

Конкурс научно-экспериментальных исследований и прикладных разработок школьников в области биэкологии «БИОТОП»

Номинация *Экология растений*

Исследовательская работа

«Изучение влияния неблагоприятных абиотических факторов на зимостойкость и урожайность некоторых сортов вишни, районированных на территории Мичуринского района Тамбовской области»

Выполнена
Суняйкиной Валентиной Викторовной,
ученицей 10 класса
МБОУ СОШ № 2 г. Мичуринска

Научный руководитель
Ушакова Ольга Валерьевна, учитель химии
МБОУ СОШ № 2 г. Мичуринска

Научный консультант:
Лукин Евгений Сергеевич, к.с.н.,
старший научный сотрудник ВНИИС им. И.В. Мичурина

Москва – Мичуринск – 2013 год

Содержание

Введение	3
1. Методика проведения исследования	7
2. Результаты исследования	8
Выводы	11
Библиографический список	12
Приложение	

Введение

Центрально-Черноземная зона – один из центров промышленных насаждений вишни. Более 70% объемов производства вишневой продукции в настоящее время приходится на приусадебные хозяйства [16].

Ценность для здоровья человека представляют не только сахара и кислоты, которые содержатся в вишне в значительных количествах, но и полифенолы, Витамин В₂, гематогенные вещества, кумарины [19].

За последние десятилетия площади под этой культурой сократились в несколько раз. Существующие насаждения крайне изрежены и запущены. Сортимент их ограничен в основном 3 – 5 устаревшими сортами (Владимирская, Любская и др). Причина этого, прежде всего, заключается в том, что садоводческие хозяйства не заинтересованы в расширении площадей под эту культуру, которая требует долгосрочных капиталовложений, повышенного внимания к агротехнике возделывания, что особенно важно в условиях ухудшающейся экологической ситуации и массового распространения опасных заболеваний [19; 16; 37; 13].

В настоящее время особое значение приобретают задачи изучения и сохранения уникального в мировой практике отечественного генофонда культуры вишни, ускорения внедрения в производство всего ценного, что было получено отечественной селекцией за последние десятилетия. В частности, актуальным является изучение поведения сортов в разные годы в зависимости от погодных условий, особенно, зимне – весеннего периода.

Исходя из всего вышесказанного, цель исследования – оценка основных показателей зимостойкости и урожайности основных районированных и новых перспективных сортов вишни в погодных условиях разных лет в условиях Мичуринского района Тамбовской области.

В соответствии с целью мы определили следующие задачи исследования:

1. Провести анализ научной литературы по биологическим особенностям и экологической устойчивости сортов вишни, наиболее пригодных для произрастания в нашем регионе;

2. Установить уровень зимостойкости цветковых почек и древесины у растений;
3. Дать оценку урожайности сортов в зависимости от условий перезимовки цветковых почек и формирования завязей.

Объектом исследования служили четырех - пятилетние плодоносящие растения 13 районированных и новых перспективных сортов в ЦЧЗ: Жуковская, Кентская, Тургеневка, Молодежная, Апухтинская, Памяти Вавилова, Харитоновская, Прима, Тамарис, Лебедянская, Десертная Морозовой, Виктория, Морозовка. Сорты привиты на клоновый подвой вишни Владимирская. В качестве контроля брали распространенный сорт Жуковская.

Предмет исследования - зимостойкость и урожайность деревьев.

Исследования проводились в 2010 – 2012 гг. в опытных насаждениях Всероссийского научно – исследовательского института садоводства им. И. В. Мичурина. Сад заложен в 2006 году. Участок расположен в средней части полого южного склона. Почва представляет собой тяжелосуглинистый слобовыщелочный чернозем средней мощности, имеет хорошие физические и водно-физические свойства: структура зернистая и комковато – зернистая, реакция солевой вытяжки верхних горизонтов слабокислая (рН = 5 – 6), полевая влагоемкость 30 – 40%, содержание перегноя 4 – 5%.

Почвенные и климатические условия в целом благоприятны для роста и развития плодовых растений. Однако погодные условия в годы проведения исследований значительно отличались друг от друга (Приложение, таблица 1, 2). Это обусловило резкие различия в состоянии и плодоношении деревьев по годам.

Косточковые культуры, в том числе и вишня, довольно чувствительны к неблагоприятным абиотическим факторам. В научной литературе имеется много сведений о влиянии температуры окружающей среды, влажности, а так же светового режима на состояние кроны дерева и плодоношение разных сортов вишни [4; 20; 21; 9].

