



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему «Агроклиматические условия возделывания плодовых культур в Краснодарском крае»

Исполнитель Котлярова С.О.

Руководитель кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Цай С.Н.

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай С.Н.

«20» июня 2016 г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе	
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН	
«26» мая 2016 г.	
подпись	расшифровка подписи

Туапсе  
2016



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему «Агроклиматические условия возделывания плодовых культур в Краснодарском крае»

Исполнитель Котлярова С.О.

Руководитель кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Цай С.Н.

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай С.Н.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Туапсе  
2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>Глава 1 Физико-географические условия садоводческих районов Краснодарского края.....</b>	<b>6</b>
1.1 Географическое положение основных районов возделывания плодовых культур Краснодарского края .....	6
1.2 Почвенно-климатическая характеристика районов возделывания плодовых культур Краснодарского края .....	10
<b>Глава 2 Агрометеорологические характеристики возделывания плодовых культур в условиях Краснодарского края.....</b>	<b>18</b>
2.1 Почвенно-климатическая характеристика территории Сад-Гигант, Славянского района Краснодарского края .....	18
2.2 Почвенно-климатическая характеристика территории акционерного общества «Георгиевское», Туапсинского района Краснодарского края ..	26
<b>Глава 3 Агробиологическая характеристика сортов яблонь, их отношение к метеорологическим условиям .....</b>	<b>34</b>
3.1 Агробиологическая характеристика сортов яблонь районированных в Краснодарском крае .....	34
3.2 Метеорологические факторы и урожайность яблонь на исследуемой территории .....	48
<b>Заключение.....</b>	<b>54</b>
<b>Список использованной литературы.....</b>	<b>56</b>

## Введение

С незапамятных времен плодовые культуры являются одной из основных промышленных культур юга России. В районированном ассортименте промышленных культур особое место отведено яблоне 54 %.

Краснодарский край, являясь одним из основных регионов отечественного садоводства, со значительно варьирующими с севера на юг почвенно-климатическими условиями, представляет собой уникальный полигон для изучения поведения пород и сортов в различных агроэкологических нишах. Поэтому оценка показателей адаптивности основных промышленных плодовых культур края является необходимой частью целого комплекса, оценивающего территорию всей России на садопригодность. Садоводство, одна из древнейших отраслей сельского хозяйства считается показателем высшей культуры земледелия.

Широкому распространению яблони способствуют хорошая зимостойкость сортов, большая их пластичность, приспособленность к условиям среды, высокая урожайность и вкусовые качества плодов /13/.

Данное положение усугубляется тем, что большинство плодовых насаждений расположено в водоохранной зоне, особенно в Туапсинском районе.

К числу наиболее распространенных сортов яблони относятся Ренет Симиренко, Делишес, Старкримсон, Джонатан. Эти сорта сильно поражаются болезнями - мучнистой росой, паршой. Занимая значительные площади, они требуют большой пестицидной нагрузки на гектар сада. Чтобы избавиться таких болезней на этих сортах приходится проводить химически обработки плодовых насаждений до 10-12 раз за сезон.

На Черноморском побережье Туапсинского района находится крупнейший Всероссийский детский центр «Орленок» для круглогодичного отдыха и лечения детей. Кроме этого, на побережье расположено много пансионатов, домов и баз отдыха, куда каждое лето приезжают миллионы

взрослых и детей поправить свое здоровье. Поэтому так остро стоят вопросы охраны окружающей среды и выращивания экологически чистых плодов в хозяйствах Туапсинского района.

Непредсказуемость погодных условий каждой зимы в период вегетации вызывают необходимость выявления тенденций изменения метеорологических условий в регионе.

В этой связи, требуется подробное изучение биологических свойств и производственной ценности сортов яблони адаптированных к местным условиям..

В акционерном обществе «Георгиевское» Туапсинского района сосредоточена большая коллекция, насчитывающая более десяти комплексноустойчивых сортов яблони, которая постоянно пополняется новыми образцами.

**Актуальность** темы заключается в необходимости оценки агроклиматических условий районированных сортов яблонь, наиболее приспособленных к условиям Черноморского побережья.

