муза, Новелла, Путинка, ОС 84854;

- **устойчивости к коккомикозу** – Быстринка, Муза, Новелла, ОС 84735;

- **устойчивости к монилиозу** – Быстринка, Превосходная Веняминова, Ровесница;

- **высококачественного биохимического состава** – Верея, Новелла, Подарок учителям, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница;

- **раннего созревания плодов** – Тургеневка, Бусинка, Новелла, Подарок учителям, Конкурентка;

- **позднего созревания плодов** – Путинка, Уманская скороспелка, Ровесница, Орлица, ЭЛС 84595, ЭЛС 84847, ОС 84854;

- **крупноплодности** – Тургеневка, Превосходная Веняминова, Путинка, Уманская скороспелка;

- **высокой урожайности** – Бусинка, Капелька, Конкурентка, Новелла, Орлица, Подарок учителям, Ровесница, Шоколадница, ЭЛС 84847, ОС 84854.

2. По комплексу хозяйственно ценных и адаптивно значимых признаков для промышленного и любительского садоводства рекомендуются адаптированные к биотическим и абиотическим факторам региона сортообразцы Быстринка, Новелла, Верея, Муза, Превосходная Веняминова, Путинка, Ровесница, ОС 84735.

**3. Для увеличения уровня рентабельности производства вишни в ЦЧР при закладке промышленных садов рекомендуется использовать высокоурожайные сортообразцы Бусинка, ОС 84854, Ровесница, Шоколадница, Конкурентка.**

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Разработка темы диссертации в дальнейшем связана с продолжением комплексных исследований сортообразцов вишни обыкновенной из биоресурсной коллекции ВНИИСПК с целью дальнейшего выделения высокоурожайных, адаптивных к стрессовым факторам внешней среды, самоплодных сортообразцов с высококачественным биохимическим составом. Эти сортообразцы будут иметь большое практическое и селекционное значение. Кроме того, планируется более широкое внедрение выделенных сортообразцов – источников хозяйственно-биологических показателей в селекционном процессе в лаборатории селекции и сортоизучения косточковых культур ВНИИСПК.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АК – аскорбиновая кислота

ВД – водный дефицит

ВНИИСПК – Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур

ГТК – гидротермический коэффициент

РСВ – растворимые сухие вещества

САТ – сумма активных температур

СКИ – сахарокислотный индекс

СВО – степень восстановления оводнённости

ЭИВ – эффективность использования воды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллаев Х.А. Интенсивность фотосинтеза и урожайность сортов тонковолокнистого хлопчатника / Х.А. Абдуллаев, Х.Х. Каримов, Б.Б. Гиясиддинов, Б.А. Солиева, Х.М. Миракилов, М.М. Саиднабиев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2010. – № 5. – Т. 53. – С. 398-404.
2. Абызов В.В. Полевая оценка зимостойкости плодовых и ягодных культур / В.В. Абызов, А.С. Гляделкина, И.В. Зацепина, Р.Е. Кириллов, А.А. Конюхова, Ал.В. Кружков, Ан.В. Кружков, И.В. Лукьянчук, В.В. Чивилев, А.Н. Юшков // Агро XXI. – 2008. – №4-6. – С. 12-13.
3. Авакян Г.Н. Устойчивость изучаемых сортов вишни к болезням и вредителям / Г.Н. Авакян // Новая наука – новые возможности: сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса (11 октября 2021 г.). – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2021. – С. 133-140.
4. Агроклиматический справочник по Орловской области. – Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1960. – С. 6-8.
5. Амелин А.В. Интенсивность фотосинтеза листьев у сортов сои в зависимости от фазы роста и ярусного расположения / А.В. Амелин, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин, В.И. Мазалов, Н.Б. Сальникова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – №4 (27). – С. 53-58.
6. Ахматова З.П. Адаптивный потенциал – успех формирования стабильной продуктивности косточковых культур в плодовых зонах Кабардино-Балкарии / З.П. Ахматова, А.Р. Карданов // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2013. – №21(3). – С. 95-104.
7. Багиров О.Р. Вычисление биометрических показателей для урожайности деревьев вишни / О.Р. Багиров // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2019. – Т. 6. – №1. – С. 10-14.
8. Баславская Е.С. Практикум по физиологии растений / Е.С. Баславская, О.М. Трубецкова. – Москва: Московский университет, 1964. – 328 с.

9. Бекетовская А.А. Агробιοлогическая характеристика сортов черешни и вишни в нижнем поясе предгорной зоны Араратской долины Армянской ССР: автореферат диссертации кандидата биологических наук: 06.01.11 / А.А. Бекетовская. – Ереван, 1968. – 21 с.
10. Бильдер И.В. Видовое разнообразие грибов рода *Monilinia* на плодовых культурах / И.В. Бильдер // Приложение к журналу «Вестник защиты растений», №6. – Санкт-Петербург: ВИЗР, 2007. – С. 94-100.
11. Богуш Л.Ю. Разработка методов терапии косточковых пород от вирусных заболеваний: автореферат диссертации кандидата биологических наук: 06.01.11 / Л.Ю. Богуш. – Кишинёв, 1984. – 22 с.
12. Болдырев М.И. Борьба с монилиозом и коккомикозом вишни / М.И. Болдырев // Защита и карантин растений. – 2008. – №1. – С. 33-34.
13. Бондаренко А.И. Устойчивость сортов вишни и черешни к коккомикозу / А.И. Бондаренко // Защита урожая. – К.: Картя Молдовеняскэ, 1976. – С. 20-31.
14. Бородкина А.Г. Роль цитологических исследований в селекции растений (обзорная статья) / А.Г. Бородкина // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2022. – Т. 9. – №1. – С. 26-31.
15. Бутримова А.Г. Вишня. Экологизация системы защиты ее от болезней в условиях ФГУП «Мичуринское» / А.Г. Бутримова, Г.А. Тихонов // сборник материалов 69-й научно-практической конференции студентов и аспирантов (Мичуринск, 21-23 марта 2017 г.), ч. I. – Мичуринск: МичГАУ, 2017. – С. 58-65.
16. Бьядовский И.А. Оптимизация условий роста косточковых культур после микроразмножения: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.07 / И.А. Бьядовский. – Москва, 2007. – 26 с.
17. Вахрушева Н.С. Устойчивость вишни к абиотическим и биотическим факторам среды на северо-востоке НЗ РФ / Н.С. Вахрушева // Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения: материалы Всероссийской научно-методической конференции молодых учёных (Орёл, 2-4 июля 2007 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2007. – С. 171-177.

18. Ветрова О.А. Влияние минерального питания на некоторые показатели биохимического состава плодов вишни / О.А. Ветрова, М.А. Макаркина, Т.А. Роева // Вестник КрасГАУ. – 2023. – №9(198). – С. 67-76.
19. Волошина А.А. Жизнеспособность пыльцы черешни, вишни и их гибридов / А.А. Волошина // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 1970. – Вып. 1. – №12. – С. 18-20.
20. Вышинская М.И. Итоги селекции вишни и черешни в Республике Беларусь / М.И. Вышинская // Плодоводство на рубеже XXI века. – Минск, 2000. – С. 58-59.
21. Вышинская М.И. Экологическая пластичность и продуктивность сортов вишни в Беларуси / М.И. Вышинская // Плодоводство: научные труды – Самохваловичи: Белсад, 2000. – Т. 13. – С. 49-51.
22. Вышинская М.И. Устойчивость к болезням сортообразцов вишни и черешни / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2008. – Т. 20. – С. 31-39.
23. Вышинская М.И. Староместные образцы вишни обыкновенной как источники устойчивости к коккомикозу и монилиозу / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Плодоводство: научные труды. – Самохваловичи: РУП «Институт плодоводства», 2014. – Т. 26. – 518 с.
24. Вяткин А.В. Плоды вишни Свердловской области как источник антоцианов / А.В. Вяткин, М.Г. Исакова // Промышленность и сельское хозяйство. – 2024. – №2(67). – С. 6-9.
25. Галашева А.М. Урожайность и устойчивость к условиям засухи сортов яблони на полукарликовом подвое 54-118 / А.М. Галашева, Е.Ю. Королёв, З.Е. Ожерельева // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2020. – Т. 7. – №1-2. – С. 34-39.
26. Галькова А.А. Районированные сорта абрикоса селекции ВНИИСПК / А.А. Галькова, А.А. Гуляева, Т.Н. Берлова, Е.В. Безлепкина, И.Н. Ефремов // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2021. – Т. 8. – №1-2. – С. 20-22.

27. Гасымов Ф.М. Плодовые культуры на Южном Урале / Ф.М. Гасымов, В.Р. Галимов. – Челябинск: ГНУ ЮУНИИПОК, 2014. – 80 с.

28. Гелвонаускене Д. Скрининг сортов вишни по отношению к грибным болезням в Литве / Д. Гелвонаускене, В. Станис // Плодоводство. – 2005. – Т. 17, ч. 2. – С. 221-224.

29. Говорущенко С.А. Оптимизация сортимента вишни в условиях Краснодарского края: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.07 / С.А. Говорущенко. – Краснодар, 2009. – 28 с.

30. Голышкина Л.В. Особенности морфологии и жизнеспособности пыльцы у отдалённых гибридов вишни / Л.В. Голышкина, Е.Н. Джигадло // Проблемы и перспективы отдалённой гибридизации плодовых и ягодных культур: тезисы докладов и сообщений XX Мичуринских чтений 25-27 октября 2000 г. – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2000. – С. 62-63.

31. Голяева О.Д. Использование отдалённой гибридизации в селекции вишни на устойчивость к коккомикозу: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / О.Д. Голяева. – Мичуринск, 1992. – 20 с.

32. Гончарова Э.А. Роль водного режима в формировании продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных растений к экологическим факторам / Э.А. Гончарова, А.А. Шелест, А.А. Шелудякова, Д.П. Лахе // Интенсификация и оптимизация продукционного процесса сельскохозяйственных растений: материалы международной научно-практической конференции (Орёл, 6-8 октября 2009 г.). – Орёл: ОГАУ, 2009. – С. 66-70.

33. Горбачёва Н.Г. Оценка полиплоидов яблони и отдалённых гибридов вишни как исходных форм в селекции: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Н.Г. Горбачёва. – Орёл: 2011. – 183 с.

34. Горбачёва Н.Г. Возможности использования в селекционной работе с вишней доноров устойчивости к коккомикозу / Н.Г. Горбачёва, Е.Н. Джигадло, Г.А. Седышева // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2013. – Т. 3. – С. 96-100.

35. Горбачёва Н.Г. Качество пыльцы тетраплоидных форм яблони – доноров диплоидных гамет в селекции на полиплоидном уровне / Н.Г. Горбачёва, Г.А. Седышева // Селекция, генетика и сортовая агротехника косточковых культур: сборник статей. – Орёл: ВНИИСПК, 2013. – С. 27-32.
36. Гордиенко Н.С. Роль многолетних фенологических наблюдений в системе экомониторинга природных комплексов / Н.С. Гордиенко // Известия Челябинского научного центра. – 2004. – №2(23). – С. 161-166.
37. Гревцева Е.И. Основные болезни плодовых культур Орловской области / Е.И. Гревцева // Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур. – Орёл, 1968. – Т. II. – С. 241-250.
38. Грибановская Т.В. Водный режим сортов яблони разного уровня плоидности в условиях г. Мичуринска / Т.В. Грибановская // Проблемы и перспективы отдаленной гибридизации плодовых и ягодных культур: тезисы докладов и сообщений XX Мичуринских чтений (Мичуринск, 25-27 октября 2000 г.). – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2000. – С. 57-58.
39. Григоренко И.В. Характеристика водного режима представителей семейства Магнолиевых в условиях юго-востока Украины / И.В. Григоренко // Вісник Запорізького державного університету. – 1999. – №2. – С. 1-5.
40. Гудковский В.А. Устойчивость плодово-ягодных растений к стрессовым факторам / В.А. Гудковский // Садоводство и виноградарство. – 1999. – С. 2-6.
41. Гуляева А.А. Оценка хозяйственно-биологических признаков сорто-подвойных комбинаций вишни // А.А. Гуляева, Е.Н. Джигадло, А.Ф. Колесникова // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1998. – С. 15.
42. Гуляева А.А. Селекция клоновых подвоев вишни для центральной части России: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / А.А. Гуляева. – Брянск, 2000. – 154 с.
43. Гуляева А.А. Адаптивность сортов вишни и черешни к экстремальным условиям 2005/2006 и 2009/2010 гг. / А.А. Гуляева // Современное садоводство. – 2010. – №2(2). – С. 49-51.

44. Гуляева А.А. Вишня и черешня / А.А. Гуляева. – Орёл: ВНИИСПК, 2015. – 52 с.
45. Гуляева А.А. Перспективные сорта вишни для Центрального региона России / А.А. Гуляева, Т.Н. Берлова // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2016. – Т. 3. – №2(2). – С. 14-17.
46. Гуляева А.А. Адаптивный потенциал сортообразцов черешни в условиях Центрально-Чернозёмного региона России / А.А. Гуляева, И.Н. Ефремов, Т.Н. Берлова // Современное садоводство. – 2017. – №4(24). – С. 25-30.
47. Гуляева А.А. Перспективные сорта вишни для Центрально-Чернозёмного региона России / А.А. Гуляева, И.Н. Ефремов, Т.Н. Берлова // Вестник аграрной науки. – 2020. – №1(82). – С. 13-19.
48. Гуляева А.А. Достижения и перспективы селекции вишни в ФГБНУ ВНИИСПК / А.А. Гуляева, И.Н. Ефремов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – №5. – С. 13-15.
49. Дебискаева С.Ю. Изучение коллекции сортов и форм черешни и вишни на устойчивость к грибным заболеваниям в предгорьях Северного Кавказа / С.Ю. Дебискаева, Ф.Т. Газаева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 36. – №1. – С. 114-119.
50. Декенс У. Результаты сортоизучения вишни и черешни в Латвии / У. Декенс: // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: тезисы докладов и выступлений на научно-методической конференции (Орёл, 14-17 июля 1998 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 1998. – С. 45-47.
51. Джафаров И.Г. Коккомикоз и меры борьбы с ним / И.Г. Джафаров // Аграрная наука. – 2005. – №3. – С. 20-21.
52. Джигадло Е.Н. Каталог районированных и перспективных сортов вишни и сливы / Е.Н. Джигадло, А.Ф. Колесникова, Ю.И. Хабаров, А.А. Гуляева. – Орёл, 1993. – 40 с.
53. Джигадло Е.Н. Оценка исходного материала вишни в селекции на устойчивость к грибным заболеваниям / Е.Н. Джигадло, А.А. Гуляева, М.И.

Джигадло, А.Ф. Колесникова, А.В. Завьялова // Проблемы оценки исходного материала и подбора родительских пар в селекции плодовых растений: сборник докладов и сообщений XVI Мичуринских чтений (Мичуринск, 26-27 октября 1995 г.). – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 1996. – С. 78-81.

54. Джигадло Е.Н. Косточковые культуры / Е.Н. Джигадло, А.Ф. Колесникова, Г.В. Ерёмин, Т.В. Морозова и др. // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 300-350.

55. Джигадло Е.Н. Сортовой фонд вишни, черешни и его использование в селекции / Е.Н. Джигадло, А.А. Гуляева, В.А. Ефремова, Е.И. Иващенко, Р.В. Мосина // Селекция и сортовая агротехника плодовых культур. – Орёл: ВНИИСПК, 2002. – С. 105-113.

56. Джигадло Е.Н. Характеристика новых сортов косточковых культур селекции ВНИИСПК / Е.Н. Джигадло, А.Ф. Колесникова, Р.В. Мосина, И.Н. Ряполова // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: материалы международной научно-методической конференции (Орёл, 28-31 июля 2003 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2003. – С. 76-78.

57. Джигадло Е.Н. Селекция косточковых культур во ВНИИСПК / Е.Н. Джигадло, А.А. Гуляева // Состояние и перспективы селекции и сорторазведения плодовых культур: материалы международной научно-методической конференции (Орёл, 12-15 июля 2005 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2005. – С. 143-150.

58. Джигадло Е.Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России: автореферат диссертации доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Е.Н. Джигадло. – Брянск, 2006. – 48 с.

59. Джигадло Е.Н. Проявление хозяйственно-ценных признаков у гибридных сеянцев от скрещивания вишни и черешни с вишней Маака / Е.Н. Джигадло, А.А. Гуляева // Селекция и сорторазведение садовых культур: сборник научных статей. – Орёл: ВНИИСПК, 2007. – С. 86-95.

60. Джигадло Е.Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России. – Орёл: ВНИИСПК, 2009. – 268 с.

61. Джигадло Е.Н. Вишни, которые не болеют / Е.Н. Джигадло // Сады России. – 2011. – №3. – С. 14-17.

62. Доля Ю.А. Новые сорта вишни для создания продуктивных насаждений Краснодарского края / Ю.А. Доля // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2013. – №21(3). – С. 54-61.

63. Доля Ю.А. Адаптивные сорта вишни для создания устойчивых насаждений / Ю.А. Доля, Р.Ш. Заремук, Т.А. Копнина // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – №47 (05). – С. 50-58.

64. Дорошенко Т.Н. Перспективы экологизации садоводства на юге России / Т.Н. Дорошенко // Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения: материалы международной научной конференции (Краснодар, 7-10 сентября 2004 г.). – Краснодар: КубГАУ, 2004. – С. 67-77.

65. Дорошенко Т.Н. Адаптивный потенциал плодовых растений юга России: Монография / Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Л.Г. Рязанова. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 131 с.

66. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 6-е издание, дополненное и переработанное. – Москва: Альянс, 2011. – 350 с.

67. Драгавцева И.А. Особенности и тенденции вариабельности лимитирующих факторов среды для плодовых культур Северного Кавказа в зимне-весенний период с учетом изменения климата (на примере абрикоса) / И.А. Драгавцева, З.П. Ахматова, А.С. Моренец // Садоводство и виноградарство. – 2018. – № 4. – С. 38-43.

68. Дроздов С.Н. Свето-температурная характеристика CO<sub>2</sub>-газообмена растений гречихи обыкновенной / С.Н. Дроздов, В.К. Курец, А.П. Лаханов, Г.В. Наполова, Э.Г. Попов, А.В. Таланов, Е.С. Холопцева // Сельскохозяйственная биология. – 2004. – № 5. – С. 76-81.

69. Дутова Л.И. Избирательность опыления и оплодотворения вишни различными видами рода *Cerasus* / Л.И. Дутова, Е.А. Скрипка, Е.В. Ульяновская // Селекция и сорторазведение садовых культур: сборник научных трудов. – Орёл: ВНИИСПК, 1998. – С. 53-55.

70. Егоров Е.А. Направления и приоритеты сорто-породной селекции садовых культур и винограда на юге России / Е.А. Егоров // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2012. – №18. – С. 21-23.

71. Емельянова О.Ю. Фенологические наблюдения как основа формирования базы данных феноспектров древесных растений // О.Ю. Емельянова, М.Ф. Цой, Л.И. Масалова // Овощи России. – 2020. – №6. – С. 77-84.

72. Еникеев Х.К. Результаты сортоизучения и селекции вишни / Х.К. Еникеев, С.Н. Сатарова // Плодоводство и ягодоводство Нечерноземной полосы: сборник научных работ. – Т. 3. – Москва: НИЗИНСП, 1971. – С. 326-337.

73. Ерёмин Г.В. Селекция и сорторазведение плодовых культур / Г.В. Ерёмин, А.В. Исачкин, Е.Н. Седов и др. – Москва: Колос, 1993. – 288 с.

74. Ерёмин Г.В. Косточковые культуры / Г.В. Ерёмин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 253 с.

75. Ерёмина О.В. Подбор сорто-подвойных комбинаций черешни для предгорной зоны садоводства Краснодарского края: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.07 / О.В. Ерёмина. – Краснодар, 2008. – 24 с.

76. Ермакова Т.А. Особенности фенологии развития черешни в Дагестане / Т.А. Ермакова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 43. – С. 264-268.

77. Ерошенко И.А. Болезни косточковых деревьев и их особенности / И.А. Ерошенко, С.В. Шевченко // Меридиан. – 2020. – №8. – С. 6-8.

78. Ефремов И.Н. Устойчивость форм вишни и сливы к грибным заболеваниям / И.Н. Ефремов, А.А. Гуляева, Т.Н. Берлова, Е.В. Безлепкина // Вестник аграрной науки. – 2019. – №3(78). – С. 17-22.

79. Ефремов И.Н. Предварительные итоги изучения самоплодности форм вишни селекции ВНИИСПК / И.Н. Ефремов, А.А. Гуляева // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: сборник материалов VII международной научно-практической конференции (Новосибирск, 15-17 октября 2019 г.). – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 15-19.

80. Ефремов И.Н. Особенности наступления и продолжительности фенофазы цветения у сортообразцов вишни обыкновенной разных годов посадки в условиях Орловской области / И.Н. Ефремов, А.А. Гуляева, Т.Н. Берлова, А.А. Галькова, С.Д. Князев, Р.Г. Ноздрачёва // Вестник аграрной науки. – 2020. – №6(87). – С. 12-17.

81. Ефремов И.Н. Оценка устойчивости сортов вишни генофонда ВНИИСПК к коккомикозу / И.Н. Ефремов, А.А. Гуляева, Т.Н. Берлова, А.А. Галькова, Е.В. Безлепкина // Вестник аграрной науки. – 2020. – №3(84). – С. 26-30.

82. Ефремов И.Н. Продуктивность сортообразцов вишни биоресурсной коллекции ВНИИСПК в условиях Орловской области // И.Н. Ефремов, А.А. Гуляева, Т.Н. Берлова, А.А. Галькова, Ю.Н. Глинина // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2023. – Т. 10. – №1. – С. 49-55.

83. Ефремов И.Н. Устойчивость сортообразцов вишни биоресурсной коллекции ВНИИСПК к грибным заболеваниям / И.Н. Ефремов, А.А. Гуляева, Т.Н. Берлова, А.А. Галькова // Современное садоводство. – 2024. – №1. – С. 50-59.

84. Жбанова Е.В. Оценка биохимического состава сортов и форм вишни / Е.В. Жбанова, А.В. Кружков // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 39. – С. 93-96.

85. Жбанова Е.В., Кружков А.В. Характеристика современного сортимента вишни средней полосы России в связи с селекцией на улучшенный биохимический состав плодов / Е.В. Жбанова, А.В. Кружков // Современное садоводство. – 2015. – №1 (13). – С. 30-38.

86. Жербеле И.Я. Коккомикоз косточковых / И.Я. Жербеле // Защита

растений от вредителей и болезней. – 1963. – №5. – С. 20.

87. Жидёхина Т.В. Итоги селекции смородины черной во ВНИИС им. И.В. Мичурина // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник научных трудов ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 2007. – С. 41-59.

88. Жуков О.С. Селекция вишни / О.С. Жуков, Е.Н. Харитонова. – Москва: Агропромиздат, 1988. – 141 с.

89. Жуков О.С. Вопросы селекции вишни на современном этапе / О.С. Жуков, И.В. Желтотрубова, М.А. Степанова, Н.М. Чмир // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: тезисы докладов и выступлений на научно-методической конференции (Орёл, 14-17 июля 1998 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 1998. – С. 68-70.