Культура вишни не выносит длительного переувлажнения, застоя грунтовых вод, засоления и подкисления почвы. Для нормального роста и плодоношения деревьев необходим воздушный дренаж, поэтому они хорошо растут на возвышенных участках склонов и высоких террасах речных долин.

Вишня относительно засухоустойчива. Однако недостаток влаги в начале вегетационного периода значительно снижает общий прирост побегов. При длительных суховеях листья развиваются слабо, молодые завязи осыпаются.

Вишня — довольно зимостойкая плодовая порода. Зимостойкость определяется не только их наследственными признаками, но и зависит и от физиологического состояния деревьев, т. е. накопления запасных питательных веществ и их обмена; обводненности тканей; прохождения фаз закаливания; периода покоя и некоторых других факторов [15].

К основным абиотическим факторам для вишни исследователи относят, главным образом, низкие отрицательные температуры, вызывающие повреждения, в первую очередь, цветковых почек в позднеосенний и зимнее – весенний периоды, особенно после длительных оттепелей [23; 5; 22].

Вегетативные почки вишни характеризуются более высокой зимостойкостью, чем генеративные. При нормальном прохождении фаз закаливания в период покоя они переносят такие же морозы, как и почки яблони, т. е. $-40—45^{\circ}\text{C}$ и даже -50°C .

Проявление признака зимостойкости в известной степени обусловлено видовой принадлежностью сорта. В группу зимостойких входят в основном гибриды вишни степной с вишней обыкновенной сорта вишни обыкновенной среднерусской экологической группы: Рубиновая, Десертная волжская, Финаевская, Северянка, Багряная, Расплетка и др.

Группу средnezимостойких сортов, близких по устойчивости к сорту Жуковская, составило большинство сортов, произошедших от вишни обыкновенной и вишнечерешни: Монморанси, Гуртьевка, Россошанская черная, Студенческая, Ровесница, Любская, и др.

Однако в каждой группе есть сорта, отличающиеся повышенной зимостойкостью цветковых почек, среди которых Десертная волжская, Расплетка, Орлея. У них практически ни разу за 20 последних лет не вымерзли генеративные почки. В группе среднезимостойких повышенной зимостойкостью почек отличаются Любская, Апухтинская, Молодежная. Они превосходят по этому признаку все другие сорта группы. Среди недостаточно зимостойких выделяется несколько большей стойкостью Кентская.

На урожайность вишни влияет общая зимостойкость сорта, в особенности зимостойкость цветковых почек, а также количество цветковых почек на дереве, цветков в них, способность семязачатков к оплодотворению, возраст растения, масса, плода, а также устойчивость сорта к болезням, форма подвоя и уровень агротехники [4; 19].

Высокой экологической устойчивостью (в соответствующих зонах выращивания), судя по литературным данным, характеризуются новые сорта вишни (Елисеевская, Память Щербакова, Форум, Волшебница, Десертная Морозовой, Морозовка, Студенческая низкорослая, Шоколадница и др.) [19; 18; 11; 12; 24; 39; 7].

Неблагоприятными факторами, снижающими завязываемость плодов и урожайность вишни, по мнению ряда исследователей, являются также повышенная испаряемость влаги растительными тканями ранней весной, заморозки, холодная сырая или, наоборот, засушливая жаркая погода в период цветения, продолжительная летняя засуха [3; 6; 30; 17].

Вишня достаточно устойчива к загрязнению атмосферы вредными примесями [35].

Обобщая вышеизложенное, можно сказать, что наиболее опасными для вишни являются такие абиотические факторы, как очень низкие температуры, продолжительные оттепели, чередующиеся с морозами, а также весенние заморозки во время цветения.

1. Методика проведения исследований

Для изучения зимостойкости и урожайности деревьев по каждому сорту мы брали от 16 до 20 деревьев, исходя из существующих методик сортоизучения. Повторность четырехкратная. Размещение сортов на опытном участке систематическое в целях облегчения проведения дополнительных агротехнических опытов. Опытная делянка в наших исследованиях составляла 4 – 5 растений.

Важнейшим исследованием является сравнительная оценка сортов по зимостойкости дерева и цветковых почек. Эти два показателя изучали в отдельности, так как у вишни уровень зимостойкости дерева (вегетативных органов) и зимостойкость цветковых почек у одного и того же сорта могут резко различаться [4; 19].