**Объект** исследований - районированные в регионе сорта яблонь.

**Предмет** исследований – урожайность яблонь в изменяющихся метеорологических условиях.

**Цель** исследований - анализ результатов выращивания районированных сортов плодовых культур в условиях Туапсинского района.

**Задачи** исследований:

- дать общую характеристику физико - географических условий возделывания плодово-ягодного подкомплекса Краснодарского края;
- дать характеристику почвенно-климатическим условиям районов развития плодово-ягодного подкомплекса;
- агробиологическая характеристика яблонь в различные периоды вегетации;
- провести анализ агроклиматических условий и дать оценку агроклиматическим ресурсам Краснодарского края;

- проанализировать влияние внешних факторов на рост и развитие яблони.

**Структура работы.** Работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы.

В первой главе рассмотрены физико-географические и почвенно - климатические условия садоводческих хозяйств Краснодарского края характеристика районов возделывания плодовых культур Краснодарского края.

Во второй главе проведено описание общих агрометеорологических условий возделывания яблони в исследуемых районах Краснодарского края.

В третьей главе приведена агробиологическая характеристика сортов яблонь районированных в Краснодарском крае и анализ и оценка влияния метеорологических факторов на урожайность культуры в исследуемых районах.

**Информационно-методической основой** исследований послужили материалы отчетности по выращиванию яблонь в хозяйствах, учебники, научные статьи.

Бакалаврская работа изложена на 57 страницах печатного текста и включает 6 рисунков, 11 таблиц.

# **Глава 1 Физико-географические условия садоводческих районов Краснодарского края**

## **1.1 Географическое положение основных районов возделывания плодовых культур Краснодарского края**

Краснодарский край расположен в южной части РФ, между 43°30' и 46°5' северной широты и 36°30' — 41°45' восточной долготы, занимая западную часть Кавказа и Предкавказья.

На севере и северо-востоке Краснодарский край граничит с Ростовской областью, на востоке и юго-востоке — со Ставропольским краем, на юге — с Грузией; на северо-западе край омывается Азовским морем и на юго-западе — Черным морем.

Площадь края – 83,6 тыс. км<sup>2</sup>, при этом 52,4 тыс. км<sup>2</sup> занимают сельскохозяйственные угодья и 15 тыс. км<sup>2</sup> покрыто лесами [1, с. 89].

Краснодарский край находится на юге России, в юго-западной части Северного Кавказа и входит в состав Южного федерального округа. На северо-востоке край граничит с Ростовской областью, на востоке — со Ставропольским краем, на юге — с Республикой Абхазия.

Внутри региона находится Республика Адыгея. Территория края омывается водами Азовского на северо-западе и Чёрного на юго-западе морей.

Из общей протяжённости границы в 1540 километров — 740 километров проходит вдоль моря. Наибольшая протяженность края с севера на юг — 327 км и с запада на восток — 360 км. Территория Краснодарского края занимает площадь 75,5 тысяч квадратных километров.

Краснодарский край делится рекой Кубань на две части: северную — равнинную (2/3 территории), расположенную на Кубано-Приазовской низменности, и южную — предгорную и горную (1/3 территории), расположенную в западной высокогорной части Большого Кавказа. Высшая точка — гора Цахвоа (3345 м).

Свыше 2/3 всей поверхности края занимает Кубанская равнина,

Неразрывно связанная по своему рельефу и природе с южной частью Русской равнины.



**Рис. 1.1. Районы Краснодарского края [1, с. 91]**

Рельеф Краснодарского края разнообразен. Более половины территории края занимают равнины, представленные Кубано-Приазовской равниной, Прикубанской наклонной равниной и Дельтой реки Кубань (рис.1.1).

Свыше 2/3 всей поверхности края занимает Кубанская равнина, Неразрывно связанная по своему рельефу и природе с южной частью Русской равнины.