90. Жуков О.С. Селекционно-генетические основы и получение высококачественных сортов вишни: автореферат диссертации доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / О.С. Жуков. – Мичуринск, 2000. – 40 с.

91. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Москва: РУДН, 2001. – Т. 1. – 780 с.

92. Заремук Р.Ш. Устойчивые сорта – основа создания адаптивных насаждений вишни в Краснодарском крае / Р.Ш. Заремук, С.А. Говорущенко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2010. – Т. 24. – №2. – С. 311-317.

93. Заремук Р.Ш. Селекция сортов косточковых культур на адаптивность в условиях юга России / Р.Ш. Заремук, С.В. Богатырёва // Плодоводство и ягодоводство России. – 2011. – Т. 28. – №1. – С. 233-240.

94. Заремук Р.Ш. Приоритетные направления селекции сортов косточковых культур для южного садоводства / Р.Ш. Заремук, Е.М. Алёхина, Ю.А. Доля, С.В. Богатырёва // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2012. – №18. – С. 39-52.

95. Заремук Р.Ш. Генофонд вишни и перспективы его селекционного использования / Р.Ш. Заремук, Т.А. Копнина // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – №40 (04). – С. 14-22.

96. Заремук Р.Ш. Биоморфологические особенности формирования и реализации потенциала продуктивности у сортов косточковых культур в условиях южного садоводства / Р.Ш. Заремук, Ю.А. Доля, Т.А. Копнина // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55. – №3. – С. 573-587

97. Заремук Р.Ш. Источники хозяйственно ценных признаков вишни для приоритетных селекционных направлений / Р.Ш. Заремук, Т.А. Копнина // Научные труды Северо-кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2021. – Т. 31. – С. 81-86.

98. Заремук Р.Ш. Селекционное обновление отечественного сортимента садовых культур и винограда на Северном Кавказе / Р.Ш. Заремук // Научные труды Северо-кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2022. – Т. 34. – С. 18-24.

99. Заремук Р.Ш. Исследование фенотипических и генетических признаков отечественных сортов черешни / Р.Ш. Заремук, Ю.А. Доля, С.В. Токмаков, И.В. Степанов // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2023. – №83(5). – С. 1-20.

100. Иваненко Б.И. Фенология древесных и кустарниковых пород / Б.И. Иваненко. – Москва: Сельхозиздат, 1962. – 284 с.

101. Ионова Е.В. Физиологические методы оценки засухоустойчивости сортов и линий озимой пшеницы / Е.В. Ионова, Е.И. Некрасов // Зерновое хозяйство России. – 2013. – №5(29). – С. 12–21.

102. Исакова М.Г. Цветение и урожайность вишни / М.Г. Исакова // Сады России. – 2013. – №2. – С. 12-15.

103. Каньшина М.В. Устойчивость сортов и гибридов вишни к неблагоприятным факторам среды в условиях Брянской области / М.В. Каньшина // Северная вишня: сборник материалов III Всероссийского симпозиума косточковедов. – Челябинск: ОАО «Челябинский Дом печати», 2015. – С. 8-15.

104. Карташова О.Н. Зимостойкость и продуктивность новых сортов вишни в условиях Нечерноземья: автореферат диссертации кандидата

сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / О.Н. Карташова. – Москва, 2009. – 27 с.

105. Киктева Е.Н. Влияние биотических и абиотических факторов на формирование урожайности вишни обыкновенной / Е.Н. Киктева, А.В. Солонкин, О.А. Никольская // Научно-агрономический журнал. – 2022. – №2(117). – С. 56-61.

106. Князев С.Д. Экономическая эффективность селекционных исследований по черной смородине во ВНИИСПК / С.Д. Князев, Т.В. Шейкина // Селекция и сортовая агротехника плодовых культур. – Орёл: ВНИИСПК, 2002. – С. 153-160.

107. Князев С.Д. Оценка сортов смородины черной по основным хозяйственным признакам / С.Д. Князев, А.В. Николаев, А.А. Панфилов // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: сборник трудов Всероссийской научно-методической конференции (Орёл, 19-22 июня 2006 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2006. – С. 133-137.

108. Князев С.Д. Динамика обновления и направления совершенствования сортимента чёрной смородины в России / С.Д. Князев, А.Н. Зарубин, А.Ю. Андрианова // Вестник ОрёлГАУ. – 2012. – №3 (36). – С. 72-77.

109. Князев С.Д. Достижения и перспективы селекции смородины черной во ВНИИСПК / С.Д. Князев, М.А. Келдибекова, М.В. Товарницкая // Современное садоводство. – 2017. – №3 (23). – С. 20-25.

110. Князев С.Д. Мониторинг устойчивости сортов смородины черной к столбчатой ржавчине / С.Д. Князев, А.Ю. Бахотская // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – №5. – С. 37-40.

111. Князев С.Д. Оценка устойчивости генетической коллекции ВНИИСПК смородины чёрной к биотическим факторам / С.Д. Князев, А.Ю. Бахотская // Международная конференция «125 лет прикладной ботаники в России» (Санкт-Петербург, 25-28 ноября 2019 г.). – Санкт-Петербург: ВИР им. Н.И. Вавилова, 2019. – С. 145.

112. Коваленко Н.Н. Источники селекционно-ценных признаков для отдалённой гибридизации вишни / Н.Н. Коваленко // Проблемы и перспективы отдалённой гибридизации плодовых и ягодных культур: тезисы докладов и

сообщений XX Мичуринских чтений 25-27 октября 2000 г. – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2000. – С. 31-32.

113. Колесникова А.Ф. О культуре вишни в средней полосе РСФСР / А.Ф. Колесникова // Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур. – 1978. – Т. 8. – Ч. 1. – С. 12-24.

114. Колесникова А.Ф. Вишня / А.Ф. Колесникова, А.И. Колесников, В.Г. Муханин. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 238 с.

115. Колесникова А.Ф. Отдалённая гибридизация – приоритетный метод селекции в роде *Cerasus* Mill. / А.Ф. Колесникова, Е.Н. Джигадло, М.И. Джигадло, А.А. Гуляева, И.Э. Федотова // Проблемы и перспективы отдалённой гибридизации плодовых и ягодных культур: тезисы докладов и сообщений XX Мичуринских чтений 25-27 октября 2000 г. – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2000. – С. 16-17.

116. Колесникова А.Ф. Создание экологически чистых адаптивных сортов и подвоев вишни для Центрально-Черноземного региона России / А.Ф. Колесникова, Е.Н. Джигадло, И.Э. Федотова // Плодоводство на рубеже XXI века: материалы международной научной конференции, посвящённой 75-летию БелНИИП – Минск, 2000. – С. 59-61.

117. Колесникова А.Ф. Вишня. Черешня / А.Ф. Колесникова. – Харьков: ФолиоАСТ, 2003. – 255 с.

118. Колесникова А.Ф. Улучшение сортимента вишни на основе клонового отбора / А.Ф. Колесникова. – Орёл: ОГУ, 2010. – 184 с.

119. Колесникова А.Ф. Селекция вишни обыкновенной в прошлом и настоящем / А.Ф. Колесникова. – Орёл: ОГУ, 2014. – 352 с.

120. Копнина Т.А. Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки сортов вишни обыкновенной в условиях Краснодарского края: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Т.А. Копнина. – Краснодар, 2020. – 154 с.

121. Копнина Т.А. Перспективные сорта и гибридные формы вишни

обыкновенной / Т.А. Копнина // Научные труды Северо-кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2022. – Т. 35. – С. 30-33.

122. Корнилов Б.Б. Ритмы прохождения фенологических фаз декоративными формами семечковых культур (яблоня, груша) в условиях Орловской области / Б.Б. Корнилов, Е.А. Долматов // Современное садоводство. – 2015. – №2(14). – С. 105-110.

123. Корсакова С.П. Реакция феноиндикаторов умеренных широт на изменение климата в сухих субтропиках: моделирование и прогноз / С.П. Корсакова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2018. – №4(70). – С. 109-124.

124. Красова Н.Г. Биоресурсная коллекция яблони ВНИИСПК. Формирование, изучение, использование. – Орёл: ВНИИСПК, 2024. – 256 с.

125. Кривошеев Г.Я. Устойчивость к водному стрессу новых самоопыленных линий и гибридов кукурузы / Г.Я. Кривошеев, Н.А. Шевченко, Е.В. Ионова // Зерновое хозяйство России. – 2013. – №6(30). – С. 30–35.

126. Круглова Е.А. Болезни плодов и овощей / Е.А. Круглова // Студенческая наука – агропромышленному комплексу: научные труды студентов Горского ГАУ. – Владикавказ: ГГАУ, 2017. – С. 271-274.

127. Кружков А.В. Устойчивость сортов и форм вишни и черешни к низким температурам в осенне-зимний период / А.В. Кружков // Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения: материалы Всероссийской научно-методической конференции молодых учёных (Орёл, 2-4 июля 2007 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2007. – С. 191-194.

128. Кружков А.В. Оценка устойчивости сортов и форм вишни к неблагоприятным абиотическим факторам / А.В. Кружков // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: материалы Всероссийской научно-методической конференции (1-4 июля 2008 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2008. – С. 141-144.

129. Круглов А.В. Оценка сортов и форм вишни по массе плодов / А.В. Круглов // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы международной научно-практической конференции (Орёл, 15-18 июля 2013 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2013. – С. 128-129.

130. Круглов А.В. Засухоустойчивость генотипов вишни / А.В. Круглов, М.Л. Дубровский, А.С. Лыжин, Р.Е. Кириллов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 42. – С. 232-234.

131. Кузнецов В.В. Физиология растений. – Издание 2-е, переработанное и дополненное / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2006. – 742 с.

132. Кузнецова А.П. Использование метода биотехнологии в селекции черешни и вишни на устойчивость к коккомикозу / А.П. Кузнецова // Использование биотехнологических методов для решения генетико-селекционных проблем: сборник докладов и сообщений XVIII Мичуринских чтений (Мичуринск, 27-29 октября 1997 г.). – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 1998. – С. 75-76.

133. Кузнецова А.П. Перспективные устойчивые к коккомикозу сорта вишни для юга России / А.П. Кузнецова, А.И. Дрыгина, Д.А. Маджар, С.И. Гриднев, М.С. Ленивцева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – №56 (2). – С. 157-170.

134. Кузнецова А.П. Выделение сортов косточковых культур (род *Prunus* L.), устойчивых к коккомикозу / А.П. Кузнецова, М.С. Ленивцева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2021. – №69 (3). – С. 44-53.

135. Кузнецова А.П. Изучение зимостойкости сортов вишни обыкновенной в полевых и лабораторных условиях / А.П. Кузнецова, А.А. Хохлова, А.И. Дрыгина // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2022. – №77(5). – С. 137-153.

136. Кузнецова Л.А. Хозяйственно-биологические особенности новых сорто-подвойных комбинаций вишни в питомнике: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Л.А. Кузнецова. – Мичуринск, 2011. – 22 с.

137. Куликов И.В. Фитосанитарные проблемы садоводства России / И.В.

Куликов, М.Т. Упадышев, С.Е. Головин // Садоводство и виноградарство. – 2014. – №1. – С. 3-6.

138. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений / Ф.М. Куперман. – Москва: Высшая школа, 1977. – 288 с.

139. Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушниренко. – Кишинев: Штиинца, 1975. – 215 с.

140. Лазаревский М.А. Влияние тепла на скорость развития ягод до начала созревания у сортов винограда *V. vinifera* / М.А. Лазаревский // Русский виноград: Сборник научных работ. – Новочеркасск, 1970. – С.12-26.

141. Лебедева Т.В. Результаты селекции и сортоизучения вишни в ФГБНУ ЮУНИИСК за период с 1931 по 2014 гг. / Т.В. Лебедева // Северная вишня: сборник материалов III Всероссийского симпозиума косточковедов (Челябинск, 3-4 марта 2015 г.). – Челябинск: «Челябинский Дом печати», 2015. – С. 218-220.

142. Левгерова Н.С. Наследование зимостойкости и некоторых биологических особенностей у вишнечеремуховых гибридов: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Н.С. Левгерова. – Москва, 1991. – 25 с.

143. Левгерова Н.С. Использование вишне-черёмуховых гибридов для продуктов переработки с повышенной пищевой безопасностью / Н.С. Левгерова, Е.Н. Джигадло // Проблемы и перспективы отдалённой гибридизации плодовых и ягодных культур: тезисы докладов и сообщений XX Мичуринских чтений (25-27 октября 2000 г.). – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2000. – С. 64-65.

144. Левгерова Н.С. Химико-технологическая характеристика плодов современного сортимента вишни (обзор) / Н.С. Левгерова, Е.Н. Джигадло // Вестник ВОГиС. – 2009. – Т. 13. – №4. – С. 794-810.

145. Левгерова Н.С. Технологические показатели сортов вишни генофонда ВНИИСПК / Н.С. Левгерова, Е.Н. Джигадло, М.А. Макаркина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 32. – № 1. – С. 242-249.

146. Леонченко В.Г. Оценка сортов и селекционных форм плодовых культур

на адаптивность и содержание в плодах биологически активных веществ / В.Г. Леонченко // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы: сборник научных трудов Международной юбилейной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию МичГАУ (Мичуринск, 27-28 июня 2001 г.). – Мичуринск: МичГАУ, 2001. – Т. 3. – С. 60-62.

147. Леонченко В.Г. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на эколого-генетическую устойчивость и биохимическую ценность плодов: метод. рек. / В.Г. Леонченко, Р.П. Евсеева, Е.В. Жбанова, Т.А. Черенкова. – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2007. – 72 с.

148. Лиховской В.В. Агробιологическая и хозяйственная оценка крымских аборιгенных сортов винограда / В.В. Лиховской, В.А. Волынкин, Н.П. Олейников, И.А. Васылык // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – №1(25). Ч. 1. – С. 44-48.

149. Лукаткин А.С. О развитии повреждений у растений кукурузы при внезапном и постепенном охлаждении / А.С. Лукаткин // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – №5. – С. 63-68.

150. Лукьянова Е.Н. Коккомикоз косточковых / Е.Н. Лукьянова // Защита растений от вредителей и болезней. – 1963. – №5. – С. 21.

151. Ляхова А.С. Влияние регуляторов роста на выход и качество укоренённых зелёных черенков вишни / А.С. Ляхова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 34. – №2. – С. 12-19.

152. Макаркина М.А. Характеристика сортов вишни селекции ВНИИСПК по некоторым компонентам химического состава плодов / М.А. Макаркина, С.Е. Соколова // Совершенствование адаптивного потенциала косточковых культур и технологий их возделывания: материалы международной научно-практической конференции, посвящённой памяти ученого-помолога В.П. Семакина. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – С. 154-159.

153. Макаркина М.А. Биологически активные вещества в плодах сортов вишни, выращенных в условиях Орловской области / М.А. Макаркина, А.Р.

Павел, С.Е. Соколова // Плоды и овощи – основа структуры здорового питания человека: материалы научно-практической конференции. – Мичуринск: ОАО «Мичуринск», 2012. – С. 96-99.

154. Макаркина М.А. Р-активные вещества современных сортов вишни в условиях Орловской области // М.А. Макаркина, А.А. Гуляева, А.Р. Павел, О.А. Ветрова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – №1. – С. 161-164.

155. Макаркина М.А. Биохимическая характеристика сортов и форм вишни и черешни селекции ВНИИСПК / М.А. Макаркина, А.А. Гуляева, А.Р. Павел, О.А. Ветрова, Т.П. Куракова // Современное садоводство. – 2018. – №2(26). – С. 28-35.

156. Макаркина М.А. Биохимическая оценка сортов некоторых плодовых и ягодных культур селекции ВНИИСПК // М.А. Макаркина, А.Р. Павел, О.А. Ветрова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – №4. – С. 18-21.

157. Масалова Л.И. Перспективы использования Североамериканских хвойных интродуцентов для улучшения микроклимата населенных пунктов / Л.И. Масалова, А.Н. Фирсов // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине», посвящённой 85-летию ВИЛАР (Москва, 23-25 июня 2016 г.). – М.: Щербинская типография. 2016. – С. 114-118.

158. Масленников А.А. Урожайность и развитие деревьев сливы на клоновом подвое Дружба / А.А. Масленников, Н.И. Мальцев, О.В. Мухина // Научное обеспечение устойчивого развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Нижегородского НИИСХ. – Нижний Новгород: «Дятловы горы», 2016. – С. 32-35.

159. Матюнин М.Н. Биологические особенности и селекция косточковых культур в Горном Алтае / Н.Н. Матюнин. – Новосибирск, 2016. – 344 с.

160. Мерзленко М.Д. Ценность фенологических наблюдений для лесохозяйственного производства / М.Д. Мерзленко // Лесной вестник. – 2006. –

№1. – С. 37-40.

161. Методические рекомендации по определению эффективности сельскохозяйственного производства: под редакцией В.Р. Боева. – Москва: ВНИИЭСХ, 1996. – 67 с.

162. Методические рекомендации по проведению апробации районированных и перспективных сортов косточковых культур селекции ВНИИСПК в питомнике / под редакцией А.А. Гуляевой. – Орёл: ВНИИСПК, 2022. – 40 с.

163. Методы биохимического исследования растений.: под редакцией А.И. Ермакова. – Ленинград: Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1987. – 430 с.

164. Минин А.А. Фенологические закономерности состояния лесов Европейской части России за последние десятилетия / А.А. Минин // Доклады ТСХА (271). – 2000. – С. 282-286.

165. Минкявичюс А.И. Монилиоз и коккомикоз вишни в Литовской ССР // Состояние и перспективы развития плодоводства в прибалтийских республиках и Ленинградской области: сборник докладов на пленуме Секции плодоводства ВАСХНИЛ (Каунас, 29 августа – 4 сентября 1965 г.). – Вильнюс, 1966. – С. 138-145.

166. Михеев А.М. Вишня / А.М. Михеев, Н.Т. Ревякина. – Москва: Агропромиздат, 1992. – 41 с.

167. Мищенко И.Г. Тенденции распространения болезней косточковых культур в климатических условиях Краснодарского края / И.Г. Мищенко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2014. – №29(05). – С. 76-87.

168. Мищенко И.Г. Основные трансформации в патогенозе косточковых культур в условиях Краснодарского края / И.Г. Мищенко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – №44(2). – С. 17-31.

169. Насонова Г.В. Проблема борьбы с монилиозом на вишне и пути ее решения / Г.В. Насонова // Современное садоводство. – 2017. – №3(23). – С. 65-73.

170. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3.

Многолетние данные. Части 1-6. Выпуск 28. Калужская, Тульская, Тамбовская, Брянская, Липецкая, Орловская, Курская, Воронежская, Белгородская области. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. – 364 с.

171. Непушкина Е.В. Подбор сортов и подвоев черешни для интенсивного садоводства: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.08 / Е.В. Непушкина. – Воронеж, 2022. – 167 с.

172. Ничипорович А.А. Энергетическая эффективность фотосинтеза и продуктивность растений / А.А. Ничипорович. – Пущино: НЦ БИ АН СССР, 1979. – 37 с.

173. Ноздрачева Р.Г. Грибные болезни абрикоса / Р.Г. Ноздрачева, Е.А. Мелькумова // Защита и карантин растений. – 2007. – №12. – С. 35-36.

174. Овсянников А.С., Жидёхина Т.В., Скрипникова М.К. Оценка фотосинтетической деятельности плодовых, ягодных и нетрадиционных садовых культур в связи с формированием урожая. – Мичуринск; Воронеж: Кварта, 2010. – 52 с.

175. Огуреева Г.Н. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий / Г.Н. Огуреева, И.М. Микляева, И.Н. Сафронова, Т.К. Юрковская. – Москва: Экор Москва, 1999. – 64 с.

176. Ожерельева З.Е. Результаты сортоизучения вишни и черешни во ВНИИСПК / З.Е. Ожерельева, Е.Н. Джигадло, А.В. Завьялова // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1998. – С. 143-154.

177. Ожерельева З.Е. Результаты изучения перспективных для селекции сортов вишни / З.Е. Ожерельева // Современные проблемы генетики и селекции плодовых и ягодных культур и пути их решения: сборник докладов и сообщений XIX Мичуринских чтений (Мичуринск, 27-29 октября 1998 г.). – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 1999. – С. 118-120.

178. Ожерельева З.Е. Изучение зимостойкости смородины красной методом искусственного промораживания / З.Е. Ожерельева, О.В. Панфилова, О.Д. Голяева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 34. – Ч. 2. – С. 82-88.

179. Ожерельева З.Е. Изучение водного режима сортов яблони в летний период в связи с их засухоустойчивостью и жаростойкостью / З.Е. Ожерельева, Н.Г. Красова, А.М. Галашева // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №1. – С. 17-19.

180. Ожерельева З.Е. Исследования физиологии устойчивости плодовых растений во ВНИИСПК / З.Е. Ожерельева, П.С. Прудников // Садоводство и виноградарство. – 2015. – №3. – С. 29-32.

181. Ожерельева З.Е. Влияние заморозков на устойчивость генеративных органов вишни в период цветения / З.Е. Ожерельева, А.А. Гуляева // Современное садоводство. – 2015. – №3(15). – С. 45-51.

182. Ожерельева, З.Е. Определение потенциала устойчивости вишни и черешни к весенним стрессорам / З.Е. Ожерельева // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы XX международной научной конференции (Красноярск, 11-12 апреля 2017 г.) – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2017. – С. 130-133.

183. Ожерельева З.Е. Устойчивость сортов черешни к весенним заморозкам / З.Е. Ожерельева, А.А. Гуляева // Современное садоводство. – 2018. – №1. – С. 38-43.

184. Ожерельева З.Е. Выделение исходных форм для селекции *Prunus cerasus* L., устойчивых к весенним заморозкам // З.Е. Ожерельева, И.Н. Ефремов // Вестник аграрной науки. – 2020. – №5(86). – С. 59-65.

185. Ожерельева З.Е. Выделение источников высокой устойчивости бутонов и цветков к поздневесенним заморозкам для селекции сливы / З.Е. Ожерельева, А.О. Болгова, А.А. Гуляева // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. – №10. – С. 49-53.

186. Орлова С.Ю. Биологические особенности и селекционная ценность сортов вишни в условиях Северо-запада России: автореферат диссертации кандидата биологических наук: 06.01.05 / С.Ю. Орлова. – СПб, 2002. – 22 с.

187. Осипов Г.Е. Устойчивость к коккомикозу сортов и гибридов вишни в

условиях Татарстана / Г.Е. Осипов, Н.В. Петрова // Вестник Казанского ГАУ. – 2013. – Т. 8. – №3(29). – С. 113-116.

188. Осипов Г.Е. Морфологические и биологические особенности сортов и гибридов вишни Татарского НИИСХ / Г.Е. Осипов, З.А. Осипова, Н.В. Петрова. – Казань: ООО «Центр инновационных технологий», 2016. – 72 с.

189. Острикова О.В. Изучение компонентов зимостойкости сортов и отдаленных триплоидных гибридов вишни в условиях контролируемого режима / О.В. Острикова, И.Э. Федотова, Е.Л. Хархардина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 46. – С. 302-309.