Для определения степени подмерзания древесины срезали две трех – четырехлетние ветви на трех типичных для данного сорта деревьях и по цвету древесины судили о ее подмерзании. Степень подмерзания отмечали баллами согласно методикам сортоизучения [19]: Зимостойкость цветковых почек определяли весной в фазы обособления бутонов и бутонизации. Подсчитывали количество распустившихся и нераспустившихся цветковых почек. Количество учетных почек в среднем составляло 300 - 400 штук по каждому сорту на 4 – х деревьях.

Учет урожайности проводили весовым методом с каждого дерева. Средний съемный урожай в расчете на дерево определяли в каждой опытной делянке (повторности) в отдельности путем деления суммы урожая с 4 – 5 растений на их количество. Урожай плодов с одного дерева по каждому сорту рассчитывали как среднее арифметическую величину из средних урожаев 4- х опытных делянок (повторностей). Средний урожай с одного гектара (ц/га) вычисляли путем перемножения среднего урожая с одного дерева на число деревьев на 1 га при схеме размещения деревьев $4,5 \cdot 2,5$ м (890 шт/га).

Полученные данные обработаны методом вариационной статистики с вычислением критерия существенности разности средних величин между контролем и каждым сортом [8].

2. Результаты исследований

В годы проведения наших исследований и наблюдений погодные условия сильно различались друг от друга. Если зима 2010/2011 года была необычно суровой, то зима 2011/2012 г отличалась несильными морозами (не ниже 20°C – 23°C) без продолжительных оттепелей (Приложение таблица 1, 2).

Анализируя полученные данные, можно сказать, что процент перезимовавших почек у большинства сортов вишни в 2011 году был значительно меньше, чем в благоприятный 2012 год (Приложение таблица 3). В 2012 году у всех сортов отмечена почти 100 %- ная перезимовка почек. В неблагоприятном 2011 году установлены существенные различия по сортам по данному показателю. У сортов: Кентская, Морозовка, Апухтинская количество живых почек составило 70 – 90%, а контрольного сорта Жуковская только 47%. Больше всех пострадали сорта: Тургеневка, Харитоновская, Тамарис (20 – 30% почек). У некоторых сортов количество выживших цветковых почек было приблизительно на уровне контроля (40 – 50%). К ним относятся: Памяти Вавилова, Десертная Морозовой, Прима. Промежуточное положение по данному показателю занимают: Молодежная, Лебедянская, Виктория (Приложение таблица 3).

С целью выявления достоверности разности между контролем и изучаемыми сортами по проценту перезимовавших цветковых почек была проведена их биометрическая обработка по каждому сорту величин стандартного отклонения (S) от средней арифметической (\bar{x}), ошибки средней ($S\bar{x}$), ошибки разности (S_d), критерия существенности разности (t_{05} и $t_{\text{факт}}$). На основании полученных величин можно сказать, что сорта: Кентская, Морозовка, Апухтинская, Молодежная, Виктория, Лебедянская по проценту перезимовавших почек в 2011 г. достоверно превышают контрольных сорт Жуковская (Приложение таблица 4). Сорта: Тургеневка, Тамарис, Харитоновская имеют достоверно ниже контрольного величину процента перезимовавших цветковых почек. Разница между контролем и сортами: Памяти Вавилова, Десертная Морозовой, Прима недостоверна, так как все они имеют сходные средние интервалы варьирования анализируемого показателя.

Что касается зимних повреждений вегетативных частей растений, то необходимо отметить слабую повреждаемость древесины (на 1,0 – 1,5 балла) в 2011 г. практически у всех сортов вишни (Приложение таблица 5). Несколько сильнее была повреждена сердцевина побегов прошлого сезона, особенно на концах (на 2,5 – 3,5 балла). Однако сердцевина побегов не играет существенной роли в общем состоянии растений. Состояние растений после зимы 2010/2011 г в целом хорошее. Лишь у отдельных растений погибли верхушки у некоторых сильных приростов, видимо, по причине затяжного роста после обрезки.

Таким образом, установлены сортовые различия в зимостойкости цветковых почек в относительно суровую зиму 2010/2011 г. Хотя морозы были не ниже -31°C , все же у ряда сортов (Тургеневка, Харитоновская, Тамарис) отмечены существенные потери цветковых почек (70 – 80%). Это отрицательно повлияло на плодоношение деревьев этих сортов. У отдельных сортов растения плодоносили. Возможно, сильное повреждение цветковых почек связано также с засухой в предшествующее лето, которая негативно повлияла на подготовку растений к зиме. Согласно исследованиям некоторых авторов [34; 35], летняя засуха, особенно в сочетании с влажной теплой осенью, негативно сказывается на зимостойкости растений косточковых культур, в том числе и вишни.