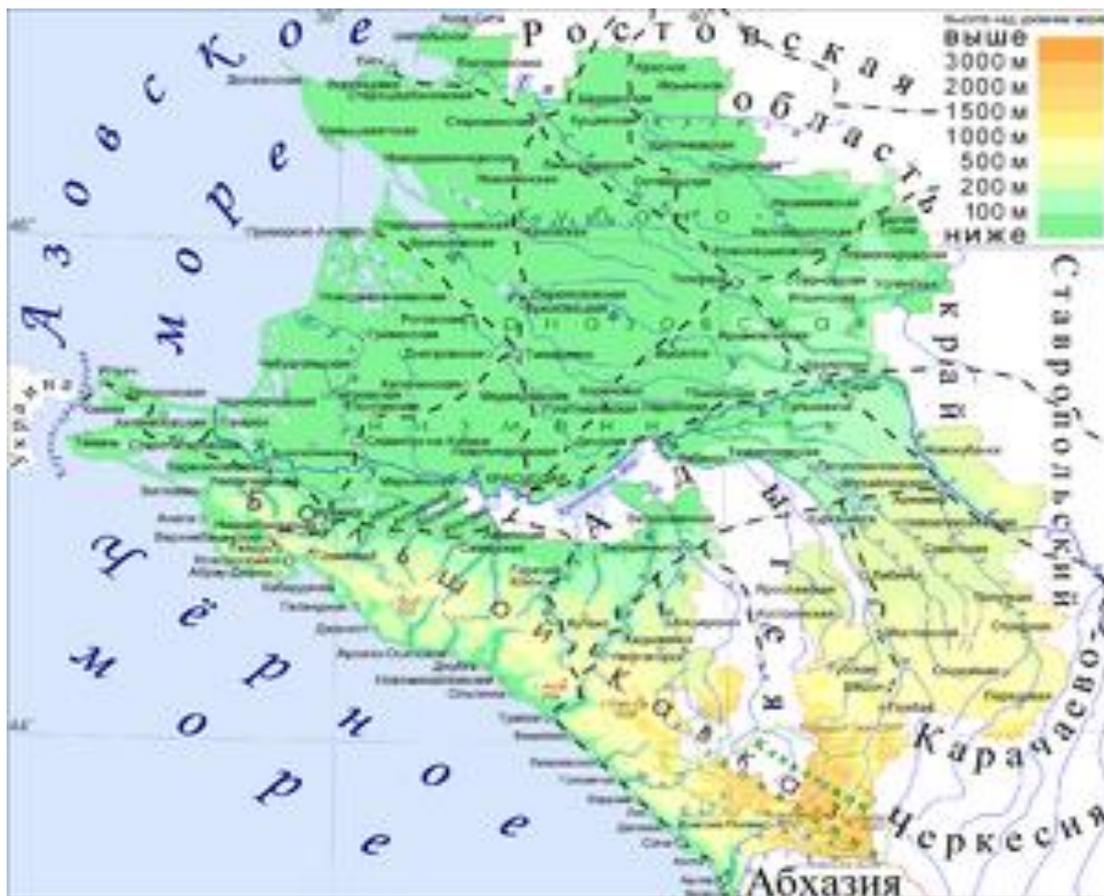
К югу от Кубанской равнины располагается другая часть Краснодарского края, занимающая менее 1/3 его поверхности, входящая почти полностью в горную систему Большого Кавказа.

На восточной границе края расположен западный склон Ставропольской возвышенности, которая не относится к системе Большого Кавказа.

На западной границе края находится Таманский полуостров, который нельзя отнести ни к горной, ни к равнинной части края (рис. 1.2).

Климат формируется тремя связанными между собой процессами:

теплооборотом, влагооборотом и циркуляцией атмосферы.



**Рис. 1.2. Рельеф Краснодарского края [9, с. 66]**

Климатические условия Краснодарского края весьма разнообразны. На территории края сформировались 3 типа климата: умеренный (климат степной зоны), субтропический (на побережье Чёрного моря), горный (в горах Кавказа под влиянием высотной поясности) [23, с. 65].

Сама Кубанская равнина не является однородной в своих различных частях. В ее состав входят:

1. Кубанско-Приазовская низменность;
2. Приазовская дельтовая низменность;
3. Прикубанская наклонная равнина.