190. Острикова О.В. Изучение зимостойкости сортов и гибридных форм вишни на фоне действия повреждающих факторов зимних периодов 2018-2021 гг. / О.В. Острикова, И.Э. Федотова, Е.Л. Хархардина // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2022. – №74(2). – С. 34-49.

191. Павел А.Р. Биологически активные вещества плодов косточковых культур // А.Р. Павел, М.А. Макаркина, Т.В. Янчук, С.Е. Соколова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – №20. – С. 451-455.

192. Панфилова О.В. Адаптация смородины к неблагоприятным факторам зимнего периода (обзор) / О.В. Панфилова, О.Д. Голяева, О.В. Калинина // Современное садоводство. – 2016. – №2(18). – С. 42-48.

193. Пастушкова Е.В. Растительное сырье как источник функционально-пищевых ингредиентов / Е.В. Пастушкова, Н.В. Заворохина, А.В. Вяткин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2016. – №4. – С. 105-112.

194. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – Москва: Колос, 1980. – 304 с.

195. Плескачевич Р.И. Защита вишни от болезней в условиях Беларуси / Р.И. Плескачевич, Е.Е. Берлинчик // Плодоводство и ягодоводство России. – 2010. – №2. – С. 215-220.

196. Плёнкина Г.А. Результаты сортоизучения вишни в Кировской области /

Г.А. Плёткина, С.В. Фирсова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2009. – №2. – С. 22-28.

197. Помология. Том III. Косточковые культуры / под редакцией Е.Н. Седова. – Орёл: ВНИИСПК, 2008. – 592 с.

198. Попов В.Н. Перекисное окисление липидов при низкотемпературной адаптации листьев и корней теплолюбивых растений табака / В.Н. Попов, О.В. Антипина, Т.И. Трунова // Физиология растений. – 2010. – Т. 57. – №1. – С. 153-156.

199. Прудников П.С. Модификация гормонального статуса и содержание пролина в листьях *Prúnus cerasus* L. в условиях гипертермии / П.С. Прудников // Научный альманах. – 2016. – №2-3. – С. 221-225.

200. Рассветаева Э.Г. Характеристика особенностей пыльцевой фертильности косточковых / Э.Г. Рассветаева // Цитолого-эмбриологические и генетико-биохимические основы опыления и оплодотворения растений: материалы Всесоюзного совещания. – Киев: Наукова думка, 1982. – С. 117-119.

201. Рассветаева Э.Г. Разнокачественность пыльцы у косточковых растений / Э.Г. Рассветаева, В.В. Ковалёва // Улучшение сортимента косточковых плодовых культур для высокопродуктивных садов. – Крымск: Крымская ОСС, 2002. – С. 102-105.

202. Рахметова Т.П. Биохимическая характеристика плодов перспективных сортов вишни / Т.П. Рахметова, И.Н. Ефремов // Вестник аграрной науки. – 2020. – №4(85). – С. 176-180.

203. Рахметова Т.П. Биохимический состав плодов вишни / Т.П. Рахметова // Современное садоводство. – 2019. – №4. – С. 65-75.

204. Резвякова С.В. Изучение зимостойкости гибридных сеянцев сливы / С.В. Резвякова, Ю.И. Хабаров // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1998. – С. 178-183.

205. Резвякова С.В. Оценка плодовых культур по компонентам зимостойкости / С.В. Резвякова. – Орёл: ОрелГАУ, 2007. – 174 с.

206. Савельев Н.И. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Н.И. Савельев, В.Г. Леонченко, В.Н. Макаров и др. – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2004. – 124 с.

207. Самигуллина Н.С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур / Н.С. Самигуллина. – Мичуринск: МичГАУ, 2006. – 197 с.

208. Сапрыкина И.Н. Зависимость урожайности сортов и форм вишни и сливы от сроков цветения / И.Н. Сапрыкина // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: международный юбилейный сборник научных трудов, посвящённых 50-летию образования Оренбургской ОССИВ (Оренбург, 2 ноября 2013 г.). – Оренбург: ГНУ Оренбургская ОССиВ, 2013. – С. 242-246.

209. Сафаров Р.М. Подбор сорто-подвойных комбинаций сливы русской для использования в интенсивных технологиях возделывания: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.01 / Р.М. Сафаров. – Краснодар, 2012. – 26 с.

210. Севастьянова Л.А. Селекция вишни на улучшение качества плодов и устойчивость к коккомикозу / Л.А. Севастьянова, В.А. Наумов // Садоводство и виноградарство. – 1990. – №5. – С. 36-38.

211. Севастьянова Л.А. Селекция вишни в Среднем Поволжье и её роль в создании устойчивых форм / Л.А. Севастьянова // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: тезисы докладов и выступлений на научно-методической конференции (Орёл, 14-17 июля 1998 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 1998. – С. 201-203.

212. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони / Е.Н. Седов. – Орёл: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.

213. Седышева Г.А. Сравнительная характеристика мужской генеративной сферы у некоторых отдаленных гибридов вишни / Г.А. Седышева, Н.Г. Горбачева, Е.Н. Джигадло, С.М. Мотылева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 32. – №2. – С. 28-34.

214. Серова Ю.М. Влияние химических пестицидов на биохимические показатели плодов вишни / Ю.М. Серова // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2014. – №29(5). – С. 160-172.

215. Сиюхова Н.Т. Биохимическая и технологическая характеристика плодов вишни / Н.Т. Сиюхова, Л.В. Лунина // Новые технологии. – 2011. – №4. – С. 78-80.

216. Скрипникова М.К. Современный уровень фотосинтетической продуктивности листьев у сортов яблони – сопряженный результат селекции на повышение урожайных показателей / М.К. Скрипникова, Е.В. Скрипникова, А.С. Попов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 31. – №2. – С. 244-249.

217. Слепнева Т.Н. Цветение сливы на Южном Урале / Т.Н. Слепнева // Сады России. – 2015. – Выпуск №7 (64). – С. 29-30.

218. Слепышев А.В. Продуктивность вишни с плоскими кронами при уплотнённом размещении деревьев: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.07 / А.В. Слепышев. – Москва, 2007. – 24 с.

219. Солонкин А.В. Стратегия селекции вишни и сливы для создания сортов в Нижнем Поволжье, возделываемых по современным технологиям: диссертация доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / А.В. Солонкин. – Волгоград, 2018. – 349 с.

220. Солонкин А.В. Оценка засухоустойчивости и жаростойкости сортов и форм косточковых культур в условиях Волгоградской области / А.В. Солонкин, А.В. Семенютина, О.А. Никольская, Е.Н. Киктева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – №4 (56). – С. 55-64.

221. Сорокопудов В.Н. Коккомикоз вишни в Белгородской области / В.Н. Сорокопудов, С.М. Шевченко, С.Н. Назаренко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 40. – №1. – С. 306–309.

222. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда селекции РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2010. – 108 с.

223. Спицын И.П. Цитозэмбриологические, генетические и экологические

аспекты продуктивности вишни: автореферат диссертации доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / И.П. Спицын. – Мичуринск, 2003. – 56 с.

224. Станчева Й. Атлас болезней сельскохозяйственных культур. Болезни плодовых, ягодных и орехоплодных культур и винограда / Й. Станчева. – София-Москва: Пенсофт, 2002. – С. 59-103.

225. Стогниенко О.И. Возбудители монилиоза и альтернариоза плодовых культур / О.И. Стогниенко // Защита и карантин растений. – 2007. – №4. – С.48-49.

226. Столяров М.Е. Кальциевый режим яблоневого сада на фоне азотных и калийных удобрений и диагностика кальциевого питания яблони: диссертация кандидата биологических наук: 4.1.3 / М.Е. Столяров. – Орёл, 2023. – 166 с.

227. Сухоцкая С.Г. Вишня в Омской области / С.Г. Сухоцкая // Состояние и перспективы селекции и сорторазведения плодовых культур: материалы международной научно-методической конференции (12-14 июля 2005 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2005. – С. 427-431.

228. Тараненко Л.И. Два способа существенного повышения урожайности вишни / Л.И. Тараненко // Плодоводство: научные труды. – Самохваловичи: РУП «Институт плодоводства», 2005. – Т. 17. – Ч. 2. – С. 213-216.

229. Таранов А.А. Формирование признаковой коллекции образцов вишни по устойчивости к коккомикозу и монилиальному ожогу / А.А. Таранов, М.И. Вышинская // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – №4. – С. 65-67.

230. Тихонов А.Г. Оценка устойчивости сортов вишни к коккомикозу – основа современного дифференцированного подхода к системе защиты вишневого сада / А.Г. Тихонов, Н.Я. Каширская // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 38. – №2. – С. 151-157.

231. Третьяков Н.И. Практикум по физиологии растений / Н.И. Третьяков, Т.В. Карнаухова, Л.А. Паничкин, Н.В. Пильщикова, Е.И. Кошкин, Е.Е. Крастина, В.Г. Земский, Л.В. Можаяева, А.Е. Петров-Спиридонов, Я.М. Геллерман, М.Н. Кондратьев, М.И. Калинкевич. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

232. Туровцева В.А. Использование межвидовой гибридизации в селекции

вишни / В.А. Туровцева, Н.И. Туровцев, Н.Н. Туровцева // Плодоводство на рубеже XXI века: материалы международной научной конференции, посвящённой 75-летию со дня образования Белорусского НИИ плодоводства (Самохваловичи, 9-13 октября 2000 г.). – Минск, 2000. – С. 61-62.

233. Тюрина М.М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева. – Москва: НИЗИСНП, 1978. – 38 с.

234. Удачина Е.Г. Самостерильность, перекрестная стерильность, фертильность новых сортов и подбор опылителей вишни / Е.Г. Удачина, А.Т. Антонюк // Плодоводство и ягодоводство Нечерноземной полосы: сборник научных работ. – Т. 3. – Москва: НИЗИНСП, 1971. – С. 354-359.

235. Удачина Е.Г. Биологические особенности опыления новых сортов вишни: автореферат диссертации кандидата биологических наук: 03.00.05 / Е.Г. Удачина. – Москва, 1976. – 20 с.

236. Улицкая О.Н. Предварительные итоги изучения фертильности пыльцы некоторых форм вишни селекции ВНИИСПК / О.Н. Улицкая, А.Г. Бородкина, И.Н. Ефремов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2021. – Т. 64. – С. 25-32.

237. Умарова С.Ч. Изучение новых сортов косточковых культур, выведенных в Центральном Таджикистане / С.Ч. Умарова, Ф.У. Урунов, Х.М. Махмадкулов, Ч.М. Солихов // Кишоварз. – 2014. – №3. – С. 18-19.

238. Упадышева Г.Ю. Влияние стресс-факторов летнего периода на продуктивность современных сортов косточковых культур в Подмосковье / Г.Ю. Упадышева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 31. – Ч. 2. – С. 277-283.

239. Упадышева Г.Ю. Формирование продуктивного потенциала черешни и его реализация в условиях Московской области / Г.Ю. Упадышева // Современное садоводство. – 2014. – №1(9). – С. 19-24.

240. Упадышева Г.Ю. Продуктивный потенциал новых сортов черешни в Подмосковье / Г.Ю. Упадышева // Селекция растений: прошлое, настоящее и будущее: сборник материалов I Всероссийской научно-практической

конференции с международным участием, посвящённой 140-летию НИУ БелГУ и 100-летию со дня рождения селекционера, ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Щелоковой З.И (Белгород, 24-26 ноября 2016 г.). – Белгород, 2017. – С. 185-187.

241. Фауст М. Физиология плодовых деревьев умеренной зоны (пер. с англ. Ю.Л. Кудасова) / М. Фауст. – John Wiley & Sons. – Нью-Йорк / Чичестер / Брисбейн / Торонто. – Сингапур, 1989. – 289 с.

242. Федотова И.Э. Изучение некоторых показателей водного режима сортов вишни обыкновенной в условиях естественной засухи / И.Э. Федотова, О.В. Острикова // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России (материалы международной научно-практической конференции): Орёл, 1-4 июля 2008 г. – Орёл: ВНИИСПК, 2008. – С. 266-269.

243. Халафян А.А. Statistica 6 Математическая статистика с элементами теории вероятностей [Текст]: учебник / А.А. Халафян. – М.: Бином, 2010. – 496 с.

244. Ханин В.Ф. Зависимость содержания Р-активных веществ и витамина С в ягодах чёрной смородины в зависимости от гидротермического режима вегетации / В.Ф. Ханин, Н.П. Ханина // Бюллетень научной информации ЦГЛ. – 1990. – Выпуск 49. – С. 42-48.

245. Хаустович И.П. Влияние изменения климата на зимостойкость и засухоустойчивость плодовых и ягодных культур, признаки устойчивого сорта и агроценоза сада / И.П. Хаустович, Е.П. Куминов, Т.В. Жидёхина, Т.В. Морозова, М.А. Попов, Г.Я. Щербенёв, Е.Ю. Ковешникова, А.С. Попов // Научные основы устойчивого садоводства в России: сборник докладов конференции, 11-12 марта 1999 г. – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 1999. – С. 46-50.

246. Чеботаева Т.Ф. Выявление причин неустойчивой урожайности и разработка агротехнических мер, увеличивающих устойчивость плодоношения вишни в Московской области: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук / Т.Ф. Чеботаева. – Москва, 1965. – 23 с.

247. Чивилёв В.В. Оценка засухоустойчивости сортов и форм груши, вишни,

черешни и абрикоса / В.В. Чивилёв, А.В. Кружков, Р.Е. Кириллов, В.Н. Куликов // Вестник современных исследований. – 2019. – №1.2 (28). – С. 115-117.

248. Чиков В.И. Эволюция представлений о связи фотосинтеза с продуктивностью растений / В.И. Чиков // Физиология растений. – 2008. – №1. – Т. 55. – С. 140-154.

249. Чумаков С.С. Возможности регулирования генеративной деятельности яблони в южном регионе России / С.С. Чумаков, Л.Г. Рязанова, А.М.А. Аль-Хуссейни // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С. 278-280.

250. Шавыркина М.А. Оценка фотосинтетической активности сортов и отборных форм смородины черной // М.А. Шавыркина, Е.И. Чекалин, С.Д. Князев // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 41. – С. 371-374.

251. Шавыркина М.А. Роль интенсивности фотосинтеза и транспирации листьев в формировании продуктивности смородины черной // М.А. Шавыркина, Е.И. Чекалин, С.Д. Князев // Вестник ОрёлГАУ. – 2016. – №1 (58). – С. 38-41.

252. Шапошник Е.И. Фенологические особенности смородин подродов *Eucoreosma* Jancz., *Ribesia* (Berl.), *Berisia* (Spach) Jancz., и *Symphocalyx* Berl. в условиях Белгородской области / Е.И. Шапошник, Л.А. Тохтарь, В.Н. Сорокопудов, Т.А. Резанова, Ю.В. Бурменко, Н.И. Михневич, В.В. Картушинский, А.В. Трегубов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2010. – №21(92). – С. 45-55.

253. Ширко Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.

254. Шульц Г.Э. Общая фенология / Г.Э. Шульц. – Ленинград: Наука. Ленинградское отделение, 1981. – 188 с.

255. Юшев А.А. Классификация сортов вишни и химический состав плодов / А.А. Юшев, Н.И. Шарова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции,

1976. – Т. 57. – Выпуск 1. – С. 86-92.

256. Юшков А.Н. Адаптивный потенциал и селекция плодовых растений на устойчивость к абиотическим стрессорам: диссертация доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / А.Н. Юшков. – Мичуринск, 2017. – 382 с.

257. Якуба Г.В. Совершенствование технологии защиты плодовых культур от доминирующих микозов в Краснодарском крае / Г.В. Якуба, И.В. Мищенко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 47. – С. 387-390.

258. Alia S. Involvement of proline in protecting thylakoid membranes against free radicalinduced photodamage / S. Alia, P. Saradhi, P. Mohanty // Journal of Photochemistry and Photobiology. – 1997. – Т. 38. – P. 253–257.

259. Alonso A. Chilling Stress Leads to Increased Cell-Membrane Rigidity in Roots of Coffee (*Coffea arabica* L.) Seedlings / A. Alonso, C.S. Queiroz, A.C. Magalhaes // Biochimica et Biophysica Acta. – 1997. – V. 1323. – P. 75–84.

260. Apostol J. Hungarian resistance breeding in sour cherries / J. Apostol // Acta Horticulturae. – 2000. – №538(1). – P. 363-365.

261. Ashworth E.N. Formation and spread of ice in plant tissues / E.N. Ashworth // Journal of the American Society for Horticultural Science. – 1992. – №13. – P. 215-225.

262. Batra L.R. World species of *Monilinia* (Fungi): Their ecology, biosystematics and control / Batra L.R. // Mycologia Memoir. – 1991. – No. 16. – 135 p.

263. Bekefi S. Major aspects and results of sweet cherry and sour cherry breeding / S. Bekefi // Modern horticulture. Evaluation of fruit cultivars. – Budapest: Corvinus University of Budapest, 2011. – P. 53-70.

264. Bergman W. Color atlas nutritional disorders of plants: visual and analytical diagnosis / W. Bergman // Jena; Stuttgart; New York: Fischer, 1992. – 386 p.

265. Blažková J. Testing of wood hardness to winter freezes in selections from progenies of *Cerapadus* × *Prunus avium* L. crosses / J. Blažková, I. Hlušíčková // Horticultural Science (Prague). – 2002. – Vol. 29(4). – P. 133–142.

266. Blodget E. Why cherry trees die / E. Blodget. – Cooperative Extension

Service Washington State University, 1976. – 16 p.

267. Božić V. Protection of sour cherry against causal agent of cherry leaf spot (*Blumeriella jaapii* (Rehm) Arx.) / V. Božić, S. Vuković, S. Lazić, D. Šunjka, A. Žunić // International congress on agriculture and animal sciences: ICAGAS 2018. – Alanya, 2019. – P. 360.

268. Chmielewski F-M. Climate changes and trends in phenology of fruit trees and field crops in Germany, 1961-2000. / F.-M. Chmielewski, A. Müller, E. Bruns // Agricultural and Forest Meteorology. – 2004. – №121(1-2). – P. 69-78.

269. Condon A.G. Breeding for high water-use efficiency / A.G. Condon, R.A. Richards, G.J. Rebetzke, G.D. Farquhar // Journal of Experimental Botany. – 2004. – №55. – P. 2447-2460.

270. Efremov I.N. Preliminary results of the study of the self-fertility of sour cherry forms by RRIFCB breeding / I.N. Efremov // Наука без границ и языковых барьеров: материалы региональной научно-практической конференции (Орёл, 29 сентября 2020 г.). – Орел: Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, 2020. – С. 61-65.

271. Efremov I.N. Features of the passage of main phenological phases of common cherry cultivars in the conditions of the Orel region / I.N. Efremov, A.A. Gulyaeva, S.D. Knyazev, T.N. Berlova, A.A. Gal'kova // E3S Web of conferences. – 2021. – Vol. 254. – Art. 1003.

272. Furucawa Y. Embryo Sac development in sour cherry during the pollination period as related to fruit set / Y. Furucawa, M.J. Bucovac // Horticultural Science. – 1989. – Vol. 24. – №6. – P. 1005-1008.

273. Gelvonauskienė D. Resistance stability to leaf diseases of sour cherry varieties in Lithuania / D. Gelvonauskienė, V. Stanys, G. Stanienė // Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. – 2004. – Vol. 12. – P. 295-301.

274. Gelvonauskienė D. Diversity of resistance to *Monilinia laxa* and spring frost of sour cherry germplasm / D. Gelvonauskienė, B. Frercks, I. Stepulaitiene, V. Stanys // Acta horticulturae. – 2013. – Vol. 976. – P. 76.

275. Głowacka A. Charakterystyka wzrostu i owocowania nowych, niemieckich

odmian wiśni w warunkach klimatycznych Centralnej Polski / A. Głowacka, E. Rozpara // Zeszyty naukowe Instytutu sadownictwa i kwiaciarstwa im. Szczepana Pieniążka. – 2010. – Tom 18. – S. 15-24.

276. Grzyb Z. Wiśnie / Z. Grzyb, E. Rozpara // Hortpress Sp. z o.o. – Warszawa, 2009. – 174 s.

277. Holb I. Brown rot blossom blight of pome and stone fruits: symptom, disease cycle, host resistance, and biological control / I. Holb // International journal of horticultural science. – 2008. – №14(3). – P. 15-21.

278. Iezzoni A.F. Genetic differences for spring floral bud development among sour cherry cultivars / A.F. Iezzoni // Acta Horticulturae. – 1985. – №169. – P. 123-126.

279. Jaleel C.A. Drought stress in plants: a review on morphological characteristics and pigments composition / C.A. Jaleel, P. Manivannan, A. Wahidi, M. Ferooq, H. Jasim Al-Juburi, R. Somasundaram, R. Pannerselvam // International Journal of Agriculture and Biology. – 2009. – №11. – P. 100–105.

280. Jones G.V. Climate, Grapes, and Wine: Structure and Suitability in a Variable and Changing Climate / G.V. Jones // Acta Horticulturae. – №931. – P. 19-28.

281. Keserović Z. Current situation and perspectives in sour cherry production / Z. Keserović, V. Ognjanov, N. Magazin, M. Dorić // Sour cherry breeding cost action FA1104 Sustainable production of high-quality cherries for the European market Novi Sad, Serbia (15-17.09.2014). – P. 1.

282. Kodad O. Differential flower and fruit damages by spring frosts in almond / O. Kodad, R. Socias I Company // Nucis. – 2004. – №12. – P. 5-7.

283. Kurlus R. Temperature characteristics and spring frost risk in the sour cherry (*Prunus cerasus* L.) blooming period in 1985–2010 / R. Kurlus, Ł. Małarzewski, T. Niedźwiedź // Bulletin of Geography – Physical Geography Series. – 2013. – No. 6. – P. 99-115.

284. Leiss K.A. An Overview of NMR-Based Metabolomics to Identify Secondary Plant Compounds Involved in Host Plant Resistance / K.A. Leiss, Y.H. Choi, R. Verpoorte, P. Klinkhamer // Phytochemistry Reviews. – 2011. – №10 (2). – P. 205-216.

285. Liu G. Preliminary Results on Seasonal Changes in Flower Bud Cold Hardiness of Sour Cherry / G. Liu, M. Pagter, L. Andersen // *European Journal of Horticultural Science*. – 2012. – Vol. 77 (3). – P. 109-114.
286. Lukoševičius A. Vyšnių ir trešnių veislės. – Babtai, 2002. – 114 p.
287. Mitič N. Total water content in leaves of sour and sweet cherry cultivars in Eastern Serbia / N. Mitič, R. Nikolič // *Acta Horticulturae*. – 2008. – №795. – P. 661–664.
288. Murray M. Critical Temperatures for Frost Damage on Fruit Trees / M. Murray // *IPM-012-11*. 2011. – 2 p.
289. Passioura J.B. Grain Yield, Harvest Index, and Water Use of Wheat / J.B. Passioura // *The Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*. – 1977. – Vol. 43. – No. 3-4. – P. 117-120.
290. Raudonis L. Research on pest and disease control in horticultural plants and its development in Lithuania / L. Raudonis, A. Valiuškaitė // *Sodininkystė ir daržininkystė*. – 2003. – №22 (3). – P. 3-14.
291. Rugienius R. Evaluation of genetic resources of fruit crops as donors of cold and disease resistance in Lithuania / R. Rugienius, T. Siksnianas, D. Gelvonauskiene, G. Staniene, A. Sasnauskas, I. Zalunskaitė, V. Stanys // *Acta Horticulturae*. – 2009. – №825. – P. 117-123.
292. Schuster M. Investigation on resistance to leaf spot disease (*Blumeriella jaapi*) in cherries / M. Schuster // *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. – 2004. – Vol. 12. – P. 275-279.
293. Serradilla M.J. et al. Fruit chemistry, nutritional benefits and social aspects of cherries // *Cherries: Botany, production and uses*. – Wallingford UK: CABI, 2017. – P. 420–441.
294. Stepulaitienė I. Frost resistance is associated with development of sour cherry (*Prunus cerasus L.*) generative buds / I. Stepulaitienė, A. Žebrauskienė, V. Stanys // *Zemdirbyste-Agriculture*. – 2013. – Vol. 100, No. 2. – P. 175–178.
295. Szabó Z. Frost injury to flower buds and flowers of cherry varieties / Z.