В целом большинство новых районированных и перспективных сортов вишни оказалось более зимостойкими по сравнению с широко распространенным сортом Жуковская. Из них можно отметить такие сорта, как Морозовка, Виктория, Апухтинская, Молодежная, Лебедянская. Устойчивым оказался и старый сорт Кентская, описание которого в литературе приводится в двух разновидностях: как Шпанка Краснокутская (с недостаточной зимостойкостью дерева и высокой цветковых почек) и как Майская, или Морель черная – заподневропейского происхождения с зимостойким деревом [19; 33].

Как видно из материалов таблицы (приложение, таблица 6), во все годы изучаемые сорта резко различались друг от друга по урожайности деревьев. В неблагоприятном 2011 году большинство сортов имели слабое или среднее плодоношение деревьев. Высокий урожай (до 17 кг / дер) отмечен у сорта

Апухтинская. Сорта: Кентская, Молодежная, Лебедянская также дали неплохие урожаи (в среднем от 7 до 8 кг /дер). Слабо плодоносили такие сорта, как Виктория, Морозовка, Десертная Морозовой, Прима (в среднем 2 – 3 кг /дер). Однако некоторые из них (Десертная Морозовой, Прима, Памяти Вавилова) плодоносили слабо в этот год не только из – за потери части цветковых почек (до 50 – 60%) или плохого завязывания плодов, но и, вероятно, по причине более позднего вступления в пору плодоношения и недостаточного количества заложившихся цветковых почек на дереве. Единичное плодоношение (1 – 1,5 кг /дер) было у сортов: Тургеневка, Харитоновская, Тамарис, Памяти Вавилова.

В благоприятном 2012 году плодоносили все сорта. Однако по урожайности деревьев наблюдались значительные различия между сортами. Так, сорта: Кентская, Памяти Вавилова, Морозовка, Виктория имели величины данного показателя приблизительно на уровне контроля вишни Жуковской (5 – 7 кг /дер). Наибольшие урожаи (в среднем 18 – 21 кг /дер) были получены по сортам Лебедянская, Тургеневка, Харитоновская. Довольно высокие урожаи (10 – 14 кг /дер) отмечены у сортов Апухтинская, Десертная Морозовой, Молодежная Прима.

При сравнительном изучении сортов по урожайности деревьев в сумме за 2 года было установлено, что значительные преимущества перед контролем (Жуковская) имели сорта: Апухтинская (превышение на 246 %), Лебедянская (на 190%), Харитоновская (на 147%), Тургеневка (на 133%). У сортов вишни: Молодежная, Десертная Морозовой, Кентская и Прима показатель суммарного урожая за 2 года был также существенно выше, чем в контроле - соответственно на 99, 78, 67 и 67% .

Таким образом, в благоприятный год большинство из изучаемых сортов вишни значительно превосходит контрольный сорт Жуковская по урожайности деревьев. Однако в неблагоприятный 2011 год существенное преимущество по урожайности по сравнению с контролем, имело лишь несколько сортов (Апухтинская, Лебедянская, Молодежная, Кентская).