В состав края входит 39 административных районов. Краевой центр г. Краснодар. Климат Краснодарского края по большей части умеренно-континентальный, а на Черноморском побережье (южнее Туапсе) - субтропический. Средняя температура января на равнине -  $-3-5^{\circ}\text{C}$ , июля -  $+22-$

24°С . Годовое количество осадков - от 400 до 600 мм в равнинной части, до 3242 мм и более - в горной. Климат формируется под воздействием комплекса физико-географических условий, из которых наиболее важными являются солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность.

Район Юго-Востока ЕТС, к которому принадлежит территория Краснодарского края, является местом столкновения различных систем атмосферной циркуляции. В холодную часть года погодные условия здесь, как правило, определяются непосредственным влиянием отрога азиатского барического максимума. По его юго-западной периферии происходит вынос с востока и юго-востока зимой малоувлажненного и очень холодного, а весной теплого и сухого воздуха. При этом восточные ветры часто достигают большой силы, а в районе г. Новороссийска, в силу специфичности орографии, — урагана. В малоснежные зимы и ранней весной эти ветры нередко вызывают пыльные бури, а при снеге — низовые метели.

Другой характерной чертой атмосферной циркуляции в холодный период являются довольно частые выносы масс теплого воздуха из района Черного моря и сопредельных с ним южных стран. Обычно это бывает при выходах так называемых южных циклонов, вызывающих обильные осадки и резкие потепления (особенно в предгорной полосе края). Теплое полугодие характеризуется преимущественно западно-восточным переносом воздушных масс по периферии полосы высокого давления (азовского происхождения), что обуславливает устойчиво жаркую погоду. Нередко такая циркуляция нарушается прорывами западных и южных циклонов, вызывающих сильные ливневые осадки с грозами, а иногда и интенсивными градобитиями [1, с. 146].

На юге края, на побережье Черного моря периодически образуются местные (частные) циклоны, которые также обуславливают здесь сильные ливни. Свободный доступ с северных районов страны холодного воздуха, а с юга — теплого, активная циклоническая деятельность приводит к частому возникновению опасных явлений погоды: сильных ливней (более 50 мм за полусутки), ураганных ветров, пыльных бурь, града и т. п. Ежегодно здесь

отмечается по 50-70 таких явлений, приносящих иногда заметный ущерб народному хозяйству [12, с. 67].

## **1.2 Почвенно-климатическая характеристика районов возделывания плодовых культур Краснодарского края**

Почвенный покров края весьма разнообразен. Степная равнинная слабо всхолмленная часть, расположенная севернее линии Приморско-Ахтарск — Старовеличковская — Тимашевск — Кропоткин — Армавир, занята черноземами карбонатными малогумусными (около 5% гумуса) мощными и сверхмощными, глинистого и тяжелосуглинистого механического состава. Подобные же черноземы, но с несколько более высоким содержанием гумуса — среднегумусные расположены на левобережье Кубани, между устьями рек Урупа и Большой Лабы распространены в основном черноземные почвы, которые образовались под степной растительностью.

Для лесного и лесостепного поясов предгорий и гор наиболее характерны серые и бурые лесные почвы, подзолисто-бурые лесные почвы, коричневые чернозёмы, дерново-карбонатные почвы. Для альпийского высокогорья типичными являются горно-луговые почвы. Для речных дельт и долин, а также степных западин характерны лугово-чернозёмные, луговые, лугово-болотные, болотные (или плавневые) почвы, а для побережья Таманского полуострова и Азовского моря - солонцы, солончаки и солоди. Почвы влажных субтропиков Черноморского побережья представлены желтозёмами, подзолисто-желтоземными и подзолисто-желтоземно-глеевыми почвами. Основную часть почвенного покрова степной зоны края составляют предкавказские карбонатные и выщелоченные чернозёмы. Таманский полуостров занят каштановыми чернозёмами, западно-предкавказскими и болотными почвами.