Szabó, J. Nyéki, M. Soltész // *Acta Horticulturae*. – 1996. – №410. – P. 315-322.

296. Szódi S. Aspects of phytopathologic, genetic and resistance examination of pathogens causing *Monilinia* disease in stone fruits / S. Szódi: Thesis of PhD dissertation. – Gödöllő, 2014. – 22 p.

297. Szpadzik E. The growth, yielding and resistance to spring frost of nine sour cherry cultivars in Central Poland / E. Szpadzik, M. Matulka, E. Jadczyk-Tobjasz // *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. – 2009. – Vol. 17(2). – P. 139-148.

298. Wenden B. Harmonisation of phenology stages and selected cherry cultivars as bioindicators for climate change / B. Wenden, T. Barreneche, M. Meland, M. Blanke // *Acta Horticulturae*. – 2017. – №1162. – P. 9-12.

299. Wilczek A.M. Genetic and physiological bases for phenological responses to current and predicted climates / A.M. Wilczek, L.T. Burghardt, A.R. Cobb, M.D. Cooper, S.M. Welch, J. Schmitt // *Philosophical transactions of the royal society B: Biological Sciences*. – 2010. – Vol. 365. – P. 3129-3147.

300. Wisniewski M. Structural and biochemical aspects of cold hardiness in woody plants / R. Wisniewski, R. Arora // *Molecular biology of woody plants*. – 2000. – Vol. 2. – P. 419-438.

301. Xu X.-M. Effects of wounding, fruit age and wetness duration on the development of cherry brown rot in the UK / X.-M. Xu, C. Bertone, A. Berrie // *Plant Pathology*. – 2007. – Vol. 56(1). – P. 114-119.

302. Yarılgac T. Some characteristics of native sour cherry genotypes grown by seed in Van region / T. Yarılgac // *Tarım Bilimleri Dergisi*. – 2001. – Vol. 11(2). – P. 13-17.

303. FAOStat. – URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL> (дата обращения: 17.10.2023).

304. Marini R.P. Growing Cherries in Virginia. – URL: [https://pubs.ext.vt.edu/content/dam/pubs\\_ext\\_vt\\_edu/422/422-018/422-018.pdf](https://pubs.ext.vt.edu/content/dam/pubs_ext_vt_edu/422/422-018/422-018.pdf) (дата обращения: 28.07.2018).

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение А

Результаты оценки хозяйственно-биологических показателей сортов и форм  
вишни обыкновенной

Таблица 1 – Степень подмерзания цветковых почек вишни, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 0,9     | 0,5     | 1,5     | 1,0     |
| Бусинка                          | 1,7     | 4,7     | 0,6     | 2,3     |
| Быстринка                        | 4,2     | 2,7     | 0,0     | 2,3     |
| Верея                            | 25,7    | 12,9    | 0,0     | 12,9    |
| Капелька                         | 25,0    | 16,4    | 0,3     | 13,9    |
| Конкурентка                      | 15,7    | 8,8     | 5,5     | 10,0    |
| Муза                             | 25,7    | 27,1    | 0,0     | 17,6    |
| Новелла                          | 28,3    | 5,4     | 1,1     | 11,6    |
| Орлица                           | 37,4    | 18,4    | 0,3     | 18,7    |
| Подарок<br>учителям              | 19,9    | 19,1    | 0,0     | 13,0    |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 1,5     | 2,9     | 0,0     | 1,5     |
| Путинка                          | 6,8     | 1,2     | 0,0     | 2,7     |
| Ровесница                        | 35,6    | 24,7    | 0,0     | 20,1    |
| Шоколадница                      | 30,1    | 35,2    | 0,4     | 21,9    |
| Среднее                          | 18,5    | 12,9    | 0,7     | 10,7    |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 0,5     | 1,1     | 0,0     | 0,5     |
| Ostheim Griotte                  | 0,8     | 1,6     | 0,0     | 0,8     |
| Среднее                          | 0,7     | 1,4     | 0,0     | 0,7     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 12,5    | 4,9     | 0,0     | 5,8     |
| ЭЛС 84595                        | 3,4     | 7,0     | 2,3     | 4,2     |
| ОС 84735                         | 71,4    | 47,6    | 0,0     | 39,7    |
| ОС 84854                         | 37,1    | 41,7    | 0,8     | 26,5    |
| Среднее                          | 31,1    | 25,3    | 0,8     | 19,1    |
| Среднее по всем<br>группам       | 19,2    | 14,2    | 0,6     | 11,4    |
| НСР <sub>05</sub>                | 12,5    | 10,7    | 1,6     | 16,9    |

Таблица 2 – Степень повреждения вишни в начале зимы, балл ( $-25^{\circ}\text{C}$ , I компонент зимостойкости), 2018-2020 гг.

| Образец                          | Степень повреждения, балл |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
|----------------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
|                                  | кора                      |         |         |         | камбий  |         |         |         | древесина |         |         |         |
|                                  | 2018 г.                   | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г.   | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                           |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
| Тургеневка                       | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Бусинка                          | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Быстринка                        | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Верёя                            | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Капелька                         | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Конкурентка                      | 0,9                       | 0,3     | 0,0     | 0,4     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Муза                             | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Новелла                          | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Орлица                           | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Подарок учителям                 | 0,4                       | 0,3     | 0,2     | 0,3     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Путинка                          | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Ровесница                        | 0,4                       | 0,7     | 1,0     | 0,7     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Шоколадница                      | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее                          | 0,1                       | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Интродуцированные сорта          |                           |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Ostheim Griotte                  | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее                          | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                           |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| ЭЛС 84595                        | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| ОС 84735                         | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| ОС 84854                         | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее                          | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее по всем<br>образцам      | 0,1                       | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,3                       | 0,2     | 0,1     | 0,2     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |

Таблица 3 – Степень повреждения вишни в середине зимы, балл (–35°C, II компонент зимостойкости), 2018-2020 гг.

| Образец                          | Степень повреждения, балл |         |         |                                |         |         |         |         |           |         |         |                                |
|----------------------------------|---------------------------|---------|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|--------------------------------|
|                                  | кора                      |         |         |                                | камбий  |         |         |         | древесина |         |         |                                |
|                                  | 2018 г.                   | 2019 г. | 2020 г. | Среднее                        | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г.   | 2019 г. | 2020 г. | Среднее                        |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                           |         |         |                                |         |         |         |         |           |         |         |                                |
| Тургеневка                       | 1,0                       | 1,3     | 0,7     | 1,0                            | 0,3     | 0,6     | 0,6     | 0,5     | 0,9       | 0,9     | 1,0     | 0,9                            |
| Бусинка                          | 0,6*                      | 0,4*    | 0,8     | 0,6                            | 0,4     | 0,3*    | 0,2*    | 0,3     | 1,0       | 0,7     | 0,4*    | 0,7                            |
| Быстринка                        | 0,8*                      | 0,8*    | 0,9     | 0,8                            | 0,3     | 0,4*    | 0,4*    | 0,4     | 0,4*      | 0,0*    | 2,0     | 0,8                            |
| Верёя                            | 0,3*                      | 3,6     | 3,0     | 2,3                            | 1,7     | 2,0     | 1,7     | 1,8     | 2,0       | 2,1     | 1,9     | 2,0                            |
| Капелька                         | 1,3                       | 0,5*    | 1,8     | 1,2                            | 1,3     | 0,4*    | 0,7     | 0,8     | 1,4       | 1,4     | 1,4     | 1,4                            |
| Конкурентка                      | 0,7*                      | 1,9     | 1,0     | 1,2                            | 0,3     | 0,4*    | 1,4     | 0,7     | 2,6       | 1,6     | 0,3*    | 1,5                            |
| Муза                             | 1,4                       | 1,4     | 2,9     | 1,9                            | 2,3     | 1,6     | 0,6     | 1,5     | 2,1       | 1,1     | 1,9     | 1,7                            |
| Новелла                          | 0,4*                      | 0,9*    | 0,5*    | 0,6                            | 0,0*    | 0,6     | 0,0*    | 0,2     | 0,2*      | 0,2*    | 0,1*    | 0,2                            |
| Орлица                           | 0,6*                      | 0,3*    | 1,5     | 0,8                            | 1,0     | 0,4*    | 0,4*    | 0,6     | 0,2*      | 1,4     | 1,4     | 1,0                            |
| Подарок учителям                 | 2,4                       | 1,8     | 0,9     | 1,7                            | 1,3     | 0,4*    | 1,9     | 1,2     | 1,8       | 2,0     | 1,0     | 1,6                            |
| Превосходная Веняминова          | 2,4                       | 2,2     | 1,1     | 1,9                            | 2,6     | 1,1     | 0,8     | 1,5     | 2,0       | 3,5     | 0,5*    | 2,0                            |
| Путинка                          | 0,8*                      | 0,9*    | 2,2     | 1,3                            | 1,0     | 0,5     | 1,5     | 1,0     | 0,7       | 2,5     | 2,5     | 1,9                            |
| Ровесница                        | 1,1                       | 1,2     | 0,4*    | 0,9                            | 0,4     | 1,1     | 0,9     | 0,8     | 0,3*      | 0,4*    | 4,1     | 1,6                            |
| Шоколадница                      | 0,9                       | 1,1*    | 0,7     | 0,9                            | 0,7     | 0,2*    | 1,2     | 0,7     | 0,3*      | 0,7     | 0,2*    | 0,4                            |
| Среднее                          | 1,1                       | 1,3     | 1,3     | 1,2                            | 1,0     | 0,7     | 0,9     | 0,9     | 1,1       | 1,3     | 1,3     | 1,2                            |
| Интродуцированные сорта          |                           |         |         |                                |         |         |         |         |           |         |         |                                |
| Уманская скороспелка             | 1,7                       | 0,9*    | 1,6     | 1,4                            | 1,3     | 1,4     | 0,6     | 1,1     | 1,2       | 1,3     | 0,8     | 1,1                            |
| Ostheim Griotte                  | 0,0*                      | 1,5     | 1,2     | 0,9                            | 0,6     | 0,1*    | 0,5     | 0,4     | 1,2       | 1,5     | 1,2     | 1,3                            |
| Среднее                          | 0,9                       | 1,2     | 1,4     | 1,2                            | 1,0     | 0,8     | 0,6     | 0,8     | 1,2       | 1,4     | 1,0     | 1,2                            |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                           |         |         |                                |         |         |         |         |           |         |         |                                |
| ЭЛС 84847                        | 0,5*                      | 0,4*    | 0,0*    | 0,3                            | 0,2     | 0,4*    | 0,0*    | 0,2     | 0,3*      | 0,0*    | 1,2     | 0,5                            |
| ЭЛС 84595                        | 0,6*                      | 0,6*    | 1,2     | 0,8                            | 0,4     | 0,3*    | 1,1     | 0,6     | 0,2*      | 1,1     | 0,5*    | 0,6                            |
| ОС 84735                         | 1,0                       | 1,7     | 0,0*    | 0,9                            | 0,5     | 0,5     | 0,6     | 0,5     | 1,0       | 0,2*    | 1,9     | 0,7                            |
| ОС 84854                         | 0,4*                      | 2,5     | 1,0     | 1,3                            | 1,2     | 1,0     | 0,5     | 0,9     | 1,5       | 1,8     | 0,6*    | 1,3                            |
| Среднее                          | 0,6                       | 1,3     | 0,6     | 0,8                            | 0,6     | 0,6     | 0,6     | 0,6     | 0,8       | 0,8     | 1,1     | 0,8                            |
| Среднее по всем образцам         | 0,9                       | 1,3     | 1,2     | 1,1                            | 0,9     | 0,7     | 0,8     | 0,8     | 1,1       | 1,2     | 1,2     | 1,2                            |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,2                       | 0,2     | 0,2     | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> | 0,3     | 0,2     | 0,2     | 0,8     | 0,4       | 0,4     | 0,3     | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> |

\*данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 4 – Степень повреждения вишни после оттепели в середине зимы, балл (– 25°C, III компонент зимостойкости). 2018-2020 гг.

| Образец                          | Степень повреждения, балл |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
|----------------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
|                                  | кора                      |         |         |         | камбий  |         |         |         | древесина |         |         |         |
|                                  | 2018 г.                   | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г.   | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                           |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
| Тургеневка                       | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Бусинка                          | 1,8                       | 0,0     | 0,0     | 0,6     | 0,1     | 0,1     | 0,0     | 0,1     | 0,2       | 0,2     | 0,1     | 0,2     |
| Быстринка                        | 0,1                       | 0,0     | 0,1     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Верей                            | 0,8                       | 0,2     | 1,4     | 0,8     | 0,4     | 1,1     | 0,6     | 0,7     | 0,2       | 0,5     | 0,5     | 0,4     |
| Капелька                         | 0,2                       | 0,2     | 0,3     | 0,2     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Конкурентка                      | 0,1                       | 0,1     | 0,0     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Муза                             | 0,2                       | 0,5     | 0,2     | 0,3     | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 0,2       | 0,2     | 0,1     | 0,2     |
| Новелла                          | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Орлица                           | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Подарок учителям                 | 0,1                       | 0,5     | 0,6     | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 0,1     | 0,3     | 0,3       | 0,2     | 0,4     | 0,3     |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 0,2                       | 1,3     | 0,0     | 0,5     | 0,9     | 0,5     | 2,2     | 1,2     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Путинка                          | 0,0                       | 0,5     | 1,3     | 0,6     | 0,3     | 0,3     | 0,4     | 0,3     | 0,1       | 0,1     | 0,1     | 0,1     |
| Ровесница                        | 0,5                       | 0,1     | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Шоколадница                      | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее                          | 0,3                       | 0,2     | 0,3     | 0,3     | 0,2     | 0,2     | 0,3     | 0,2     | 0,1       | 0,1     | 0,1     | 0,1     |
| Интродуцированные сорта          |                           |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 1,8                       | 1,5     | 1,5     | 1,6     | 1,5     | 1,1     | 0,1     | 0,9     | 0,1       | 0,1     | 0,1     | 0,1     |
| Ostheim Griotte                  | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее                          | 0,9                       | 0,8     | 0,8     | 0,8     | 0,8     | 0,6     | 0,1     | 0,5     | 0,1       | 0,1     | 0,1     | 0,1     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                           |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 0,3                       | 0,4     | 0,3     | 0,3     | 0,1     | 0,0     | 0,1     | 0,1     | 0,1       | 0,1     | 0,0     | 0,1     |
| ЭЛС 84595                        | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| ОС 84735                         | 0,2                       | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,1       | 0,1     | 0,0     | 0,1     |
| ОС 84854                         | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее                          | 0,1                       | 0,2     | 0,1     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее по всем<br>образцам      | 0,3                       | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 0,1       | 0,1     | 0,1     | 0,1     |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,4                       | 0,3     | 0,3     | 0,6     | 0,5     | 0,4     | 0,4     | 0,5     | 0,2       | 0,2     | 0,2     | 0,1     |

Таблица 5 – Степень повреждения вишни после оттепели и повторной закалки в конце зимы, балл (–28°C, IV компонент зимостойкости), 2018-2020 гг.

| Образец                          | Степень повреждения, балл |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
|----------------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
|                                  | кора                      |         |         |         | камбий  |         |         |         | древесина |         |         |         |
|                                  | 2018 г.                   | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | 2018 г.   | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                           |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
| Тургеневка                       | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Бусинка                          | 0,1                       | 0,1     | 0,0     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Быстринка                        | 0,1                       | 0,2     | 0,6     | 0,3     | 0,2     | 0,0     | 0,4     | 0,2     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Верей                            | 0,5                       | 0,2     | 0,2     | 0,3     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,2       | 0,2     | 0,1     | 0,2     |
| Капелька                         | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Конкурентка                      | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Муза                             | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Новелла                          | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Орлица                           | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Подарок учителям                 | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,1       | 0,1     | 0,0     | 0,1     |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Путинка                          | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,1       | 0,1     | 0,2     | 0,1     |
| Ровесница                        | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Шоколадница                      | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее                          | 0,1                       | 0,0     | 0,1     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Интродуцированные сорта          |                           |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 0,1                       | 0,1     | 0,0     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,3       | 0,3     | 0,4     | 0,3     |
| Ostheim Griotte                  | 0,5                       | 1,3     | 0,6     | 0,8     | 1,0     | 0,3     | 0,5     | 0,6     | 0,5       | 0,0     | 1,0     | 0,5     |
| Среднее                          | 0,3                       | 0,7     | 0,3     | 0,5     | 0,5     | 0,2     | 0,3     | 0,3     | 0,4       | 0,2     | 0,6     | 0,4     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                           |         |         |         |         |         |         |         |           |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| ЭЛС 84595                        | 0,1                       | 0,1     | 0,0     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1       | 0,0     | 0,1     | 0,1     |
| ОС 84735                         | 0,0                       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| ОС 84854                         | 0,3                       | 0,5     | 0,1     | 0,3     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее                          | 0,1                       | 0,2     | 0,0     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Среднее по всем<br>образцам      | 0,1                       | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,1     | 0,1       | 0,0     | 0,1     | 0,1     |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,1                       | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 0,1     | 0,2     | 0,2     | 0,2       | 0,1     | 0,2     | 0,2     |

Таблица 6 – Степень подмерзания генеративных органов вишни после весенних заморозков в  $-1^{\circ}\text{C}$ , % (2018-2020 гг.).

| Образец                          | Степень повреждения, % |            |            |         |            |            |            |         |
|----------------------------------|------------------------|------------|------------|---------|------------|------------|------------|---------|
|                                  | цветки                 |            |            |         | бутоны     |            |            |         |
|                                  | 2018<br>г.             | 2019<br>г. | 2020<br>г. | Среднее | 2018<br>г. | 2019<br>г. | 2020<br>г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                        |            |            |         |            |            |            |         |
| Тургеневка                       | 0,6                    | 0,7        | 1,1        | 0,8     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Бусинка                          | 0,0                    | 0,0        | 0,0        | 0,0     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Быстринка                        | 1,1                    | 0,6        | 0,7        | 0,8     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Верея                            | 0,0                    | 0,5        | 1,3        | 0,6     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Капелька                         | 6,3                    | 7,4        | 3,4        | 5,7     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Конкурентка                      | 59,0                   | 52,0       | 55,5       | 55,5    | 14,7       | 15,3       | 28,2       | 19,4    |
| Муза                             | 0,0                    | 0,0        | 0,0        | 0,0     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Новелла                          | 1,3                    | 1,4        | 2,1        | 1,6     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Орлица                           | 15,3                   | 15,3       | 10,2       | 13,6    | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Подарок учителям                 | 1,0                    | 1,1        | 7,8        | 3,3     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Превосходная Веняминова          | 15,1                   | 16,2       | 17,6       | 16,3    | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Путинка                          | 2,0                    | 5,2        | 2,1        | 3,1     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Ровесница                        | 0,0                    | 0,0        | 0,0        | 0,0     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Шоколадница                      | 1,2                    | 1,5        | 0,9        | 1,2     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Среднее                          | 7,4                    | 7,3        | 7,3        | 7,3     | 1,1        | 1,1        | 2,0        | 1,4     |
| Интродуцированные сорта          |                        |            |            |         |            |            |            |         |
| Уманская скороспелка             | 3,8                    | 3,8        | 2,3        | 3,3     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Ostheim Griotte                  | 3,4                    | 3,9        | 4,4        | 3,9     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Среднее                          | 3,6                    | 3,9        | 3,4        | 3,6     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                        |            |            |         |            |            |            |         |
| ЭЛС 84847                        | 8,3                    | 7,2        | 6,7        | 7,4     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| ЭЛС 84595                        | 3,6                    | 1,1        | 0,7        | 1,8     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| ОС 84735                         | 0,0                    | 0,0        | 0,0        | 0,0     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| ОС 84854                         | 0,0                    | 0,0        | 0,0        | 0,0     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Среднее                          | 3,0                    | 2,1        | 1,9        | 2,3     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Среднее по всем образцам         | 6,1                    | 5,9        | 5,8        | 5,9     | 0,7        | 0,8        | 1,4        | 1,0     |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,9                    | 0,9        | 1,9        | 2,7     | 1,1        | 1,2        | 1,6        | 1,8     |

Таблица 7 – Степень подмерзания генеративных органов вишни после весенних заморозков в –2°C, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Степень повреждения, % |            |            |         |            |            |            |         |
|----------------------------------|------------------------|------------|------------|---------|------------|------------|------------|---------|
|                                  | цветки                 |            |            |         | бутоны     |            |            |         |
|                                  | 2018<br>г.             | 2019<br>г. | 2020<br>г. | Среднее | 2018<br>г. | 2019<br>г. | 2020<br>г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                        |            |            |         |            |            |            |         |
| Тургеневка                       | 1,7                    | 2,5        | 1,2        | 1,8     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Бусинка                          | 0,4                    | 2,0        | 30,0       | 10,8    | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Быстринка                        | 17,2                   | 4,0        | 55,3       | 25,5    | 0,4        | 2,4        | 1,1        | 1,3     |
| Верея                            | 1,6                    | 2,6        | 1,2        | 1,8     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Капелька                         | 1,3                    | 7,5        | 17,6       | 8,8     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Конкурентка                      | 84,1                   | 52,9       | 80,2       | 72,4    | 16,5       | 14,7       | 69,6       | 33,6    |
| Муза                             | 0,0                    | 0,0        | 0,0        | 0,0     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Новелла                          | 10,2                   | 5,4        | 8,7        | 8,1     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Орлица                           | 4,9                    | 10,9       | 63,7       | 26,5    | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Подарок учителям                 | 3,9                    | 3,3        | 2,1        | 3,1     | 0,3        | 1,3        | 0,5        | 0,7     |
| Превосходная Веняминова          | 36,9                   | 38,3       | 9,4        | 28,2    | 5,3        | 5,0        | 7,1        | 5,8     |
| Путинка                          | 19,3                   | 18,9       | 26,0       | 21,4    | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Ровесница                        | 5,9                    | 2,3        | 1,4        | 3,2     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Шоколадница                      | 5,4                    | 12,4       | 3,2        | 7,0     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Среднее                          | 13,8                   | 11,6       | 21,4       | 15,6    | 1,6        | 1,7        | 5,6        | 3,0     |
| Интродуцированные сорта          |                        |            |            |         |            |            |            |         |
| Уманская скороспелка             | 15,0                   | 7,8        | 34,8       | 19,2    | 0,3        | 0,7        | 0,8        | 0,6     |
| Ostheim Griotte                  | 26,4                   | 22,4       | 28,6       | 25,8    | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Среднее                          | 20,7                   | 15,1       | 31,7       | 22,5    | 0,2        | 0,4        | 0,4        | 0,3     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                        |            |            |         |            |            |            |         |
| ЭЛС 84847                        | 8,2                    | 9,2        | 4,5        | 7,3     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| ЭЛС 84595                        | 24,6                   | 15,5       | 9,1        | 16,4    | 6,3        | 6,2        | 3,4        | 5,3     |
| ОС 84735                         | 0,6                    | 0,0        | 4,5        | 1,7     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| ОС 84854                         | 4,5                    | 10,3       | 3,5        | 6,1     | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0     |
| Среднее                          | 9,5                    | 8,8        | 5,4        | 7,9     | 1,6        | 1,6        | 0,9        | 1,3     |
| Среднее по всем образцам         | 13,6                   | 11,4       | 19,3       | 14,8    | 1,5        | 1,5        | 4,1        | 2,4     |
| НСР <sub>05</sub>                | 13,2                   | 12,2       | 13,2       | 19,5    | 8,1        | 11,1       | 12,4       | 11,4    |