Выводы

1. Установлено, что изучаемые сорта вишни значительно различались по степени устойчивости растений к основным неблагоприятным абиотическим факторам в Средней полосе – сильным морозам, а также резким перепадам температуры зимой, холодной влажной погоде во время цветения.
2. Более высокой зимостойкостью цветковых почек, по отношению к контролю вишне Жуковская, характеризовались сорта: Морозовка, Апухтинская, Молодежная, Лебедянская, Виктория, Кентская. Менее зимостойкими оказались сорта: Тургеневка, Харитоновская, Тамарис, которые в суровую зиму теряют свыше 70% цветковых почек.
3. Наиболее высокой урожайностью (до 120 – 180 ц/га в 2012 году) характеризуются сорта вишни: Лебедянская, Апухтинская, Молодежная, Тургеневка, Харитоновская, Десертная Морозовой. Средние показатели урожайности (40 – 60 ц/га) – на уровне контроля вишни Жуковская – отмечены у сортов: Морозовка, Виктория, Кентская, Прима, Памяти Вавилова.
4. По результатам проведенных исследований для производства плодов на потребление в свежем виде рекомендованы сорта: Десертная Морозовой, Морозовка, Харитоновская, Памяти Вавилова, Лебедянская, Жуковская, Кентская, Прима, Виктория и Молодежная. Для технической переработки предназначены сорта: Апухтинская, Тургеневка.
5. В ходе работы мы предположили, что в благоприятном 2012 году урожайность сортов, вероятно, зависела от способности их завязывать плоды от свободного опыления. Высокие урожаи (до 15 – 20 кг /дер) были получены по сортам: Лебедянская, Апухтинская, Харитоновская, Тургеневка, Десертная Морозовой, Молодежная, Прима. Остальные сорта характеризовались средними показателями урожайности – приблизительно на уровне контроля (5 – 7 кг /дер). Этот факт следует рассмотреть более подробно в ходе дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Агесс П. Ключи к экологии. - Ленинград: Гидрометеоздат, 1982.- 95 с.
2. Белобородова Г. Г. Агрометеорологические основы повышения продуктивности плодоводства.- Ленинград: Гидрометеоздат, 1982.- 182 с.
3. Болдырев М. И. Экологическая проблема в садоводстве: факты, мнения, суждения. // Вестник МГАУ, том 2.- № 1: Мичуринск, 2004.- с. 14 – 20
4. Веняминов А. Н. Вишня и слива.- М.: Сельхозиздат, 1955.- 191 с.
5. Гоголева Г. А., Голоулина Л. К. Изучение процессов аклиматизации и деаклиматизации у плодовых и ягодных растений // Проблемы и перспективы адаптивного садоводства России: тезисы докладов Всероссийского научно – методического совещания 14 – 17 сентября 1994.- М., 1994.- с. 102 – 105
6. Гудковский В. А. Окислительный стресс плодовых культур (факторы, механизмы, диагностика, повышение устойчивости) //Научные основы устойчивого садоводства в России: доклады конференции 11 – 12 марта 1999.- Мичуринск, 1999.- с. 3 – 21
7. Джигадло Е. Н., Седышева Г. Н., Гуляева А.А., Джигадло М. И. Отдаленная гибридизация и создание сортов и подвоев вишни на новой генетической основе //Повышение эффективности садоводства в современных условиях: материалы Всероссийской научно – практической конференции 22 – 24 декабря 2003.; т. 1.- Мичуринск, 2003.- с. 87 – 91
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (3 – е издание) // Учебник для агрономических специальностей вузов.- М.: Колос, 1973.- 336 с.
9. Еникеев Х.К., Сатарова С.Н. Итоги сортоизучения и селекции вишни и сливы в Московской области. //Совершенствование технологии при интенсификации производства плодов в Нечерноземной зоне. – М., 1987. – С. 10-27.
10. Еремин Г. В. Селекция зимостойких сортов косточкольных культур на Северном Кавказе. //Селекция на зимостойкость плодовых и ягодных

- культур :материалы совещания 15 – 17 сентября 1992.- М., 1993.- с. 85 – 88
11. Жуков О. С., Харитонов Е. Н. Селекция вишни.- М.: Агропромиздат, 1988.- 141 с.
 12. Жуков О. С., Олейникова О. Я., Степанова М. А., Чмир Н. М. Пути получения устойчивых к коккоокозу сортов вишни с умеренным ростом дерева. // Генетико – селекционные проблемы устойчивости растений к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам: XVII Мичуринские чтения 29 – 30 октября 1996.- Тамбов, 1998.- С. 55 - 57
 13. Жуков О. С., Желтотрубова И. В., Степанова М. А., Чмир Н. М. Вопросы селекции вишни на современном этапе // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: Тез. докл. и выст. на науч. – мет. конференции. – Орел: ВНИИСПК, 1998. – С. 68 – 70.
 14. Ищенко Л. А., Казаева М. И., Чеснокова И. Н. Адаптивное плодоводство в условиях абиотических и биотических стрессов. // Перспективы развития садоводства ЦЧЗ, опыт развития отрасли других стран и регионов: материалы международной научно - практической конференции молодых ученых, посвященной 100 – летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. Н. Веняминова 13 – 15 октября 2004.- Воронеж, 2005.- с. 122 - 126
 15. Каньшина М. В. Экологическая устойчивость и продуктивность сортов вишни в Брянской области // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: Тез. докл. и выст. на науч. – мет. Конференции 14 – 17 июля 1998 г. – Орел: ВНИИСПК, 1998. – С. 82 – 84.
 16. Кашин В. И. Научные основы адаптивного садоводства.- М.: Колос, 1995.- 333 с.