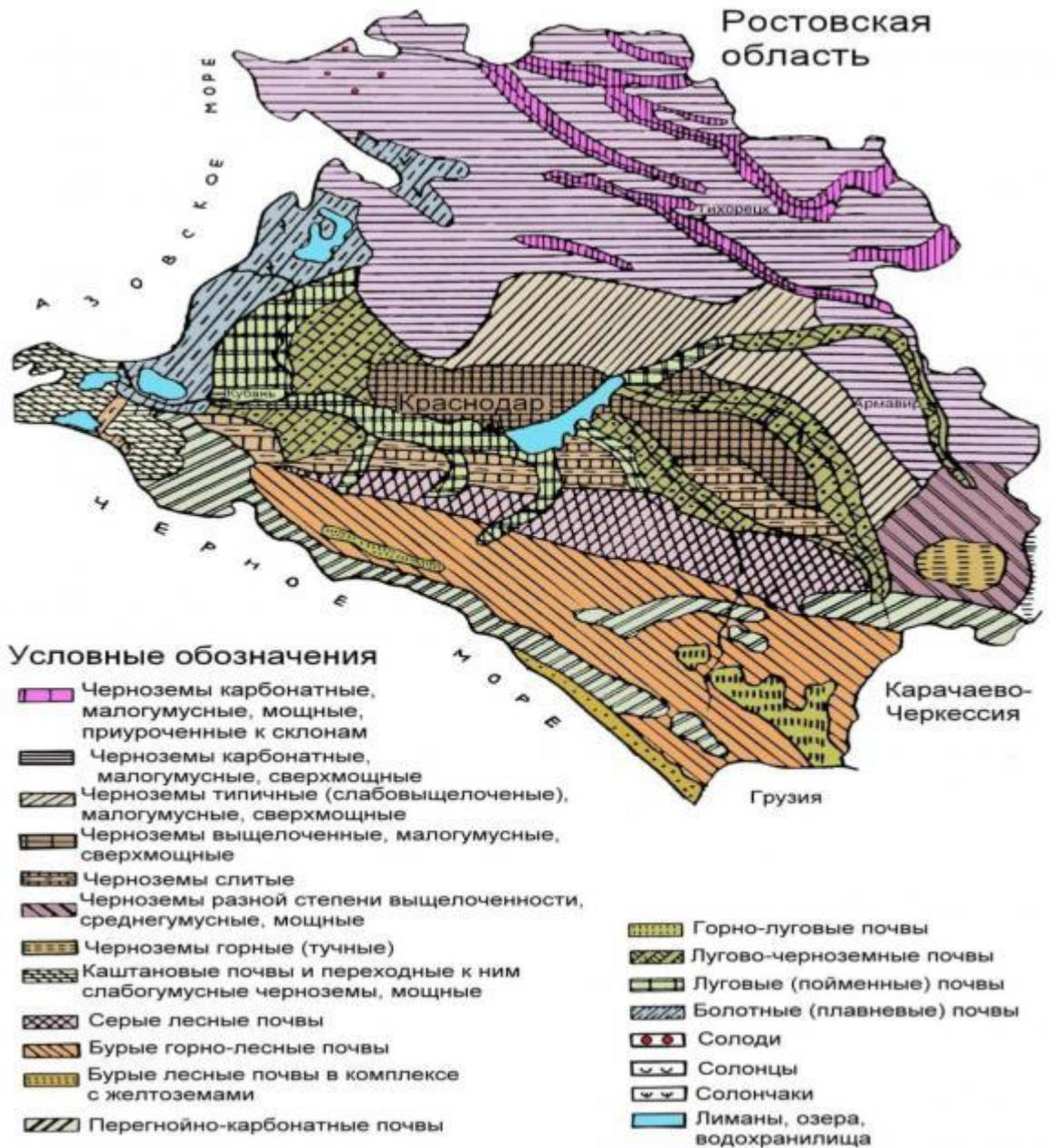
Теперь о том же, но чуть подробнее. Большая часть Азово-Кубанской равнины и степей Таманского полуострова заняты черноземами. Это тёмные, рыхлые, хорошо структурированные субстраты, богатые питательными

веществами. На них хорошо растут плодовые деревья и виноградники, кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла, озимая пшеница. Степная равнинная слабо всхолмленная часть, расположенная севернее линии Приморско-Ахтарск — Старовеличковская — Тимашевск — Кропоткин — Армавир, занята черноземами карбонатными малогумусными (около 5% гумуса) мощными и сверхмощными, глинистого и тяжелосуглинистого механического состава. Подобные же черноземы, но с несколько более высоким содержанием гумуса - среднегумусные расположены на левобережье Кубани, между устьями рек Урупа и Большой Лабы.