Таблица 8 – Степень подмерзания генеративных органов вишни после весенних заморозков в  $-3^{\circ}\text{C}$ , % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Степень повреждения, % |            |            |         |            |            |            |         |
|----------------------------------|------------------------|------------|------------|---------|------------|------------|------------|---------|
|                                  | цветки                 |            |            |         | бутоны     |            |            |         |
|                                  | 2018<br>г.             | 2019<br>г. | 2020<br>г. | Среднее | 2018<br>г. | 2019<br>г. | 2020<br>г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                        |            |            |         |            |            |            |         |
| Тургеневка                       | 36,7                   | 41,1       | 72,8       | 50,2    | 17,6       | 14,8       | 18,3       | 16,9    |
| Бусинка                          | 46,0                   | 22,2*      | 40,7*      | 36,3    | 8,2        | 4,2        | 8,0        | 6,8     |
| Быстринка                        | 47,3                   | 33,3       | 76,3       | 52,3    | 11,8       | 17,9       | 36,9       | 22,2    |
| Верея                            | 81,4                   | 64,6       | 88,3       | 78,1    | 28,4       | 25,4       | 31,1       | 28,3    |
| Капелька                         | 69,2                   | 67,2       | 67,0       | 67,8    | 19,1       | 18,9       | 42,7       | 26,9    |
| Конкурентка                      | 86,8                   | 70,2       | 87,2       | 81,4    | 29,7       | 29,5       | 86,9       | 48,7    |
| Муза                             | 34,5                   | 24,9*      | 46,2*      | 35,2    | 6,8        | 8,2        | 31,5       | 15,5    |
| Новелла                          | 84,9                   | 63,3       | 69,6       | 72,6    | 17,2       | 12,0       | 35,3       | 21,5    |
| Орлица                           | 60,2                   | 61,9       | 56,4*      | 59,5    | 14,3       | 24,5       | 58,7       | 32,5    |
| Подарок учителям                 | 77,0                   | 85,3       | 80,4       | 80,9    | 6,2        | 3,6        | 9,4        | 6,4     |
| Превосходная Веняминова          | 89,2                   | 87,7       | 84,1       | 87,0    | 52,9       | 49,5       | 81,5       | 61,3    |
| Путинка                          | 62,4                   | 66,4       | 41,9*      | 56,9    | 6,4        | 4,8        | 5,0        | 5,4     |
| Ровесница                        | 59,3                   | 56,1       | 50,2*      | 55,2    | 8,9        | 6,9        | 18,7       | 11,5    |
| Шоколадница                      | 22,1                   | 18,5*      | 49,7*      | 30,1*   | 5,2        | 4,0        | 28,9       | 12,7    |
| Среднее                          | 61,2                   | 54,5       | 65,1       | 60,3    | 16,6       | 16,0       | 35,2       | 22,6    |
| Интродуцированные сорта          |                        |            |            |         |            |            |            |         |
| Уманская скороспелка             | 51,3                   | 57,5       | 34,9*      | 47,9    | 9,1        | 6,9        | 10,4       | 8,8     |
| Ostheim Griotte                  | 79,2                   | 64,4       | 93,4       | 79,0    | 35,1       | 21,3       | 37,2       | 31,2    |
| Среднее                          | 65,2                   | 60,1       | 64,2       | 63,5    | 22,1       | 14,1       | 23,8       |         |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                        |            |            |         |            |            |            |         |
| ЭЛС 84847                        | 9,7*                   | 9,1*       | 17,2*      | 12,0*   | 0,0*       | 0,0        | 0,0*       | 0,0*    |
| ЭЛС 84595                        | 47,6                   | 53,2       | 67,8       | 56,2    | 15,3       | 12,5       | 43,0       | 23,6    |
| ОС 84735                         | 30,0                   | 28,2       | 52,5*      | 36,9    | 1,0        | 0,4        | 13,9       | 5,1     |
| ОС 84854                         | 24,5                   | 34,1       | 45,5*      | 34,7    | 1,0        | 1,2        | 0,8*       | 1,0*    |
| Среднее                          | 28,0                   | 31,2       | 45,8*      | 35,0    | 4,3        | 3,5        | 14,4       | 7,4     |
| Среднее по всем образцам         | 55,0                   | 50,5       | 61,1       | 55,1    | 14,7       | 13,3       | 29,9       | 19,3    |
| НСР <sub>05</sub>                | 15,5                   | 13,2       | 13,4       | 17,8    | 16,7       | 16,8       | 16,7       | 15,2    |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 9 – Степень поражения вишни коккомикозом, балл (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее | Максимальный балл поражения |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |                             |
| Тургеневка (к)                   | 1,1     | 0,4     | 1,5     | 1,0     | 1,5                         |
| Бусинка                          | 0,5     | 3,5     | 1,5     | 1,8     | 3,5                         |
| Быстринка                        | 0,0*    | 0,0     | 1,8     | 0,6     | 1,8                         |
| Верея                            | 1,0     | 1,0     | 3,0     | 1,7     | 3,0                         |
| Капелька                         | 1,0     | 0,3     | 2,3     | 1,2     | 2,3                         |
| Конкурентка                      | 0,3*    | 1,6     | 3,5     | 1,8     | 3,5                         |
| Муза                             | 0,0*    | 0,1     | 1,8     | 0,6     | 1,8                         |
| Новелла                          | 0,0*    | 0,1     | 2,1     | 0,7     | 2,1                         |
| Орлица                           | 0,0*    | 0,9     | 2,8     | 1,2     | 2,8                         |
| Подарок учителям                 | 0,1*    | 0,4     | 2,1     | 0,9     | 2,1                         |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 1,6     | 1,0     | 2,3     | 1,6     | 2,3                         |
| Путинка                          | 0,3*    | 2,5     | 2,7     | 1,8     | 2,7                         |
| Ровесница                        | 0,9     | 0,5     | 3,1     | 1,5     | 3,1                         |
| Шоколадница                      | 0,3*    | 2,2     | 2,8     | 1,8     | 2,8                         |
| Среднее                          | 0,5     | 1,0     | 2,4     | 1,3     | 2,5                         |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |                             |
| Уманская скороспелка             | 1,6     | 1,3     | 4,0     | 2,3     | 4,0                         |
| Ostheim Griotte                  | 2,0     | 3,0     | 3,5     | 2,8     | 3,5                         |
| Среднее                          | 1,8     | 2,2     | 3,8     | 2,6     | 3,8                         |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |                             |
| ЭЛС 84847                        | 0,8     | 0,5     | 1,0     | 0,8     | 1,0                         |
| ЭЛС 84595                        | 1,0     | 1,3     | 2,3     | 1,5     | 2,3                         |
| ОС 84735                         | 0,0*    | 0,0     | 2,0     | 0,7     | 2,0                         |
| ОС 84854                         | 1,0     | 0,0     | 3,0     | 1,3     | 3,0                         |
| Среднее                          | 0,7     | 0,5     | 2,1     | 1,1     | 2,1                         |
| Среднее по всем образцам         | 0,7     | 1,0     | 2,5     | 1,4     | 2,6                         |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,7     | 0,9     | 0,3     | 1,2     |                             |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 10 – Степень поражения вишни монилиозом, балл (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее                        | Максимальный балл поражения |
|----------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------|-----------------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |                                |                             |
| Тургеневка (к)                   | 0,0     | 0,1     | 1,1     | 0,4                            | 1,1                         |
| Бусинка                          | 0,0     | 1,0     | 0,5*    | 0,5                            | 1,0                         |
| Быстринка                        | 0,0     | 0,0     | 0,1*    | 0,0                            | 0,1                         |
| Верея                            | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 0,3                            | 1,0                         |
| Капелька                         | 0,0     | 1,8     | 1,0     | 0,9                            | 1,8                         |
| Конкурентка                      | 0,0     | 0,3     | 1,0     | 0,4                            | 1,0                         |
| Муза                             | 0,0     | 0,6     | 1,1     | 0,6                            | 1,1                         |
| Новелла                          | 0,0     | 0,0     | 0,7     | 0,2                            | 0,7                         |
| Орлица                           | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 0,3                            | 1,0                         |
| Подарок учителям                 | 0,0     | 0,0     | 0,9     | 0,3                            | 0,9                         |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 0,0     | 0,0     | 0,0*    | 0,0                            | 0,0                         |
| Путинка                          | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 0,3                            | 1,0                         |
| Ровесница                        | 0,0     | 0,0     | 0,1*    | 0,0                            | 0,1                         |
| Шоколадница                      | 0,0     | 0,0     | 1,1     | 0,4                            | 1,1                         |
| Среднее                          | 0,0     | 0,3     | 0,8     | 0,3                            | 0,9                         |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |                                |                             |
| Уманская скороспелка             | 0,0     | 1,0     | 3,0     | 1,3                            | 3,0                         |
| Ostheim Griotte                  | 0,0     | 0,5     | 2,0     | 0,8                            | 2,0                         |
| Среднее                          | 0,0     | 0,8     | 2,5     | 1,1                            | 2,5                         |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |                                |                             |
| ЭЛС 84847                        | 0,0     | 0,5     | 2,0     | 0,8                            | 2,0                         |
| ЭЛС 84595                        | 0,0     | 1,0     | 2,3     | 1,1                            | 2,3                         |
| ОС 84735                         | 0,0     | 0,3     | 1,0     | 0,4                            | 1,0                         |
| ОС 84854                         | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 0,3                            | 1,0                         |
| Среднее                          | 0,0     | 0,5     | 1,6     | 0,7                            | 1,6                         |
| Среднее по всем образцам         | 0,0     | 0,4     | 1,1     | 0,5                            | 1,2                         |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,0     | 0,6     | 0,6     | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> |                             |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 11 – Содержание РСВ в плодах вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | РСВ, %  |         |         |         |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка                       | 16,0    | 16,9    | 19,2    | 17,4    |
| Бусинка                          | 15,1    | 16,0    | 15,5    | 15,5    |
| Быстринка                        | 14,9    | 14,2    | 19,0    | 16,0    |
| Верея                            | 11,3    | 17,3    | 22,8*   | 17,1    |
| Капелька                         | 14,4    | 15,9    | 17,5    | 15,9    |
| Конкурентка                      | 17,2*   | 16,2    | 18,3    | 17,2    |
| Муза                             | 19,7*   | 20,2*   | 21,0*   | 20,3*   |
| Новелла                          | 16,7    | 17,4    | 16,8    | 17,0    |
| Орлица                           | 14,4    | 15,3    | 13,5    | 14,4    |
| Подарок учителям                 | 18,2*   | 20,7*   | 20,3*   | 19,7    |
| Превосходная Веняминова          | 17,3*   | 21,5*   | 20,4*   | 19,7    |
| Путинка                          | 19,4*   | 18,5*   | 17,9    | 18,6    |
| Ровесница                        | 18,9*   | 20,8*   | 21,4*   | 20,4*   |
| Шоколадница                      | 17,2*   | 15,1    | 16,8    | 16,4    |
| Среднее                          | 16,5    | 17,6    | 18,6    | 17,5    |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 14,6    | 15,1    | 15,5    | 15,1    |
| Ostheim Griotte                  | 16,3    | 15,6    | 18,6    | 16,8    |
| Среднее                          | 15,5    | 15,4    | 17,1    | 16,0    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 18,3*   | 19,0*   | 18,5    | 18,6    |
| ЭЛС 84595                        | 14,5    | 18,7*   | 15,4    | 16,2    |
| ОС 84735                         | 14,8    | 16,8    | 17,0    | 16,2    |
| ОС 84854                         | 17,8*   | 17,3    | 18,3    | 17,8    |
| Среднее                          | 16,4    | 18,0    | 17,3    | 17,2    |
| Среднее по всем образцам         | 16,4    | 17,4    | 18,2    | 17,3    |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,8     | 1,0     | 1,0     | 2,7     |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 12 – Содержание сахаров в плодах вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | Сумма сахаров, % |         |         |         |
|----------------------------------|------------------|---------|---------|---------|
|                                  | 2018 г.          | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                  |         |         |         |
| Тургеневка                       | 10,7             | 11,0    | 10,7    | 10,8    |
| Бусинка                          | 14,8*            | 11,0    | 10,7    | 12,2    |
| Быстринка                        | 10,1             | 10,0    | 13,4*   | 11,1    |
| Верея                            | 15,1*            | 13,3*   | 16,8*   | 15,1*   |
| Капелька                         | 10,3             | 10,5    | 12,2*   | 11,0    |
| Конкурентка                      | 11,0             | 10,0    | 13,1*   | 11,3    |
| Муза                             | 12,8*            | 13,1*   | 16,1*   | 14,0*   |
| Новелла                          | 13,0*            | 12,4*   | 12,6*   | 12,7    |
| Орлица                           | 9,0              | 11,5*   | 10,7    | 10,4    |
| Подарок учителям                 | 12,0*            | 13,8*   | 13,4*   | 13,0*   |
| Превосходная Веняминова          | 13,0*            | 16,4*   | 15,7*   | 15,0*   |
| Путинка                          | 14,1*            | 13,2*   | 15,5*   | 14,3*   |
| Ровесница                        | 13,2*            | 13,4*   | 17,9*   | 14,8*   |
| Шоколадница                      | 11,5*            | 12,1*   | 11,1    | 11,6    |
| Среднее                          | 12,2             | 12,3    | 13,6    | 12,7    |
| Интродуцированные сорта          |                  |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 11,6*            | 9,3     | 11,4    | 10,8    |
| Ostheim Griotte                  | 11,6*            | 11,2    | 12,6*   | 11,8    |
| Среднее                          | 11,6             | 10,2    | 12,0    | 11,3    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                  |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 13,5*            | 12,7*   | 14,6*   | 13,6*   |
| ЭЛС 84595                        | 10,0             | 12,0*   | 11,6    | 11,2    |
| ОС 84735                         | 10,8             | 10,5    | 10,8    | 10,7    |
| ОС 84854                         | 13,9*            | 11,8*   | 15,1*   | 13,6*   |
| Среднее                          | 12,1             | 11,8    | 13,0    | 12,3    |
| Среднее по всем образцам         | 12,1             | 12,0    | 13,3    | 12,5    |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,8              | 0,5     | 1,1     | 2,1     |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 13 – Содержание кислот в плодах вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | Титруемая кислотность, % |         |         |         |
|----------------------------------|--------------------------|---------|---------|---------|
|                                  | 2018 г.                  | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                          |         |         |         |
| Тургеневка                       | 1,9                      | 1,7     | 1,9     | 1,8     |
| Бусинка                          | 1,0*                     | 1,0*    | 1,1*    | 1,0*    |
| Быстринка                        | 1,4*                     | 1,1*    | 1,8     | 1,4     |
| Верея                            | 1,7*                     | 1,6     | 1,8     | 1,7     |
| Капелька                         | 1,3*                     | 1,8     | 1,8     | 1,6     |
| Конкурентка                      | 2,2                      | 1,3*    | 1,7     | 1,7     |
| Муза                             | 1,6*                     | 1,5*    | 2,4     | 1,8     |
| Новелла                          | 0,9*                     | 1,1*    | 1,0*    | 1,0*    |
| Орлица                           | 1,9                      | 1,4*    | 2,6     | 2,0     |
| Подарок учителям                 | 1,1*                     | 1,2*    | 1,1*    | 1,1*    |
| Превосходная Веняминова          | 0,9*                     | 1,3*    | 1,1*    | 1,1*    |
| Путинка                          | 1,5*                     | 1,4*    | 1,9     | 1,6     |
| Ровесница                        | 1,6*                     | 1,5*    | 1,5*    | 1,5     |
| Шоколадница                      | 1,7*                     | 1,4*    | 2,1     | 1,7     |
| Среднее                          | 1,5                      | 1,4     | 1,7     | 1,5     |
| Интродуцированные сорта          |                          |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 2,1                      | 1,5*    | 2,4     | 2,0     |
| Ostheim Griotte                  | 0,9*                     | 1,2*    | 2,0     | 1,4     |
| Среднее                          | 1,5                      | 1,4     | 2,2     | 1,7     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                          |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 1,6*                     | 1,5*    | 2,1     | 1,8     |
| ЭЛС 84595                        | 1,3*                     | 2,5     | 1,9     | 1,9     |
| ОС 84735                         | 1,6*                     | 1,6     | 1,7     | 1,6     |
| ОС 84854                         | 1,6*                     | 1,2*    | 1,1*    | 1,3*    |
| Среднее                          | 1,5                      | 1,7     | 1,7     | 1,7     |
| Среднее по всем образцам         | 1,5                      | 1,4     | 1,7     | 1,6     |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,2                      | 0,2     | 0,3     | 0,5     |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 14 – Сахарокислотный индекс плодов вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | СКИ     |         |         |         |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                  | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка                       | 5,6     | 6,6     | 5,7     | 6,0     |
| Бусинка                          | 5,0     | 11,4*   | 9,7*    | 8,7*    |
| Быстринка                        | 7,5*    | 9,1*    | 7,4*    | 8,0     |
| Верея                            | 9,1*    | 8,2*    | 9,6*    | 9,0*    |
| Капелька                         | 8,2*    | 5,8     | 6,8     | 6,9     |
| Конкурентка                      | 5,0     | 7,7*    | 7,9*    | 6,9     |
| Муза                             | 8,3*    | 8,1*    | 6,8     | 7,7     |
| Новелла                          | 14,6*   | 11,2*   | 13,0*   | 12,9*   |
| Орлица                           | 4,5     | 8,1*    | 4,2     | 5,6     |
| Подарок учителям                 | 11,2*   | 11,3*   | 12,1*   | 11,5*   |
| Превосходная Веняминова          | 14,4*   | 12,4*   | 13,8*   | 13,5*   |
| Путинка                          | 9,6*    | 9,7*    | 8,2*    | 9,2*    |
| Ровесница                        | 8,5*    | 9,0*    | 12,1*   | 9,9*    |
| Шоколадница                      | 6,7*    | 8,9*    | 5,3     | 7,0     |
| Среднее                          | 8,4     | 9,1     | 8,8     | 8,8     |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 5,6     | 6,0     | 4,8     | 5,5     |
| Ostheim Griotte                  | 12,3*   | 9,1*    | 6,4     | 9,3*    |
| Среднее                          | 9,0     | 7,6     | 5,6     | 7,4     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 8,2*    | 8,3*    | 6,9     | 7,8     |
| ЭЛС 84595                        | 7,5*    | 4,8     | 6,2     | 6,2     |
| ОС 84735                         | 6,7*    | 9,1*    | 6,4     | 7,4     |
| ОС 84854                         | 8,9*    | 9,9*    | 13,2*   | 10,7*   |
| Среднее                          | 7,8     | 8,0     | 8,2     | 8,0     |
| Среднее по всем образцам         | 8,4     | 8,7     | 8,3     | 8,5     |
| НСР <sub>05</sub>                | 1,1     | 1,0     | 1,3     | 2,7     |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 15 – Содержание аскорбиновой кислоты в плодах вишни плодов вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | АК, мг/100 г |         |         |         |
|----------------------------------|--------------|---------|---------|---------|
|                                  | 2018 г.      | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |              |         |         |         |
| Тургеневка                       | 19,4         | 7,9     | 5,3     | 10,9    |
| Бусинка                          | 5,3          | 7,0     | 8,8*    | 7,0     |
| Быстринка                        | 26,4*        | 2,6     | 8,8*    | 12,6    |
| Верея                            | 18,5         | 3,5     | 14,1*   | 12,0    |
| Капелька                         | 9,7          | 14,1*   | 6,2     | 10,0    |
| Конкурентка                      | 4,4          | 10,6*   | 22,4*   | 12,5    |
| Муза                             | 9,7          | 6,2     | 5,3     | 7,1     |
| Новелла                          | 16,7         | 17,6*   | 9,7*    | 14,7*   |
| Орлица                           | 18,5         | 5,3     | 9,7*    | 11,2    |
| Подарок учителям                 | 8,8          | 7,9     | 13,2*   | 10,0    |
| Превосходная Веняминова          | 4,4          | 1,7     | 5,3     | 3,8     |
| Путинка                          | 29,0*        | 23,8*   | 14,1*   | 22,3*   |
| Ровесница                        | 5,3          | 10,6*   | 10,6*   | 8,8     |
| Шоколадница                      | 27,3*        | 19,4*   | 20,2*   | 22,3*   |
| Среднее                          | 14,5         | 9,9     | 11,0    | 11,8    |
| Интродуцированные сорта          |              |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 3,5          | 1,8     | 10,6*   | 5,3     |
| Ostheim Griotte                  | 4,4          | 4,4     | 14,9*   | 7,9     |
| Среднее                          | 4,0          | 3,1     | 12,8    | 6,6     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |              |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 5,3          | 1,8     | 4,4     | 3,8     |
| ЭЛС 84595                        | 8,8          | 12,3*   | 12,3*   | 11,1    |
| ОС 84735                         | 33,4*        | 3,5     | 14,9*   | 17,3*   |
| ОС 84854                         | 3,5          | 6,2     | 8,8*    | 6,2     |
| Среднее                          | 12,8         | 6,0     | 10,1    | 9,6     |
| Среднее по всем образцам         | 13,1         | 8,4     | 11,0    | 10,8    |
| НСР <sub>05</sub>                | 2,3          | 1,8     | 1,4     | 3,2     |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 16 – Содержание антоцианов в плодах вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | Антоцианы, мг/100 г |         |         |         |
|----------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|
|                                  | 2018 г.             | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                     |         |         |         |
| Тургеневка                       | 225,3               | 230,8   | 225,2   | 227,1   |
| Бусинка                          | 368,4*              | 377,9*  | 369,0*  | 372,1*  |
| Быстринка                        | 179,2               | 188,6   | 182,7   | 183,5   |
| Верея                            | 292,1*              | 303,4*  | 295,5*  | 297,0*  |
| Капелька                         | 340,3*              | 352,8*  | 344,9*  | 346,0*  |
| Конкурентка                      | 109,6               | 119,5   | 113,2   | 114,1   |
| Муза                             | 180,1               | 191,9   | 184,8   | 185,6   |
| Новелла                          | 321,7*              | 331,2*  | 325,4*  | 326,1*  |
| Орлица                           | 299,5*              | 309,8*  | 303,3*  | 304,2*  |
| Подарок учителям                 | 225,7               | 235,2   | 229,1   | 230,0   |
| Превосходная Веняминова          | 45,3                | 53,6    | 48,1    | 49,0    |
| Путинка                          | 228,0               | 237,5   | 231,4   | 232,3   |
| Ровесница                        | 216,2               | 226,9   | 220,9   | 221,0   |
| Шоколадница                      | 426,4*              | 438,3*  | 430,0*  | 431,9*  |
| Среднее                          | 247,0               | 257,0   | 250,3   | 251,4   |
| Интродуцированные сорта          |                     |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 145,7               | 155,2   | 149,1   | 150,0   |
| Ostheim Griotte                  | 279,1*              | 288,8*  | 282,6*  | 283,5*  |
| Среднее                          | 212,4               | 222,0   | 215,9   | 216,8   |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                     |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 210,2               | 219,7   | 213,6   | 214,5   |
| ЭЛС 84595                        | 232,0               | 241,9   | 235,6   | 236,5   |
| ОС 84735                         | 452,1*              | 463,4*  | 456,4*  | 457,3*  |
| ОС 84854                         | 29,7                | 37,9    | 32,6    | 33,4    |
| Среднее                          | 231,0               | 240,7   | 234,6   | 235,4   |
| Среднее по всем образцам         | 240,3               | 250,2   | 243,7   | 244,8   |
| НСР <sub>05</sub>                | 20,8                | 22,5    | 20,5    | 11,5    |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 17 – Содержание фенольных соединений в плодах вишни, 2018-2020 гг.