17. Кашин В. И., Попеско И. Г. Проблема техногенного загрязнения в садоводстве.- 1997, № 3.- С. 2 – 4
18. Кичина В. В. Современные представления о зимостойкости плодовых культур // Селекция зимостойких плодовых и ягодных культур: материалы совещания 15-17 сентября 1992.- М., 1993.- С. 3 - 15
19. Колесникова А.Ф., Колесников А.И., Муханин В.Г. Вишня. – М.: Агропромиздат, 1986. – 238с.
20. Курсаков Г.А., Курсакова Л.Е., Ванин И.И. Вишня и слива. – М.: Колос, 1966 – 309с.
21. Курсакова Л.Е., Курсаков Г.А. Результаты сортоизучения вишни селекции ЦГЛ им. И.В. Мичурина. – В сб.: Вишня и черешня. Киев: Урожай, 1975. – С. 95-98.
22. Лукин Е. С. Плодоношение вишни в зависимости от погодных условий в северо – восточных районах ЦЧЗ // Пути повышения устойчивого садоводства : Сборник научных трудов.- Мичуринск, 1998.- 136 - 143 с.
23. Михеев А. М., Ревякина Н. Г. Косточковые культуры в Средней полосе России.- М.: Россельхозиздат, 1985.- 126 с.
24. Михеев А. М., Евстратов А. И, Симонов В. С. Новые перспективные в условиях Нечерноземья сорта вишни и сливы // Плодоводство и ягодоводство России (Сб. науч. раб.). – М.: ВСТИСП, 1997. Т. 4. – С. 14 – 19
25. Мичурин И. В. Сочинения в 4 – х томах, т.4. – М, 1948
26. Морозова Т.В. Особенности роста и плодоношения сортов вишни. //В сб. научных работ ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, – 1973. – С.110-117.
27. Морозова Т. В., Щекотова Л. А. Состояние сортимента вишни и черешни в России // Состояние сортимента плодовых и ягодных культур и задачи селекции: тезисы докладов конференции 2 – 5 июля 1996.- Орел: ВНИИСПК, 1996.- С. 166 – 168

28. Морозова Т.В. Результаты сортоизучения вишни //В. сб.: Совершенствование сортимента и агротехнических приемов в садоводстве. //Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1978. – С. 42-46.
29. Морозова Т. В. Итоги селекции вишни и черешни во ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И. В. Мичурина (1931 – 2001): сборник научных трудов, т. 1.- Тамбов: ТГТУ, 2001.- С 45 – 53
30. Мотылева С. М., Соснина М. В. Особенности накопления некоторых тяжелых металлов плодами вишни // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: тезисы докладов на научно – методической конференции 14 – 17 июля 1998.- Орел: ВНИИСПК, 1998.- С. 154 – 157
31. Одум Ю. Основы экологии.- М.: Мир, 1975.- 704 с.
32. Плодоводство: Учебник для студентов высших учебных заведений // В. А. Потапов, В. В. Фаустов, Ф. Н. Пильщиков и др.- М.: Колос, 2000.- 432 с.
33. Плодовые и ягодные культуры России // Каталог.- Воронеж: Кварта, 2001.- 288 с.
34. Ряднова И. М., Еремин Г. В. Зимостойкость плодовых деревьев на юге России.- М.: Колос, 1964.- 201 с.
35. Соловьева М. А. Атлас повреждений плодовых и ягодных культур морозами.- Киев: Урожай, 1988.- 47 с.
36. Скрипников В. Ю., Скрипникова М. К. Экологические факторы стабилизации садоводства // Экология и промышленное садоводство: сборник научных трудов.- Мичуринск, 1992.- С. 31 – 35
37. Щекотова Л. А., Гаврилова Ж. О., Лукин Е. С. Значение вишни степной для селекции и садоводства на современном этапе // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: тезисы докладов на научно – методической конференции 14 – 17 июля 1998.- Орел: ВНИИСПК, 1998.- С. 291 - 293