| Образец                          | Сумма ФС, мг/100 г |         |         |         |
|----------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|
|                                  | 2018 г.            | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                    |         |         |         |
| Тургеневка                       | 812,3              | 920,4   | 841,6   | 858,1   |
| Бусинка                          | 618,9              | 728,8   | 649,1   | 665,6   |
| Быстринка                        | 375,5              | 458,6   | 393,5   | 409,2   |
| Верея                            | 998,4*             | 1148,5* | 1048,4* | 1065,1* |
| Капелька                         | 715,2              | 847,3   | 756,2   | 772,9   |
| Конкурентка                      | 396,3              | 486,4   | 416,3   | 433,0   |
| Муза                             | 428,4              | 528,5   | 453,4   | 470,1   |
| Новелла                          | 615,8              | 735,9   | 650,8   | 667,5   |
| Орлица                           | 1112,6*            | 1304,1* | 1183,3* | 1200,0* |
| Подарок учителям                 | 760,4              | 882,5   | 796,4   | 813,1   |
| Превосходная Веняминова          | 305,6              | 381,7   | 318,6   | 335,3   |
| Путинка                          | 862,3*             | 1022,4* | 917,3*  | 934,0*  |
| Ровесница                        | 708,4              | 840,5   | 750,4   | 766,1   |
| Шоколадница                      | 1085,7*            | 1271    | 1153,3* | 1170,0* |
| Среднее                          | 699,7              | 825,5   | 737,8   | 754,3   |
| Интродуцированные сорта          |                    |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 432,6              | 534,7   | 458,6   | 475,3   |
| Ostheim Griotte                  | 635,3              | 763,4   | 674,3   | 691,0   |
| Среднее                          | 534,0              | 649,1   | 566,5   | 583,2   |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                    |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 585                | 703,1   | 619     | 635,7   |
| ЭЛС 84595                        | 818,5              | 966,6*  | 867,5   | 884,2   |
| ОС 84735                         | 952,9*             | 1128,8* | 1017,8* | 1032,5* |
| ОС 84854                         | 265,7              | 335,8   | 275,7   | 292,4   |
| Среднее                          | 655,5              | 783,6   | 695,0   | 711,2   |
| Среднее по всем образцам         | 674,3              | 799,5   | 712,1   | 728,6   |
| НСР <sub>05</sub>                | 31,2               | 42,5    | 39,0    | 28,7    |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 18 – Общая оводнённость листьев вишни, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь                           |                                |                                |                                | Июль                           |                                |                                |                                | Август                         |                                |                                |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |
|                                  | 2018                           | 2019                           | 2020                           | Среднее                        | 2018                           | 2019                           | 2020                           | Среднее                        | 2018                           | 2019                           | 2020                           | Среднее                        |
| Тургеневка (к)                   | 54,3                           | 60,1                           | 58,1                           | 57,5                           | 53,4                           | 57,9                           | 60,3                           | 57,2                           | 47,3                           | 51,2                           | 53,3                           | 50,6                           |
| Бусинка                          | 64,2                           | 59,0                           | 61,6                           | 61,6                           | 64,1                           | 56,2                           | 60,6                           | 60,3                           | 56,4                           | 49,1                           | 51,1                           | 52,2                           |
| Быстринка                        | 59,7                           | 65,4                           | 61,5                           | 62,2                           | 62,5                           | 58,1                           | 55,8                           | 58,8                           | 57,0                           | 52,5                           | 48,0                           | 52,5                           |
| Верея                            | 63,8                           | 57,2                           | 59,9                           | 60,3                           | 52,0                           | 56,7                           | 60,2                           | 56,3                           | 46,2                           | 50,1                           | 52,8                           | 49,7                           |
| Капелька                         | 66,1                           | 60,0                           | 61,4                           | 62,5                           | 65,4                           | 61,0                           | 57,5                           | 61,3                           | 54,9                           | 48,0                           | 48,9                           | 50,6                           |
| Конкурентка                      | 55,5                           | 62,3                           | 58,6                           | 58,8                           | 55,1                           | 63,2                           | 59,9                           | 59,4                           | 47,5                           | 51,4                           | 54,1                           | 51,0                           |
| Муза                             | 60,9                           | 53,4                           | 57,3                           | 57,2                           | 53,3                           | 56,8                           | 59,7                           | 56,6                           | 58,2                           | 50,0                           | 48,4                           | 52,2                           |
| Новелла                          | 52,1                           | 58,7                           | 54,1                           | 55,3                           | 58,4                           | 51,2                           | 55,4                           | 55,0                           | 55,5                           | 52,0                           | 44,3                           | 50,6                           |
| Орлица                           | 64,0                           | 56,8                           | 61,0                           | 60,6                           | 62,0                           | 58,5                           | 55,0                           | 58,5                           | 49,8                           | 56,2                           | 53,3                           | 53,1                           |
| Подарок учителям                 | 59,5                           | 54,0                           | 58,1                           | 57,2                           | 57,0                           | 60,1                           | 63,8                           | 60,3                           | 48,4                           | 52,0                           | 55,3                           | 51,9                           |
| Превосходная Веняминова          | 67,0                           | 58,9                           | 60,7                           | 62,2                           | 64,2                           | 57,3                           | 61,2                           | 60,9                           | 59,1                           | 47,2                           | 51,2                           | 52,5                           |
| Путинка                          | 62,6                           | 55,2                           | 59,1                           | 59,3                           | 54,1                           | 61,3                           | 57,1                           | 57,5                           | 55,7                           | 51,3                           | 46,0                           | 51,0                           |
| Ровесница                        | 61,2                           | 56,1                           | 59,1                           | 58,8                           | 51,9                           | 55,8                           | 59,1                           | 55,6                           | 50,1                           | 56,5                           | 51,8                           | 52,8                           |
| Шоколадница                      | 60,3                           | 54,5                           | 58,6                           | 57,8                           | 62,3                           | 58,2                           | 55,6                           | 58,7                           | 45,2                           | 48,9                           | 52,3                           | 48,8                           |
| Среднее                          | 60,8                           | 58,0                           | 59,2                           | 59,4                           | 58,3                           | 58,0                           | 58,7                           | 58,3                           | 52,2                           | 51,2                           | 50,8                           | 51,4                           |
| Интродуцированные сорта          |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |
| Уманская скороспелка             | 55,2                           | 62,0                           | 58,3                           | 58,5                           | 54,2                           | 59,0                           | 63,2                           | 58,8                           | 57,0                           | 49,2                           | 50,1                           | 52,1                           |
| Ostheim Griotte                  | 63,4                           | 56,1                           | 60,5                           | 60,0                           | 67,1                           | 63,0                           | 60,7                           | 63,6                           | 51,0                           | 58,2                           | 54,0                           | 54,4                           |
| Среднее                          | 59,3                           | 59,1                           | 59,4                           | 59,3                           | 60,7                           | 61,0                           | 62,0                           | 61,2                           | 54,0                           | 53,7                           | 52,1                           | 53,3                           |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |                                |
| ЭЛС 84847                        | 57,6                           | 64,2                           | 61,2                           | 61,0                           | 60,5                           | 52,8                           | 58,3                           | 57,2                           | 59,5                           | 53,0                           | 46,8                           | 53,1                           |
| ЭЛС 84595                        | 62,7                           | 55,8                           | 59,7                           | 59,4                           | 55,4                           | 59,2                           | 62,7                           | 59,1                           | 50,5                           | 55,6                           | 50,5                           | 52,2                           |
| ОС 84735                         | 65,3                           | 58,0                           | 59,7                           | 61,0                           | 61,8                           | 57,0                           | 53,7                           | 57,5                           | 54,2                           | 49,8                           | 53,5                           | 52,5                           |
| ОС 84854                         | 61,5                           | 53,2                           | 58,7                           | 57,8                           | 59,6                           | 51,0                           | 55,3                           | 55,3                           | 53,0                           | 45,1                           | 51,0                           | 49,7                           |
| Среднее                          | 61,8                           | 57,8                           | 59,8                           | 59,8                           | 59,3                           | 55,0                           | 57,5                           | 57,3                           | 54,3                           | 50,9                           | 50,5                           | 51,9                           |
| Среднее по всем образцам         | 60,8                           | 58,0                           | 59,4                           | 59,4                           | 58,7                           | 57,7                           | 58,8                           | 58,4                           | 52,8                           | 51,4                           | 50,8                           | 51,7                           |
| НСР <sub>05</sub>                | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 19 – Содержание свободной воды в листьях вишни, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь                            |                                 |                                 |                                 | Июль |      |       |         | Август |      |      |         |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------|------|-------|---------|--------|------|------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                                 |                                 |                                 |                                 |      |      |       |         |        |      |      |         |
|                                  | 2018                            | 2019                            | 2020                            | Среднее                         | 2018 | 2019 | 2020  | Среднее | 2018   | 2019 | 2020 | Среднее |
| Тургеневка (к)                   | 13,4                            | 17,6                            | 20,0                            | 17,0                            | 7,2  | 11,5 | 13,7  | 10,8    | 8,9    | 10,1 | 10,4 | 9,8     |
| Бусинка                          | 21,2                            | 15,3                            | 14,5                            | 17,0                            | 19,0 | 12,1 | 15,7  | 15,6    | 11,2   | 4,3* | 8,2* | 7,9     |
| Быстринка                        | 14,0                            | 21,3                            | 17,2                            | 17,5                            | 9,0  | 16,4 | 12,7* | 12,7    | 15,0   | 16,3 | 17,0 | 16,1    |
| Верея                            | 10,2                            | 13,9                            | 16,7                            | 13,6                            | 3,1  | 6,9* | 9,5*  | 6,5     | 3,8*   | 7,6* | 11,1 | 7,5     |
| Капелька                         | 31,4                            | 27,0                            | 22,6                            | 27,0                            | 17,2 | 8,3* | 12,6* | 12,7    | 7,2*   | 9,0* | 10,5 | 8,9     |
| Конкурентка                      | 11,0                            | 14,8                            | 16,5                            | 14,1                            | 13,4 | 6,2* | 10,1* | 9,9     | 19,4   | 10,1 | 14,3 | 14,6    |
| Муза                             | 19,2                            | 12,1                            | 15,5                            | 15,6                            | 10,5 | 18,0 | 14,4  | 14,3    | 11,5   | 12,8 | 13,8 | 12,7    |
| Новелла                          | 7,0                             | 10,9                            | 13,0                            | 10,3                            | 2,0  | 5,8* | 7,5*  | 5,1     | 12,0   | 6,5* | 9,7* | 9,4     |
| Орлица                           | 24,5                            | 18,2                            | 17,3                            | 20,0                            | 11,9 | 4,2* | 9,4*  | 8,5     | 16,9   | 8,1* | 13,1 | 12,7    |
| Подарок учителям                 | 12,4                            | 19,8                            | 16,1                            | 16,1                            | 9,6  | 13,5 | 16,5  | 13,2    | 21,5   | 18,2 | 14,3 | 18,0    |
| Превосходная Веньяминовa         | 22,5                            | 29,4                            | 26,1                            | 26,0                            | 21,7 | 18,0 | 15,2  | 18,3    | 13,0   | 14,4 | 15,2 | 14,2    |
| Путинка                          | 18,0                            | 10,2                            | 14,1                            | 14,1                            | 8,4  | 16,1 | 12,1* | 12,2    | 6,0*   | 10,5 | 14,7 | 10,4    |
| Ровесница                        | 16,4                            | 12,0                            | 13,9                            | 14,1                            | 4,0  | 7,9* | 10,6* | 7,5     | 12,1   | 13,3 | 14,2 | 13,2    |
| Шоколадница                      | 16,0                            | 20,5                            | 23,5                            | 20,0                            | 14,8 | 11,0 | 12,3* | 12,7    | 8,9    | 12,0 | 15,7 | 12,2    |
| Среднее                          | 16,9                            | 17,4                            | 17,6                            | 17,3                            | 10,8 | 11,1 | 12,3  | 11,4    | 12,0   | 10,9 | 13,0 | 12,0    |
| Интродуцированные сорта          |                                 |                                 |                                 |                                 |      |      |       |         |        |      |      |         |
| Уманская скороспелка             | 22,1                            | 18,0                            | 15,4                            | 18,5                            | 12,0 | 19,5 | 15,3  | 15,6    | 7,0*   | 8,5* | 9,7* | 8,4     |
| Ostheim Griotte                  | 15,3                            | 22,7                            | 19,0                            | 19,0                            | 15,0 | 8,1* | 9,3*  | 10,8    | 16,0   | 7,2* | 11,9 | 11,7    |
| Среднее                          | 18,7                            | 20,4                            | 17,2                            | 18,8                            | 13,5 | 13,8 | 12,3  | 13,2    | 11,5   | 7,9  | 10,8 | 10,1    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                                 |                                 |                                 |                                 |      |      |       |         |        |      |      |         |
| ЭЛС 84847                        | 14,5                            | 18,6                            | 21,2                            | 18,1                            | 6,7  | 14,0 | 10,2* | 10,3    | 5,8*   | 7,1* | 8,1* | 7,0     |
| ЭЛС 84595                        | 21,8                            | 17,2                            | 15,0                            | 18,0                            | 18,2 | 11,0 | 14,6  | 14,6    | 14,2   | 6,5* | 11,7 | 10,8    |
| ОС 84735                         | 23,0                            | 16,1                            | 17,9                            | 19,0                            | 7,8  | 11,7 | 14,4  | 11,3    | 10,3   | 5,4* | 11,0 | 8,9     |
| ОС 84854                         | 9,8                             | 14,2                            | 18,3                            | 14,1                            | 13,1 | 6,0* | 10,3* | 9,8     | 12,5   | 13,8 | 14,8 | 13,7    |
| Среднее                          | 17,3                            | 16,5                            | 18,1                            | 17,3                            | 11,5 | 10,7 | 12,4  | 11,5    | 10,7   | 8,2  | 11,4 | 10,1    |
| Среднее по всем образцам         | 17,2                            | 17,5                            | 17,7                            | 17,5                            | 11,2 | 11,3 | 12,3  | 11,6    | 11,7   | 10,1 | 12,5 | 11,4    |
| НСР <sub>05</sub>                | F <sub>T</sub> > F <sub>ф</sub> | F <sub>T</sub> > F <sub>ф</sub> | F <sub>T</sub> > F <sub>ф</sub> | F <sub>T</sub> > F <sub>ф</sub> | 9,1  | 0,9  | 0,3   | 5,8     | 0,4    | 0,3  | 0,1  | 4,5     |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 20 – Содержание связанной воды в листьях вишни, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь  |       |       |         | Июль                           |       |       |         | Август |       |       |         |
|----------------------------------|-------|-------|-------|---------|--------------------------------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |       |       |       |         |                                |       |       |         |        |       |       |         |
|                                  | 2018  | 2019  | 2020  | Среднее | 2018                           | 2019  | 2020  | Среднее | 2018   | 2019  | 2020  | Среднее |
| Тургеневка (к)                   | 39,2  | 40,8  | 41,5  | 40,5    | 45,1                           | 46,8  | 47,3  | 46,4    | 39,2   | 41,0  | 42,2  | 40,8    |
| Бусинка                          | 48,9* | 40,2  | 44,7* | 44,6    | 42,0                           | 45,2  | 46,9  | 44,7    | 48,5*  | 40,1  | 44,3* | 44,3    |
| Быстринка                        | 43,0* | 44,9* | 46,2* | 44,7    | 49,5                           | 42,8  | 46,0  | 46,1    | 34,0   | 36,7  | 38,5  | 36,4    |
| Верея                            | 50,3* | 46,0* | 43,8  | 46,7*   | 53,2                           | 46,1  | 49,1  | 49,8    | 40,5*  | 42,6* | 43,5  | 42,2    |
| Капелька                         | 31,2  | 35,9  | 39,4  | 35,5    | 47,0                           | 48,7* | 49,8  | 48,5    | 45,2*  | 38,0  | 42,2  | 41,8    |
| Конкурентка                      | 49,5* | 39,8  | 44,8* | 44,7    | 54,0                           | 45,2  | 49,3  | 49,5    | 31,9   | 36,8  | 40,5  | 36,4    |
| Муза                             | 40,0* | 41,9  | 42,9  | 41,6    | 38,5                           | 42,6  | 45,5  | 42,2    | 38,0   | 39,7  | 40,8  | 39,5    |
| Новелла                          | 48,6* | 41,3  | 45,1* | 45,0    | 48,0                           | 50,3* | 51,4* | 49,9    | 44,0*  | 38,2  | 41,7  | 41,3    |
| Орлица                           | 37,0  | 40,8  | 44,3* | 40,7    | 53,5                           | 46,2  | 50,3* | 50,0    | 39,0   | 40,8  | 41,7  | 40,5    |
| Подарок учителям                 | 40,2  | 41,3  | 41,8  | 41,1    | 45,8                           | 47,5* | 48,3  | 47,2    | 29,4   | 34,3  | 38,0  | 33,9    |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 32,5  | 36,4  | 40,7  | 36,2    | 39,0                           | 42,9  | 45,9  | 42,6    | 36,5   | 38,6  | 40,1  | 38,4    |
| Путинка                          | 49,0* | 45,3* | 41,3  | 45,2    | 49,7                           | 41,0  | 45,2  | 45,3    | 44,8*  | 35,2  | 41,5  | 40,5    |
| Ровесница                        | 42,1* | 47,8* | 44,2* | 44,7    | 46,5                           | 48,4* | 49,7  | 48,2    | 37,0   | 39,9  | 42,2  | 39,7    |
| Шоколадница                      | 34,4  | 38,0  | 41,3  | 37,9    | 50,8                           | 43,1  | 44,4  | 46,1    | 33,1   | 36,8  | 39,9  | 36,6    |
| Среднее                          | 41,9  | 41,5  | 43,0  | 42,1    | 47,3                           | 45,5  | 47,8  | 46,9    | 38,7   | 38,5  | 41,2  | 39,5    |
| Интродуцированные сорта          |       |       |       |         |                                |       |       |         |        |       |       |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 38,5  | 40,0  | 41,2  | 39,9    | 41,5                           | 43,4  | 44,7  | 43,2    | 47,2*  | 40,5  | 43,7  | 43,8    |
| Ostheim Griotte                  | 44,5* | 37,2  | 41,3  | 41,0    | 57,0                           | 48,5* | 52,9* | 52,8*   | 41,0*  | 42,9* | 44,2* | 42,7    |
| Среднее                          | 41,5  | 38,6  | 41,3  | 40,5    | 49,3                           | 45,0  | 48,8  | 48,0    | 44,1   | 41,7  | 44,0  | 43,3    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |       |       |       |         |                                |       |       |         |        |       |       |         |
| ЭЛС 84847                        | 41,0* | 43,1  | 44,6* | 42,9    | 45,0                           | 47,2  | 48,5  | 46,9    | 50,0*  | 42,1* | 46,5* | 46,2*   |
| ЭЛС 84595                        | 37,8  | 41,5  | 44,9* | 41,4    | 40,2                           | 44,8  | 48,5  | 44,5    | 39,5   | 41,6  | 43,1  | 41,4    |
| ОС 84735                         | 40,5* | 42,2  | 43,3  | 42,0    | 44,1                           | 46,5  | 47,0  | 46,2    | 40,0   | 43,8* | 47,0* | 43,6    |
| ОС 84854                         | 47,2* | 39,0  | 44,9* | 43,7    | 49,2                           | 41,8  | 45,5  | 45,5    | 32,5   | 36,4  | 39,1  | 36,0    |
| Среднее                          | 41,6  | 41,5  | 44,4  | 42,5    | 44,6                           | 45,1  | 47,4  | 45,8    | 40,5   | 41,0  | 43,9  | 41,8    |
| Среднее по всем<br>образцам      | 41,8  | 41,2  | 43,1  | 42,0    | 47,0                           | 45,5  | 47,8  | 46,8    | 39,6   | 39,3  | 42,0  | 40,3    |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,5   | 3,9   | 2,5   | 5,2     | F <sub>T</sub> >F <sub>Ф</sub> | 0,7   | 2,7   | 4,8     | 1,1    | 1,1   | 1,9   | 4,6     |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 21 – Водный дефицит листьев вишни после подвядания, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь  |       |      |         | Июль  |       |       |         | Август |       |       |         |
|----------------------------------|-------|-------|------|---------|-------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |       |       |      |         |       |       |       |         |        |       |       |         |
|                                  | 2018  | 2019  | 2020 | Среднее | 2018  | 2019  | 2020  | Среднее | 2018   | 2019  | 2020  | Среднее |
| Тургеневка (к)                   | 25,0  | 26,9  | 27,9 | 26,6    | 27,3  | 28,9  | 29,9  | 28,7    | 32,5   | 34,2  | 35,3  | 34,0    |
| Бусинка                          | 25,2  | 27,8  | 29,5 | 27,5    | 33,0  | 25,2* | 29,0  | 29,4    | 30,1   | 33,6  | 36,5  | 33,4    |
| Быстринка                        | 23,4* | 27,3  | 30,6 | 27,1    | 32,0  | 33,8  | 35,0  | 33,6    | 37,3   | 30,6* | 33,8  | 33,9    |
| Верея                            | 20,1* | 23,9  | 27,1 | 23,7    | 22,1* | 25,9* | 29,4  | 25,8    | 40,6   | 33,9  | 36,8  | 37,1    |
| Капелька                         | 35,4  | 28,8  | 32,1 | 32,1    | 28,1  | 29,3  | 29,9  | 29,1    | 31,1   | 32,8  | 33,9  | 32,6    |
| Конкурентка                      | 19,2* | 23,0  | 26,5 | 22,9    | 19,5* | 23,4* | 26,7* | 23,2*   | 27,2*  | 30,9* | 34,3  | 30,8    |
| Муза                             | 36,0  | 28,5  | 32,1 | 32,2    | 25,5  | 27,4  | 28,7  | 27,2    | 39,5   | 32,7  | 36,1  | 36,1    |
| Новелла                          | 27,0  | 28,8  | 30,0 | 28,6    | 26,4  | 28,1  | 29,5  | 28,0    | 23,1*  | 26,8* | 29,9* | 26,6*   |
| Орлица                           | 31,2  | 24,0  | 27,3 | 27,5    | 41,0  | 33,8  | 37,4  | 37,4    | 38,2   | 29,5* | 34,3  | 34,0    |
| Подарок учителям                 | 26,5  | 28,7  | 30,0 | 28,4    | 29,0  | 30,7  | 31,8  | 30,5    | 45,6   | 38,6  | 42,1  | 42,1    |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 20,4* | 24,1  | 27,2 | 23,9    | 24,1* | 25,8  | 27,2* | 25,7    | 26,4*  | 28,1  | 29,5* | 28,0*   |
| Путинка                          | 34,2  | 27,0  | 30,6 | 30,6    | 20,8* | 24,6* | 28,1  | 24,5*   | 32,0   | 34,7  | 36,8  | 34,5    |
| Ровесница                        | 26,2  | 28,0  | 29,5 | 27,9    | 39,2  | 32,0  | 35,9  | 35,7    | 54,2   | 47,3  | 50,9  | 50,8    |
| Шоколадница                      | 32,0  | 26,3  | 29,5 | 29,6    | 31,0  | 32,5  | 33,7  | 32,4    | 31,2   | 33,1  | 34,4  | 32,9    |
| Среднее                          | 27,3  | 26,7  | 29,3 | 27,8    | 28,5  | 28,7  | 30,9  | 29,4    | 34,9   | 33,3  | 36,0  | 34,8    |
| Интродуцированные сорта          |       |       |      |         |       |       |       |         |        |       |       |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 18,5* | 22,4* | 25,7 | 22,2    | 29,6  | 22,1* | 25,4* | 25,7    | 27,5*  | 31,1* | 34,1  | 30,9    |
| Ostheim Griotte                  | 24,0  | 26,5  | 28,4 | 26,3    | 31,2  | 32,8  | 34,1  | 32,7    | 44,4   | 40,9  | 37,4  | 40,9    |
| Среднее                          | 21,3  | 24,5  | 27,1 | 24,3    | 30,4  | 27,5  | 29,8  | 29,2    | 36,0   | 36,0  | 35,8  | 35,9    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |       |       |      |         |       |       |       |         |        |       |       |         |
| ЭЛС 84847                        | 34,5  | 27,6  | 30,9 | 31,0    | 29,5  | 31,4  | 32,7  | 31,2    | 31,5   | 33,3  | 34,3  | 33,1    |
| ЭЛС 84595                        | 28,7  | 30,5  | 31,7 | 30,3    | 33,8  | 25,1* | 29,9  | 29,6    | 43,7   | 43,1  | 40,1  | 40,3    |
| ОС 84735                         | 25,1  | 27,4  | 29,4 | 27,3    | 26,0  | 27,2  | 28,1  | 27,1    | 38,5   | 40,3  | 41,5  | 40,1    |
| ОС 84854                         | 31,8  | 23,0  | 28,9 | 27,9    | 36,5  | 30,2  | 33,5  | 33,4    | 40,3   | 33,5  | 36,6  | 36,8    |
| Среднее                          | 30,0  | 27,1  | 30,2 | 29,1    | 31,5  | 28,5  | 31,1  | 30,3    | 38,5   | 37,6  | 38,1  | 37,6    |
| Среднее по всем<br>образцам      | 27,2  | 26,5  | 29,2 | 27,7    | 29,3  | 28,5  | 30,8  | 29,5    | 35,7   | 34,5  | 36,4  | 35,4    |
| НСР <sub>05</sub>                | 1,4   | 4,1   | 3,2  | 4,5     | 2,7   | 2,0   | 2,6   | 4,1     | 3,8    | 3,1   | 2,6   | 4,6     |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 22 – Степень восстановления оводнённости листьев вишни после подвядания, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь   |        |        |         | Июль   |        |        |                                | Август |        |        |                                |
|----------------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------------------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |        |        |        |         |        |        |        |                                |        |        |        |                                |
|                                  | 2018   | 2019   | 2020   | Среднее | 2018   | 2019   | 2020   | Среднее                        | 2018   | 2019   | 2020   | Среднее                        |
| Тургеневка (к)                   | 151,8  | 189,1  | 179,9  | 173,6   | 82,3   | 105,1  | 165,1  | 117,5                          | 125,2  | 65,1   | 92,6   | 94,3                           |
| Бусинка                          | 201,5* | 172,3  | 163,5  | 179,1   | 169,2* | 108,4  | 85,0   | 121,2                          | 55,2   | 62,1   | 108,6* | 75,3                           |
| Быстринка                        | 157,2  | 185,8  | 157,7  | 166,9   | 130,2* | 160,5* | 264,3* | 185,0                          | 50,1   | 65,4   | 170,4* | 95,2                           |
| Верея                            | 169,4* | 210,3* | 192,9* | 190,9   | 92,0   | 155,8* | 68,1   | 105,3                          | 80,2   | 90,1*  | 221,2* | 130,5                          |
| Капелька                         | 169,8* | 139,1  | 129,7  | 146,2   | 183,9* | 90,2   | 115,1  | 129,4                          | 100,1  | 130,2* | 191,8* | 140,7                          |
| Конкурентка                      | 193,8* | 161,9  | 184,8  | 180,2   | 135,0* | 165,2* | 282,7* | 194,3                          | 90,2   | 110,1* | 90,7   | 97,0                           |
| Муза                             | 189,6* | 157,4  | 167,4  | 171,5   | 234,9* | 118,4* | 145,0  | 166,1                          | 170,2* | 70,2   | 136,0* | 125,5                          |
| Новелла                          | 151,5  | 194,6  | 163,2  | 169,8   | 112,0* | 227,7* | 138,2  | 159,3                          | 65,1   | 85,2*  | 129,3* | 93,2                           |
| Орлица                           | 228,4* | 179,7  | 203,6* | 203,9   | 105,3* | 130,1* | 222,7* | 152,7                          | 55,1   | 85,2*  | 94,3   | 78,2                           |
| Подарок учителям                 | 188,3* | 159,8  | 166,9  | 171,7   | 398,5* | 178,0* | 225,5* | 268,9                          | 40,2   | 60,1   | 176,0* | 92,1                           |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 178,4* | 158,1  | 146,5  | 161,0   | 112,3* | 188,8* | 90,0   | 129,7                          | 210,3* | 90,2*  | 162,7* | 154,4                          |
| Путинка                          | 176,9* | 196,3  | 216,2* | 196,5   | 199,7* | 98,2   | 125,0  | 141,3                          | 130,1  | 170,2* | 204,6* | 168,3                          |
| Ровесница                        | 189,5* | 163,0  | 160,2  | 170,9   | 145,2* | 175,3* | 291,5* | 204,0                          | 160,3* | 123,1* | 60,2   | 114,5                          |
| Шоколадница                      | 164,0  | 193,5  | 150,7  | 169,4   | 237,7* | 115,0* | 140,2  | 164,3                          | 75,1   | 105,2* | 160,2* | 113,5                          |
| Среднее                          | 179,3  | 175,8  | 170,2  | 175,1   | 167,0  | 144,1  | 168,5  | 159,9                          | 100,5  | 93,7   | 142,8  | 112,3                          |
| Интродуцированные сорта          |        |        |        |         |        |        |        |                                |        |        |        |                                |
| Уманская<br>скороспелка          | 203,1* | 175,6  | 159,9  | 179,5   | 120,1* | 95,2   | 199,2* | 138,5                          | 95,1   | 135,2* | 181,9* | 137,4                          |
| Ostheim Griotte                  | 190,4* | 234,1* | 224,2* | 216,2*  | 90,0   | 115,2* | 194,1* | 133,1                          | 170,2* | 80,1   | 142,7* | 131,0                          |
| Среднее                          | 196,8  | 204,9  | 192,1  | 197,9   | 105,1  | 105,2  | 196,7  | 135,8                          | 132,7  | 107,7  | 162,3  | 134,2                          |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |        |        |        |         |        |        |        |                                |        |        |        |                                |
| ЭЛС 84847                        | 287,5* | 270,0* | 241,8* | 266,4*  | 223,5* | 108,3  | 135,2  | 156,0                          | 210,2* | 110,6* | 172,1* | 164,3                          |
| ЭЛС 84595                        | 178,9* | 208,4  | 197,0* | 194,7   | 130,0* | 219,4* | 102,1  | 150,5                          | 70,1   | 266,4* | 110,2* | 148,9                          |
| ОС 84735                         | 183,1* | 151,2  | 145,1  | 159,8   | 94,0   | 118,3* | 203,5* | 138,6                          | 80,2   | 111,7* | 220,3* | 137,4                          |
| ОС 84854                         | 246,9* | 240,7* | 216,5* | 234,7*  | 222,1* | 103,0  | 128,5  | 151,2                          | 260,2* | 100,2* | 202,1* | 187,5                          |
| Среднее                          | 224,1  | 217,6  | 200,1  | 213,9   | 167,4  | 137,3  | 142,3  | 149,1                          | 155,2  | 147,2  | 176,2  | 159,5                          |
| Среднее по всем<br>образцам      | 190,0  | 187,0  | 178,4  | 185,1   | 160,9  | 138,8  | 166,1  | 155,3                          | 114,7  | 105,8  | 151,4  | 124,0                          |
| НСР <sub>05</sub>                | 12,4   | 10,4   | 7,7    | 31,2    | 22,9   | 9,2    | 16,2   | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> | 15,1   | 12,5   | 10,2   | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 23 – Водный дефицит листьев вишни после теплового шока, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь |       |       |                                | Июль  |       |       |                                | Август |       |       |         |
|----------------------------------|------|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------|--------|-------|-------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |      |       |       |                                |       |       |       |                                |        |       |       |         |
|                                  | 2018 | 2019  | 2020  | Среднее                        | 2018  | 2019  | 2020  | Среднее                        | 2018   | 2019  | 2020  | Среднее |
| Тургеневка (к)                   | 22,1 | 30,2  | 65,9  | 39,4                           | 25,1  | 49,2  | 55,3  | 43,2                           | 37,2   | 38,5  | 38,3  | 38,0    |
| Бусинка                          | 30,1 | 45,2  | 90,6  | 55,3                           | 68,1  | 50,2  | 90,1  | 72,8                           | 65,3   | 48,2  | 42,5  | 52,0    |
| Быстринка                        | 20,1 | 28,1  | 54,1* | 34,1                           | 28,1  | 53,2  | 58,8  | 46,7                           | 30,4*  | 40,2  | 43,7  | 38,1    |
| Верея                            | 47,9 | 32,3  | 30,2* | 36,8                           | 49,7  | 32,1* | 65,2  | 49,0                           | 46,1   | 47,9  | 49,1  | 47,7    |
| Капелька                         | 25,1 | 40,2  | 83,2  | 49,5                           | 29,3  | 48,2  | 50,6* | 42,7                           | 50,2   | 35,1  | 45,5  | 43,6    |
| Конкурентка                      | 48,1 | 28,1  | 14,1* | 30,1                           | 22,4  | 39,1* | 45,9* | 35,8                           | 32,1*  | 41,2  | 45,2  | 39,5    |
| Муза                             | 20,2 | 54,1  | 27,1* | 33,8                           | 26,9  | 46,2* | 62,2  | 45,1                           | 48,3   | 34,2* | 33,3* | 38,6    |
| Новелла                          | 58,6 | 22,3* | 29,2* | 36,7                           | 20,1* | 30,3* | 64,2  | 38,2                           | 38,9   | 39,4  | 39,3  | 39,2    |
| Орлица                           | 24,2 | 61,4  | 31,1* | 38,9                           | 35,1  | 65,5  | 60,2  | 53,6                           | 49,2   | 30,3* | 43,8  | 41,1    |
| Подарок учителям                 | 20,3 | 27,2* | 56,6* | 34,7                           | 25,1  | 48,2  | 51,2* | 41,5                           | 44,1   | 45,2  | 58,6  | 49,3    |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 66,1 | 40,3  | 26,2* | 44,2                           | 22,1  | 41,6* | 56,6  | 40,0                           | 52,1   | 38,2  | 37,2  | 42,5    |
| Путинка                          | 28,4 | 54,3  | 74,2  | 52,3                           | 31,2  | 54,2  | 43,9* | 44,9                           | 75,2   | 60,1  | 64,2  | 66,5    |
| Ровесница                        | 23,6 | 30,5  | 58,4* | 37,5                           | 81,6  | 65,1  | 55,2  | 67,3                           | 41,8   | 42,3  | 41,9  | 42,0    |
| Шоколадница                      | 26,7 | 61,5  | 33,6* | 40,6                           | 30,1  | 61,1  | 55,2  | 48,8                           | 30,2*  | 42,1  | 42,9  | 38,4    |
| Среднее                          | 33,0 | 39,7  | 48,2  | 40,3                           | 35,4  | 48,9  | 58,9  | 47,8                           | 45,8   | 41,6  | 44,7  | 44,0    |
| Интродуцированные сорта          |      |       |       |                                |       |       |       |                                |        |       |       |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 20,9 | 55,7  | 27,8* | 34,8                           | 23,1  | 47,2* | 52,1* | 40,8                           | 40,2   | 55,3  | 45,5  | 47,0    |
| Ostheim Griotte                  | 42,7 | 49,6  | 77,5  | 56,6                           | 17,1* | 46,4* | 41,2* | 34,9                           | 48,1   | 49,2  | 50,9  | 49,4    |
| Среднее                          | 31,8 | 52,7  | 52,7  | 45,7                           | 20,1  | 46,8  | 46,7  | 37,9                           | 44,2   | 52,3  | 48,2  | 48,2    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |      |       |       |                                |       |       |       |                                |        |       |       |         |
| ЭЛС 84847                        | 33,9 | 40,8  | 68,7  | 47,8                           | 34,2  | 42,3* | 67,2  | 47,9                           | 57,3   | 35,1  | 50,7  | 47,7    |
| ЭЛС 84595                        | 68,7 | 33,9  | 40,8* | 64,1                           | 31,1  | 60,4  | 55,2  | 48,9                           | 45,7   | 46,1  | 46,2  | 46,0    |
| ОС 84735                         | 77,8 | 43,2  | 50,3* | 57,1                           | 33,1  | 43,6* | 77,2  | 51,3                           | 60,2   | 48,1  | 54,6  | 54,3    |
| ОС 84854                         | 39,7 | 54,3  | 66,8  | 53,6                           | 62,2  | 38,1* | 68,6  | 56,3                           | 48,2   | 49,1  | 62,6  | 53,3    |
| Среднее                          | 55,0 | 43,1  | 56,7  | 55,7                           | 40,2  | 46,1  | 67,1  | 51,1                           | 52,9   | 44,6  | 53,5  | 50,3    |
| Среднее по всем<br>образцам      | 37,3 | 41,7  | 50,3  | 43,9                           | 34,8  | 48,1  | 59,3  | 47,5                           | 47,0   | 43,3  | 46,8  | 45,7    |
| НСР <sub>05</sub>                | 3,9  | 2,7   | 4,7   | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> | 3,7   | 2,2   | 2,6   | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> | 4,3    | 4,2   | 4,6   | 3,6     |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 24 – Степень восстановления оводнённости листьев вишни после теплового шока, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Июнь   |        |        |         | Июль   |        |        |         | Август |        |        |         |
|----------------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |        |        |        |         |        |        |        |         |        |        |        |         |
|                                  | 2018   | 2019   | 2020   | Среднее | 2018   | 2019   | 2020   | Среднее | 2018   | 2019   | 2020   | Среднее |
| Тургеневка (к)                   | 118,2  | 130,1  | 109,5  | 119,6   | 89,2   | 101,3  | 81,9   | 90,8    | 108,2  | 82,1   | 94,1   | 94,8    |
| Бусинка                          | 72,3   | 88,4   | 99,1   | 86,6    | 110,2* | 85,1   | 96,6*  | 97,3    | 85,3   | 102,4* | 102,7* | 96,8    |
| Быстринка                        | 140,2* | 110,1  | 124,1* | 124,8   | 78,3   | 93,4   | 101,9* | 91,2    | 78,2   | 93,5*  | 100,1* | 90,6    |
| Верёя                            | 80,2   | 95,3   | 106,8  | 94,1    | 170,2* | 130,1* | 145,8* | 148,7*  | 140,3* | 110,2* | 123,6* | 124,7*  |
| Капелька                         | 102,3  | 78,1   | 89,6   | 90,0    | 108,3  | 88,2   | 94,8   | 97,1    | 110,2  | 88,1*  | 92,4   | 96,9    |
| Конкурентка                      | 135,2* | 110,3  | 123,8* | 123,1   | 94,1   | 96,2   | 96,8*  | 95,7    | 60,1   | 75,3   | 81,2   | 72,2    |
| Муза                             | 180,3* | 145,2* | 159,5* | 162,0*  | 105,2  | 80,1   | 89,2   | 91,5    | 130,1* | 100,2* | 109,3* | 113,2*  |
| Новелла                          | 260,2* | 190,1* | 227,4* | 225,9*  | 130,2* | 100,1  | 110,2* | 113,5   | 83,2   | 97,4*  | 105,3* | 95,3    |
| Орлица                           | 150,1* | 163,2* | 173,6* | 162,3*  | 80,2   | 94,3   | 104,2* | 92,9    | 74,1   | 88,2*  | 96,6   | 86,3    |
| Подарок учителям                 | 100,2  | 118,5  | 134,7* | 117,8   | 120,3* | 90,1   | 102,8* | 104,4   | 73,2   | 87,1*  | 96,8   | 85,7    |
| Превосходная Веньяминова         | 110,3  | 85,2   | 98,5   | 98,0    | 105,2  | 85,3   | 91,8   | 94,1    | 138,2* | 115,3* | 120,3* | 124,6*  |
| Путинка                          | 130,2  | 105,3  | 121,8* | 119,1   | 350,2* | 240,1* | 290,8* | 293,7*  | 120,2* | 95,1*  | 106,6* | 107,3*  |
| Ровесница                        | 118,4  | 120,2  | 119,5  | 119,7   | 72,2   | 87,3   | 97,6*  | 85,7    | 86,2   | 100,3* | 107,8* | 98,1    |
| Шоколадница                      | 140,3* | 110,1  | 125,2* | 125,2   | 80,1   | 93,4   | 103,4* | 92,3    | 105,2  | 88,1*  | 89,9   | 94,4    |
| Среднее                          | 131,3  | 117,9  | 129,5  | 126,3   | 121,0  | 104,6  | 114,8  | 113,5   | 99,5   | 94,5   | 101,9  | 98,6    |
| Интродуцированные сорта          |        |        |        |         |        |        |        |         |        |        |        |         |
| Уманская скороспелка             | 75,2   | 90,3   | 101,8  | 89,1    | 130,3* | 100,1  | 112,2* | 114,2   | 76,2   | 90,3*  | 99,2*  | 88,9    |
| Ostheim Griotte                  | 65,2   | 80,1   | 90,8   | 78,7    | 113,2* | 115,8* | 116,0* | 115,0   | 102,1  | 85,2   | 86,6   | 91,3    |
| Среднее                          | 70,2   | 85,2   | 96,3   | 83,9    | 121,8  | 108,0  | 114,1  | 114,6   | 89,2   | 87,8   | 92,9   | 90,1    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |        |        |        |         |        |        |        |         |        |        |        |         |
| ЭЛС 84847                        | 120,3  | 95,1   | 109,2  | 108,2   | 130,1* | 105,2  | 113,3* | 116,2*  | 150,2* | 120,1* | 124,2* | 131,5*  |
| ЭЛС 84595                        | 85,2   | 98,3   | 109,9  | 97,8    | 115,2  | 90,1   | 96,8*  | 100,7   | 72,1   | 86,2*  | 95,2   | 84,5    |
| ОС 84735                         | 70,2   | 83,4   | 92,7   | 82,1    | 150,2* | 120,1* | 131,7* | 134,0*  | 73,2   | 87,1*  | 94,1   | 84,8    |
| ОС 84854                         | 150,2* | 120,1  | 129,2* | 133,5   | 140,2* | 110,1  | 114,8* | 121,7*  | 140,2* | 115,3* | 120,7* | 125,4*  |
| Среднее                          | 106,5  | 99,2   | 110,3  | 105,4   | 133,9  | 106,4  | 114,2  | 118,2   | 108,9  | 102,2  | 108,6  | 106,6   |
| Среднее по всем образцам         | 120,2  | 110,9  | 122,3  | 117,9   | 123,7  | 105,3  | 114,6  | 114,5   | 100,3  | 95,4   | 102,3  | 99,4    |
| НСР <sub>05</sub>                | 15,6   | 9,2    | 10,8   | 23,2    | 20,4   | 11,3   | 14,6   | 25,3    | 8,9    | 3,9    | 4,1    | 9,5     |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 25 – Содержание свободной воды в побегах вишни, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Сентябрь |       |       |         | Октябрь |      |      |         |
|----------------------------------|----------|-------|-------|---------|---------|------|------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |          |       |       |         |         |      |      |         |
|                                  | 2018     | 2019  | 2020  | Среднее | 2018    | 2019 | 2020 | Среднее |
| Тургеневка (к)                   | 19,2     | 15,3  | 16,8  | 17,1    | 6,2     | 8,1  | 9,4  | 7,9     |
| Бусинка                          | 12,2*    | 14,4  | 15,7  | 14,1*   | 10,3    | 7,2  | 9,2  | 8,9     |
| Быстринка                        | 16,3*    | 11,0* | 14,0* | 14,1*   | 3,1*    | 4,4* | 5,1* | 4,2*    |
| Веряя                            | 9,1*     | 11,2* | 12,1* | 10,8*   | 13,2    | 10,0 | 11,9 | 11,7    |
| Капелька                         | 17,2*    | 13,1  | 16,5  | 15,6    | 18,3    | 15,0 | 16,8 | 16,7    |
| Конкурентка                      | 11,2*    | 13,4  | 14,7* | 13,1*   | 4,1*    | 5,9  | 6,8* | 5,6*    |
| Муза                             | 7,4*     | 9,6*  | 10,9* | 9,3*    | 7,0     | 9,3  | 10,4 | 8,9     |
| Новелла                          | 10,2*    | 7,1*  | 9,4*  | 8,9*    | 5,5     | 2,8* | 4,3* | 4,2*    |
| Орлица                           | 13,3*    | 10,1* | 11,7* | 11,7*   | 11,4    | 8,2  | 10,1 | 9,9     |
| Подарок учителям                 | 15,2*    | 12,0* | 13,6  | 13,6*   | 12,7    | 9,5  | 11,4 | 11,2    |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 11,3*    | 13,5  | 14,8  | 13,2*   | 7,6     | 9,5  | 10,8 | 9,3     |
| Путинка                          | 16,2*    | 12,7* | 14,9  | 14,6    | 5,3     | 7,2  | 8,5  | 7,0     |
| Ровесница                        | 15,0*    | 18,3  | 18,0  | 17,1    | 9,8     | 12,1 | 13,2 | 11,7    |
| Шоколадница                      | 12,5*    | 9,0*  | 10,9* | 10,8*   | 8,1     | 10,0 | 11,3 | 9,8     |
| Среднее                          | 13,3     | 12,2  | 13,9  | 13,1    | 8,8     | 8,5  | 9,9  | 9,1     |
| Интродуцированные сорта          |          |       |       |         |         |      |      |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 10,3*    | 12,5* | 13,8* | 12,2*   | 18,6    | 15,3 | 17,1 | 17,0    |
| Ostheim Griotte                  | 18,2*    | 14,7  | 16,9  | 16,6    | 11,2    | 8,5  | 9,7  | 9,8     |
| Среднее                          | 14,3     | 13,6  | 15,4  | 14,4    | 14,9    | 11,9 | 13,4 | 13,4    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |          |       |       |         |         |      |      |         |
| ЭЛС 84847                        | 5,1*     | 7,3*  | 8,6*  | 7,0*    | 3,2*    | 4,8  | 5,8* | 4,6*    |
| ЭЛС 84595                        | 16,7*    | 13,2  | 15,4  | 15,1    | 12,8    | 9,6  | 11,5 | 11,3    |
| ОС 84735                         | 11,8*    | 13,9  | 15,4  | 13,7*   | 4,4*    | 6,3  | 7,6* | 6,1     |
| ОС 84854                         | 19,3     | 15,7  | 17,8  | 17,6    | 5,0     | 6,7  | 7,8* | 6,5     |
| Среднее                          | 13,2     | 12,5  | 14,3  | 13,4    | 6,4     | 6,9  | 8,2  | 7,1     |
| Среднее по всем<br>образцам      | 13,4     | 12,4  | 14,1  | 13,3    | 8,9     | 8,5  | 9,9  | 9,1     |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,3      | 2,4   | 2,1   | 2,7     | 1,5     | 1,0  | 1,1  | 2,3     |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 26 – Содержание связанной воды в побегах вишни, % (2018-2020 гг.)