**Основные метеорологические показатели по декадам и месяцам в 2011г.
(Данные Мичуринской агрометеостанции)**

Месяц, декада	Температура воздуха `С			Сумма осадков мм.	Относительная влажность воз- духа %
	Средне- суточная	максимальная	минимальная		
1	2	3	4	5	6
Январь	-7,8			22	83
I	-13,2	1,7	-25,0		
II	-6,5	1,6	-28,4		
III	-3,6	0,1	-1,2		
Февраль	-12,5			10	80
I	-17,0	-1,4	-25,0		
II	-11,0	-1,0	-23,0		
III	-9,5	-3,4	-22,4		
Март	-5,8			12	81
I	-11,4	-1,2	-21,3		
II	-3,4	-1,1	-9,9		
III	-2,6	6,4	-13,5		
Апрель	5,2			19	69
I	1,8	11,2	-4,1		
II	6,1	16,2	-1,3		
III	7,6	19,3	-5,3		
Май	16,3			30	57
I	13,2	23,8	4,6		
II	16,3	27,8	5,3		
III	19,3	31,5	4,4		
Июнь	13,9			117	75
I	12,8	23,8	3,1		
II	14,0	27,8	7,8		
III	15,0	31,5	8,7		
Июль	20,6			53,1	73
I	20,0	29,1	12,0		
II	20,5	28,0	13,8		
III	21,3	29,6	13,4		
Август	18,1			120,3	76
I	20,2	28,9	12,0		
II	17,1	25,3	10,9		
III	17,0	26,3	7,9		
Сентябрь	12,7			43,5	74
I	12,1	25,4	5,2		
II	13,3	21,5	6,2		
III	12,6	21,6	2,1		
Октябрь	6,4			30,6	81
I	12,6	21,8	3,3		
II	6,4	14,3	0,5		
III	0,3	8,2	-8,4		
Ноябрь	0,7			26,6	92
I	3,2	4,6	-1,1		
II	-0,6	1,4	-3,6		
III	-0,4	5,3	-4,0		

1	2	3	4	5	6
Декабрь	-3,6			35,5	87
I	-0,5	1,4	-7,5		
II	-4,1	1,7	-13,2		
III	-6,2	2,6	-18,9		

Приложение Таблица 2

Основные метеорологические показатели по декадам и месяцам в 2012г.
(Данные Мичуринской агрометеостанции)

Месяц, декада	Температура воздуха `С			Сумма осадков мм.	Относительная влажность воздуха %
	Средне- суточная	максимальная	минимальная		
1	2	3	4	5	6
Январь	-5,5			37	84
I	-5,4	-0,5	-11,1		
II	-5,3	-0,3	-10,1		
III	-6,0	0,4	-14,4		
Февраль	-7,1			37	83
I	-6,1	2,2	-22,0		
II	-9,8	-2,3	-19,0		
III	-5,3	2,8	-22,5		
Март	1,1			46	77
I	-3,3	3,3	-15,3		
II	0,4	3,4	-7,3		
III	5,8	13,0	-0,6		
Апрель	5,8			42	63
I	1,7	13,7	-8,7		
II	6,8	18,0	-1,5		
III	8,9	18,4	0,9		
Май	13,5			45	64
I	14,2	25,0	3,2		
II	11,2	24,7	1,4		
III	17,9	26,6	5,4		
Июнь	16,5			73	72
I	15,0	26,0	5,0		
II	14,5	23,0	6,0		
III	20,0	27,5	12,8		
Июль	19,4			76	78
I	17,1	24,8	11,7		
II	19,8	27,5	11,0		
III	21,0	29,3	14,1		
Август	19,9			20	68
I	20,7	28,9	13,1		
II	17,9	30,8	8,0		
III	20,9	34,5	10,7		

Зимостойкость цветковых почек у различных сортов вишни в зависимости от погодных условий в зимний период.

Сорта	Количество перезимовавших цветковых почек % от количества заложившихся почек			
	2011 г.		2012 г.	
	x	t _{факт}	x	t _{факт}
Жуковская (контр)	43	-	94	-
Кентская	* 90	22,06	90	1,98
Тургеневка	* 22	9,86	91	1,80
Молодежная	* 64	11,41	97	1,90
Апухтинская	* 70	10,04	97	1,85
Памяти Вавилова	47	1,70	96	1,21
Харитоновская	* 23	9,26	92	1,25
Тамарис	* 30	6,70	84	5,88
Лебедянская	* 60	8,41	98	2,67
Десертная Морозовой	47	1,74	98	2,84
Прима	41	0,85	95	0,63
Виктория	* 62	8,72	96	1,20
Морозовка	* 84	16,70	97	1,96

Примечание: $t_{05}=2,45$ $t_{01}=3,71$

* Разница с контролем существенна при уровне значимости 1%.