| Образец                          | Сентябрь                       |                                |                                |         | Октябрь |       |       |         |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |                                |                                |                                |         |         |       |       |         |
|                                  | 2018                           | 2019                           | 2020                           | Среднее | 2018    | 2019  | 2020  | Среднее |
| Тургеневка (к)                   | 24,3                           | 28,0                           | 30,5                           | 27,6    | 32,4    | 35,7  | 36,6  | 34,9    |
| Бусинка                          | 28,1                           | 32,4                           | 33,1                           | 31,2*   | 34,3*   | 37,6* | 38,5  | 36,8*   |
| Быстринка                        | 34,9                           | 28,8                           | 29,9                           | 31,2*   | 36,2*   | 39,5* | 40,4* | 38,7*   |
| Веряя                            | 31,2                           | 35,8                           | 36,8                           | 34,6*   | 35,8*   | 39,1* | 40,0* | 38,3*   |
| Капелька                         | 34,5                           | 39,4                           | 39,9                           | 37,9*   | 24,6    | 28,4  | 28,3  | 27,1    |
| Конкурентка                      | 30,1                           | 33,5                           | 34,8                           | 32,8*   | 37,9*   | 41,2* | 42,1* | 40,4*   |
| Муза                             | 33,4                           | 38,2                           | 39,1                           | 36,9*   | 34,6*   | 38,4* | 38,3  | 37,1*   |
| Новелла                          | 31,5                           | 34,2                           | 36,3                           | 34,0*   | 37,4*   | 40,7* | 41,6* | 39,9*   |
| Орлица                           | 26,8                           | 30,1                           | 31,6                           | 29,5    | 35,5*   | 38,8* | 39,7* | 38,0*   |
| Подарок учителям                 | 29,9                           | 33,0                           | 34,9                           | 32,6*   | 31,9    | 35,2  | 36,1  | 34,4    |
| Превосходная<br>Веньяминова      | 30,7                           | 34,1                           | 35,4                           | 33,4*   | 34,7*   | 38,0* | 38,9  | 37,2*   |
| Путинка                          | 35,2                           | 30,4                           | 33,1                           | 32,9*   | 33,3*   | 36,6  | 37,5  | 35,8*   |
| Ровесница                        | 25,9                           | 29,3                           | 30,6                           | 28,6    | 27,3    | 30,6  | 31,5  | 29,8    |
| Шоколадница                      | 29,7                           | 33,1                           | 34,4                           | 32,4*   | 30,2*   | 33,5  | 34,4  | 32,7    |
| Среднее                          | 30,4                           | 32,9                           | 34,3                           | 32,5    | 33,3    | 36,7  | 37,4  | 35,8    |
| Интродуцированные сорта          |                                |                                |                                |         |         |       |       |         |
| Уманская<br>скороспелка          | 35,1                           | 38,3                           | 40,0                           | 37,8*   | 25,5    | 28,8  | 29,7  | 28,0    |
| Ostheim Griotte                  | 26,7                           | 30                             | 31,5                           | 29,4    | 33,0*   | 36,3  | 37,2  | 35,5*   |
| Среднее                          | 30,9                           | 34,2                           | 35,8                           | 33,6    | 29,3    | 32,6  | 33,5  | 31,8    |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |                                |                                |                                |         |         |       |       |         |
| ЭЛС 84847                        | 36,0                           | 39,3                           | 40,8                           | 38,7*   | 37,3*   | 40,6* | 41,5* | 39,8*   |
| ЭЛС 84595                        | 35,5                           | 31,0                           | 31,9                           | 32,8*   | 25,9    | 29,2  | 30,1  | 28,4    |
| ОС 84735                         | 29,8                           | 34,0                           | 34,9                           | 32,9*   | 36,1*   | 39,4* | 40,3* | 38,6*   |
| ОС 84854                         | 27,0                           | 30,2                           | 31,6                           | 29,6    | 32,6*   | 35,9  | 36,8  | 35,1    |
| Среднее                          | 32,1                           | 33,6                           | 34,8                           | 33,5    | 33,0    | 36,3  | 37,2  | 35,5    |
| Среднее по всем<br>образцам      | 30,8                           | 33,2                           | 34,6                           | 32,8    | 32,8    | 36,2  | 37,0  | 35,3    |
| НСР <sub>05</sub>                | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> | 3,1     | 0,1     | 1,1   | 2,8   | 0,3     |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 27 – Фертильность пыльцы вишни, 2019-2020 гг.