Результаты биометрической обработки данных по показателю процента перезимовавших цветковых почек у различных сортов вишни. (2011, 2012 гг.)

Сорта	Средний процент перезимовавших цветковых почек, \bar{x}		Стандартные отклонения от средней, S		Ошибка выборочной средней, S_x		Ошибка разности средних, S_d		Разность между средними, d		Критерий существенности разности, $t_{факт}$	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Жуковская (контр)	43	94	4,58	2,83	2,29	1,42	-	-	-	-	-	-
Кентская	90	90	4,5	5,35	2,25	2,68	2,13	2,02	47	4	22,06	1,98
Тургеневка	22	91	4,5	2,70	2,25	1,35	2,13	1,66	21	3	9,86	1,80
Молодежная	64	97	2,16	2,20	1,08	1,10	1,84	1,58	21	3	11,41	1,90
Апухтинская	70	97	9,92	2,45	4,96	1,22	2,69	1,62	27	3	10,04	1,85
Памяти Вавилова	47	96	6,48	3,00	3,24	1,50	2,35	1,71	4	2	1,70	1,17
Харитоновская	23	92	4,8	2,30	2,4	1,15	2,16	1,60	20	2	9,26	1,25
Тамарис	30	84	2,94	2,94	1,47	1,47	1,94	1,70	13	10	6,70	5,88
Лебедянская	60	98	3,56	1,63	1,78	0,82	2,02	1,50	17	4	8,41	2,67
Десертная Морозовой	47	98	5,97	1,15	2,98	0,58	2,3	1,41	4	4	1,74	2,84
Прима	41	95	6,48	2,16	3,24	1,08	2,35	1,58	2	1	0,85	0,63
Виктория	62	96	4,97	2,83	2,48	1,42	2,18	1,68	19	2	8,72	1,20
Морозовка	84	97	7,53	1,82	3,76	0,91	2,46	1,53	41	3	16,70	1,96

Степень подмерзания коры на стволе и древесины ветвей у различных сортов вишни в разные годы.

Сорта	Подмерзание в баллах		
	Коры на стволе	Древесины ветвей	
		2011 г.	2011 г.
Жуковская (контр)	0,5	1,5	0
Кентская	0,5	1,0	0
Тургеневка	0	1,5	0
Молодежная	0	1,0	0
Апухтинская	0	1,0	0,5
Памяти Вавилова	0	1,0	0
Харитоновская	0,5	1,5	0
Лебедянская	0,5	1,5	0,5
Десертная Морозовой	0	1,5	0
Тамарис	0,5	2,0	0,5
Прима	0,5	1,5	0
Виктория	0	1,0	0
Морозовка	0	1,0	0

Урожайность различных сортов вишни в 2011-2012 гг.

Сорта	2011 г		2012 г		В сумме за 2 года					
	кг/дер		ц/га	кг/дер		ц/га	кг/дер		ц/га	% к контр
	\bar{x}	t факт		\bar{x}	t факт		\bar{x}	t факт		
Жуковская (контр)	2,5	-	22	6,3	-	56	8,8	-	78	100
Кентская	*7,6	4,64	68	7,0	1,60	62	*14,6	5,52	130	167
Тургеневка	1,5	1,25	13	*19,0	15,49	169	*20,5	11,47	182	233
Молодежная	*7,1	5,11	63	*10,3	5,06	92	*17,4	7,41	155	199
Апухтинская	*16,9	14,4	150	13,5	7,50	120	*30,4	18,00	270	346
Памяти Вавилова	1,3	1,60	12	7,1	0,82	63	8,4	0,36	75	96
Харитоновская	1,1	1,75	10	*20,6	12,12	183	*21,7	10,08	193	247
Тамарис	1,0	1,97	9	*2,7	3,96	24	*3,7	4,18	33	42
Лебедянская	*7,0	4,41	62	*18,4	12,10	164	*25,4	11,16	226	290
Десертная Морозовой	1,8	0,96	16	*13,8	9,49	123	*15,6	6,48	139	178
Прима	2,2	0,38	20	*12,4	5,86	110	*14,6	4,64	130	167
Виктория	3,1	0,69	28	4,9	1,44	44	8,0	0,54	72	92
Морозовка	2,3	0,24	20	5,6	0,90	50	7,9	0,77	70	90

Примечание: $t_{05} = 2,45$; $t_{01} = 3,71$ * Разница между контролем и изучаемым сортом достоверна (существенна) при уровне значимости 1% (t_0)