| Форма             | Фертильность, % |         |         | Стерильность, % |         |         |
|-------------------|-----------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|
|                   | 2019 г.         | 2020 г. | Среднее | 2019 г.         | 2020 г. | Среднее |
| Тургеневка (к)    | 74,4            | 79,2    | 76,8    | 25,6            | 20,8    | 23,2    |
| ЭЛС 84595         | 43,1            | 16,2    | 29,6    | 56,9            | 83,7    | 70,4    |
| ЭЛС 84847         | 67,7            | 73,3    | 70,5    | 32,3            | 26,7    | 29,5    |
| ОС 84735          | 58,6            | 69,5    | 64,1    | 41,4            | 30,5    | 35,9    |
| ОС 84854          | 62,5            | 64,1    | 63,3    | 37,5            | 35,9    | 36,7    |
| Среднее           | 61,3            | 60,5    | 60,9    | 38,7            | 39,5    | 39,1    |
| НСР <sub>05</sub> | 21,0            | 21,3    | 23,9    | 22,7            | 21,3    | 23,8    |

Таблица 28 – Интенсивность транспирации и фотосинтеза вишни, 2018-2020 гг.

| Сорт              | Интенсивность транспирации,<br>ммоль/м <sup>2</sup> с |                                |                                |                                | Интенсивность фотосинтеза,<br>μмоль/м <sup>2</sup> с |                                |                                |                                |
|-------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                   | 2018 г.                                               | 2019 г.                        | 2020 г.                        | Среднее                        | 2018 г.                                              | 2019 г.                        | 2020 г.                        | Среднее                        |
| Тургеневка (к)    | 1,8                                                   | 1,1                            | 2,2                            | 1,7                            | 4,5                                                  | 3,3                            | 3,5                            | 3,8                            |
| Шоколадница       | 1,2                                                   | 1,1                            | 1,6                            | 1,3                            | 2,2                                                  | 2,0                            | 3,9                            | 2,7                            |
| Ровесница         | 0,9                                                   | 0,9                            | 0,5                            | 0,8                            | 3,0                                                  | 3,2                            | 3,5                            | 3,2                            |
| Конкурентка       | 0,8                                                   | 1,1                            | 1,3                            | 1,1                            | 3,3                                                  | 3,4                            | 3,7                            | 3,5                            |
| Подарок учителям  | 0,9                                                   | 1,2                            | 1,2                            | 1,1                            | 1,3                                                  | 3,2                            | 3,5                            | 2,7                            |
| Среднее           | 1,1                                                   | 1,1                            | 1,4                            | 1,2                            | 2,9                                                  | 3,0                            | 3,6                            | 3,2                            |
| НСР <sub>05</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub>                        | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub>                       | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> |

Таблица 29 – Эффективность использования воды вишней, мкмольСО<sub>2</sub>/ммольН<sub>2</sub>О (2018-2020 гг.)

| Сорт              | 2018 г.                        | 2019 г.                        | 2020 г.                        | Среднее                        |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Тургеневка (к)    | 2,5                            | 3,0                            | 1,6                            | 2,4                            |
| Шоколадница       | 1,8                            | 1,9                            | 2,4                            | 2,0                            |
| Ровесница         | 3,2                            | 3,6                            | 7,6                            | 4,8                            |
| Конкурентка       | 4,1                            | 3,0                            | 2,9                            | 3,3                            |
| Подарок учителям  | 1,4                            | 2,7                            | 2,9                            | 2,3                            |
| Среднее           | 2,6                            | 2,8                            | 3,5                            | 3,0                            |
| НСР <sub>05</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> | F <sub>T</sub> >F <sub>φ</sub> |

Таблица 30 – Урожайность вишни, кг/дер, (2018-2020 гг.)

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее                        |
|----------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |                                |
| Тургеневка (к)                   | 16,2    | 14,4    | 11,6    | 14,1                           |
| Бусинка                          | 18,0*   | 14,4    | 16,2*   | 16,2                           |
| Быстринка                        | 9,0     | 16,3    | 18,0*   | 14,4                           |
| Верея                            | 10,8    | 14,4    | 14,4*   | 13,2                           |
| Капелька                         | 14,4    | 14,4    | 16,8*   | 15,2                           |
| Конкурентка                      | 12,6    | 16,8*   | 17,5*   | 15,6                           |
| Муза                             | 11,5    | 14,8    | 17,3*   | 14,5                           |
| Новелла                          | 14,0    | 15,9    | 15,9*   | 15,3                           |
| Орлица                           | 12,6    | 15,5    | 18,0*   | 15,4                           |
| Подарок учителям                 | 11,5    | 16,6*   | 17,2*   | 15,1                           |
| Превосходная Веняминова          | 13,0    | 14,4    | 15,6*   | 14,3                           |
| Путинка                          | 10,8    | 14,4    | 18,0*   | 14,4                           |
| Ровесница                        | 14,4    | 15,4    | 17,5*   | 15,8                           |
| Шоколадница                      | 14,4    | 15,1    | 17,7*   | 15,7                           |
| Среднее                          | 13,1    | 15,2    | 16,6    | 15,0                           |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |                                |
| Уманская скороспелка             | 10,8    | 14,4    | 15,6*   | 13,6                           |
| Ostheim Griotte                  | 9,4     | 14,4    | 12,6    | 12,1                           |
| Среднее                          | 10,1    | 14,4    | 14,1    | 12,9                           |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |                                |
| ЭЛС 84847                        | 9,0     | 11,7    | 10,8    | 10,5                           |
| ЭЛС 84595                        | 13,3    | 13,5    | 13,2*   | 13,3                           |
| ОС 84735                         | 10,8    | 16,8*   | 18,0*   | 15,2                           |
| ОС 84854                         | 16,2    | 14,4    | 18,0*   | 16,2                           |
| Среднее                          | 12,3    | 14,1    | 15,0    | 13,8                           |
| Среднее по всем образцам         | 12,6    | 14,9    | 16,0    | 14,5                           |
| НСР <sub>05</sub>                | 1,8     | 2,1     | 1,4     | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 31 – Масса плодов вишни, г

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 5,2     | 6,8     | 3,3     | 5,1     |
| Бусинка                          | 2,9     | 3,2     | 3,0     | 3,0     |
| Быстринка                        | 3,8     | 3,7     | 3,8*    | 3,8     |
| Верея                            | 5,2     | 4,6     | 5,0*    | 4,9     |
| Капелька                         | 3,0     | 3,2     | 3,0     | 3,1     |
| Конкурентка                      | 3,9     | 3,2     | 2,8     | 3,3     |
| Муза                             | 4,2     | 3,7     | 3,6     | 3,8     |
| Новелла                          | 2,6     | 2,9     | 2,8     | 2,8     |
| Орлица                           | 4,2     | 3,2     | 5,4*    | 4,3     |
| Подарок учителям                 | 2,7     | 2,8     | 2,6     | 2,7     |
| Превосходная Веняминова          | 5,2     | 4,7     | 5,6*    | 5,2     |
| Путинка                          | 5,6*    | 4,6     | 5,6*    | 5,3     |
| Ровесница                        | 3,0     | 3,2     | 2,8     | 3,0     |
| Шоколадница                      | 3,0     | 2,3     | 2,6     | 2,6     |
| Среднее                          | 3,9     | 3,7     | 3,7     | 3,8     |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 5,0     | 5,2     | 4,8*    | 5,0     |
| Ostheim Griotte                  | 3,1     | 2,2     | 3,0     | 2,8     |
| Среднее                          | 4,1     | 3,7     | 3,9     | 3,9     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 3,1     | 2,8     | 2,8     | 2,9     |
| ЭЛС 84595                        | 3,5     | 4,1     | 2,8     | 3,5     |
| ОС 84735                         | 3,0     | 2,6     | 3,0     | 2,9     |
| ОС 84854                         | 2,7     | 2,0     | 2,4     | 2,4     |
| Среднее                          | 3,1     | 2,9     | 2,8     | 2,9     |
| Среднее по всем образцам         | 3,7     | 3,6     | 3,5     | 3,6     |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,3     | 0,5     | 0,4     | 0,9     |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 32 – Масса косточки вишни, г

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |         |
| Тургеневка (к)                   | 0,4     | 0,4     | 0,5     | 0,4     |
| Бусинка                          | 0,3     | 0,2*    | 0,3*    | 0,3*    |
| Быстринка                        | 0,3     | 0,4     | 0,5     | 0,4     |
| Верея                            | 0,4     | 0,5     | 0,4     | 0,4     |
| Капелька                         | 0,4     | 0,3     | 0,2*    | 0,3*    |
| Конкурентка                      | 0,3     | 0,3     | 0,3*    | 0,3*    |
| Муза                             | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 0,4     |
| Новелла                          | 0,2*    | 0,2*    | 0,2*    | 0,2*    |
| Орлица                           | 0,4     | 0,5     | 0,4     | 0,4     |
| Подарок учителям                 | 0,3     | 0,3     | 0,2*    | 0,3*    |
| Превосходная Веняминова          | 0,5     | 0,5     | 0,6     | 0,5     |
| Путинка                          | 0,5     | 0,4     | 0,5     | 0,5     |
| Ровесница                        | 0,3     | 0,3     | 0,4     | 0,3*    |
| Шоколадница                      | 0,2*    | 0,3     | 0,3*    | 0,3*    |
| Среднее                          | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 0,4     |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |         |
| Уманская скороспелка             | 0,3     | 0,4     | 0,4     | 0,4     |
| Ostheim Griotte                  | 0,2*    | 0,3     | 0,3*    | 0,3*    |
| Среднее                          | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 0,4     |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |         |
| ЭЛС 84847                        | 0,3     | 0,3     | 0,4     | 0,3*    |
| ЭЛС 84595                        | 0,4     | 0,4     | 0,4     | 0,4     |
| ОС 84735                         | 0,3     | 0,3     | 0,4     | 0,3*    |
| ОС 84854                         | 0,3     | 0,2*    | 0,2*    | 0,2*    |
| Среднее                          | 0,3     | 0,3     | 0,4     | 0,3     |
| Среднее по всем образцам         | 0,4     | 0,3     | 0,4     | 0,3     |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,2     | 0,2     | 0,2     | 0,1     |

\* данный образец достоверно ниже контроля при 5%-ном уровне значимости

Таблица 33 – Содержание мякоти плодов вишни, %

| Образец                          | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | Среднее                        |
|----------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------|
| Сорта селекции ВНИИСПК           |         |         |         |                                |
| Тургеневка (к)                   | 92,3    | 94,1    | 84,8    | 90,4                           |
| Бусинка                          | 89,7    | 93,8    | 90,0*   | 91,2                           |
| Быстринка                        | 92,1    | 89,2    | 86,8*   | 89,4                           |
| Верея                            | 92,3    | 89,1    | 92,0*   | 91,1                           |
| Капелька                         | 86,7    | 90,6    | 93,3*   | 90,2                           |
| Конкурентка                      | 92,3    | 90,6    | 89,3*   | 90,7                           |
| Муза                             | 90,5    | 89,2    | 88,9*   | 89,5                           |
| Новелла                          | 92,3    | 93,1    | 92,9*   | 92,8                           |
| Орлица                           | 90,5    | 84,4    | 92,6*   | 89,2                           |
| Подарок учителям                 | 88,9    | 89,3    | 92,3*   | 90,2                           |
| Превосходная Веняминова          | 90,4    | 89,4    | 89,3*   | 89,7                           |
| Путинка                          | 91,1    | 91,3    | 91,1*   | 91,2                           |
| Ровесница                        | 90,0    | 90,6    | 85,7    | 88,8                           |
| Шоколадница                      | 93,3    | 87,0    | 88,5*   | 89,6                           |
| Среднее                          | 90,9    | 90,1    | 89,8    | 90,3                           |
| Интродуцированные сорта          |         |         |         |                                |
| Уманская скороспелка             | 94,0*   | 92,3    | 91,7*   | 92,7                           |
| Ostheim Griotte                  | 93,5*   | 86,4    | 90,0*   | 90,0                           |
| Среднее                          | 93,8    | 89,4    | 90,9    | 91,4                           |
| Гибридная форма селекции ВНИИСПК |         |         |         |                                |
| ЭЛС 84847                        | 90,3    | 89,3    | 85,7    | 88,4                           |
| ЭЛС 84595                        | 88,6    | 90,2    | 85,7    | 88,2                           |
| ОС 84735                         | 90,0    | 88,5    | 86,7*   | 88,4                           |
| ОС 84854                         | 88,9    | 90,0    | 91,7*   | 90,2                           |
| Среднее                          | 89,5    | 89,5    | 87,5    | 88,8                           |
| Среднее по всем образцам         | 90,9    | 89,9    | 89,5    | 90,1                           |
| НСР <sub>05</sub>                | 1,1     | 1,0     | 1,2     | F <sub>T</sub> >F <sub>ф</sub> |

\* данный образец достоверно выше контроля при 5%-ном уровне значимости

## Приложение Б

## Микрофотографии пыльцы изучаемых сортов и форм

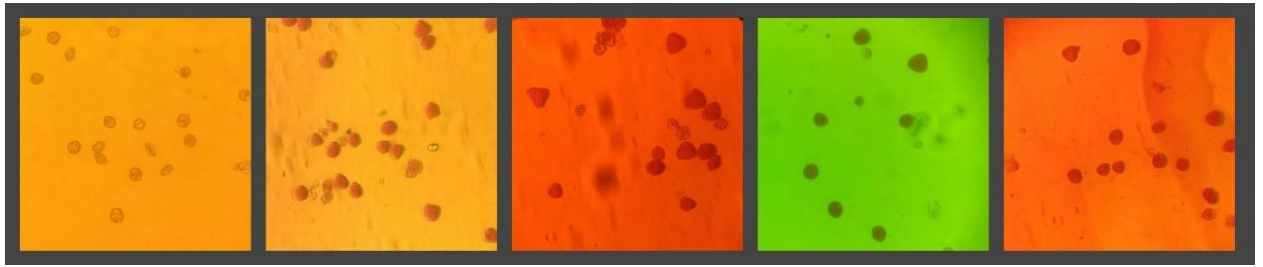


Рисунок 1 – Микрофотографии пыльцевых зерен форм вишни, окрашенных ацетокармином. Слева направо: 84595, 84735, 84847, 84854, Тургеневка

## Приложение В

## Фотографии плодоношения изучаемых сортов вишни



Рисунок 1 – Плодоношение сорта вишни Тургеневка, июль 2018 г.



Рисунок 2 – Плодоношение сорта вишни Шоколадница, июль 2018 г.



Рисунок 3 – Плодоношение сорта вишни Путинка, июль 2019 г.

## Приложение Г

## Акт внедрения в производство научно-технических разработок

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Орловский государственный университет имени  
И.С. Тургенева»

Юридический адрес: 302026, Орловская область, г. Орел, ул. Комсомольская  
д. 95

ИНН 5752015309; КПП 575201001; ОГРН: 1025700786462  
+7 (4862) 751-318

16.12.2024

## Акт

о внедрении результатов научно-исследовательской работы  
научного сотрудника отдела селекции, сортоизучения и сортовой  
агротехники косточковых культур  
ФГБНУ Всероссийского НИИ селекции плодовых культур  
Ефремова Игоря Николаевича

Мы, нижеподписавшиеся, заведующий кафедрой почвоведения и  
прикладной биологии Федотова И.Э. и научный сотрудник отдела селекции,  
сортоизучения и сортовой агротехники косточковых культур ФГБНУ  
ВНИИСПК Ефремов И.Н. составили настоящий акт о том, что результаты  
научно-исследовательской работы Ефремова И.Н. на тему: «Комплексная  
оценка хозяйственно-биологических особенностей сортообразцов вишни в  
условиях Центрально-Чернозёмного региона России» использованы для  
получения генотипов вишни обыкновенной, устойчивых к неблагоприятным  
абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Рекомендуемые  
Ефремовым И.Н. сорта Бусинка, Ровесница, Путинка, Превосходная  
Веньяминова внедряются в ФГБОУ ВО «Орловский государственный  
университет». Внедрение выделенных в результате комплексной оценки  
сортов вишни показало увеличение количества высокотоварных плодов на  
5%, снижение затрат на получение продукции на 15-20%.

Годовой экономический эффект от внедрения сортов вишни составил  
6,0 тыс. руб./га. Объем внедрения сортов вишни составил 0,5 га. Указанные  
генотипы являются урожайными, высокоадаптивными, экономически  
рентабельными.

Заведующий кафедрой почвоведения  
и прикладной биологии,



Федотова И.Э.

Научный сотрудник  
отдела селекции, сортоизучения  
и сортовой агротехники  
косточковых культур ФГБНУ ВНИИСПК



Ефремов И.Н.