Южнее и западнее карбонатных черноземов по водоразделам верхнего и среднего течения рек Бейсуг, Бейсужек, Кирпили, Кочеты, а также в западной части междуречья Большая Лаба-Кубань с Урупом расположены черноземы типичные малогумусные сверхмощные, глинистые и тяжелосуглинистые. Южнее станиц Новомышастовская — Воронежская на плоской степной равнине правобережья Кубани, в междуречье Лаба-Белая севернее линии Лабинск — Великое и отдельными массивами западнее станицы Рязанской распространены черноземы выщелоченные малогумусные сверхмощные (до 2 м) в основном глинистого механического состава. Мощность гумусового горизонта колеблется от 60-70 см (в северных и восточных районах равнин) до 120-150 см (к югу и юго-западу). Максимальной толщины гумусового слоя - до 4-5 метров - чернозёмы достигают на юге Азово-Кубанской равнины. В области предгорий и низких гор (до 400 метров) под сухими субтропическими лесами лежат коричневые почвы (рис.1.3).

Они дают знатные урожаи винограда, зерновых и технических культур при наличии мелиорации. В лесостепной зоне предгорий на юго-востоке Краснодарского края на высоте 500-600 метров от уровня моря расположены горные коричневые чернозёмы, крайне благоприятные для выращивания картофеля. В местах избыточного увлажнения на месте чернозёмов сформировались серые лесостепные почвы, на которых дают высокие урожаи зерновые и технические (табак, люцерна, кукуруза) культуры. Однако для

повышения урожайности эти почвы нуждаются в проведении мелиоративных работ.



**Рис. 1.3. Почвенная карта Краснодарского края [9, с. 73]**

В лесной зоне предгорий и гор на высоте 350-750 метров от уровня моря под пологом дубовых лесов с примесью бука, вяза, граба, клёна ясеня, дикорастущих плодовых деревьев располагаются серые лесные почвы. Чуть выше, на высотах от 500 до 1400-1800 метров лежат бурые лесные почвы. Именно они представляют основной фонд лесного хозяйства региона. На таких

почвах хорошо растут плодовые деревья, грецкий орех, эфиромасличные культуры, табак, а также картофель и кукуруза. На бурых лесных почвах Черноморского побережья дают высокие урожаи субтропические культуры и чайные плантации.

В лесостепной и лесной зонах предгорий и гор среди серых и бурых лесных почв встречаются и дерново-карбонатные почвы, благоприятные для выращивания винограда, зерновых и технических культур.

В горах выше лесной зоны в зоне послелесных влажных лугов, субальпийских и альпийских лугов сложились высокогорные почвы, которые покрывают в Краснодарском крае территорию около 100 тысяч га. Знаменитый Кавказский биосферный заповедник занимает приблизительно половину этой площади. Самое рациональное использование этих почв - под естественные сенокосы и пастбища. Слишком интенсивное использование земель в этом качестве принуждает к необходимости их охраны. Черноморское побережье от Туапсе до Геленджика представлено черными и темно-серыми по цвету горно-лесными и перегнойно-карбонатными почвами, образованными под растительностью лесов на известняках и мергелях.

Эти почвы хороши под виноградниками и фруктовыми садами. Подзолисто-желтозёмные и желтозёмные почвы, характерные для влажных субтропиков Черноморского побережья от Туапсе до границы с Грузией, располагаются на древних морских террасах не выше 450 метров от уровня моря. На них растут леса каштана и граба и вечнозеленые растения. Из культурных растений предпочтение отдается южным плодовым культурам: винограду, цитрусовым, фейхоа и другим, а также табаку и чаю. В дельте реки Кубань и прилегающих территориях в результате избыточного увлажнения сложились гидроморфные болотные почвы; в пойме Кубани и на Таманском полуострове солончаки, солонцы; а в понижениях рельефа как результат деградации солонцов образовались солоды. Солончаковые земли используются под низкопродуктивные пастбища и под пруды для разведения мальков рыб. Земли солодей годны для сенокосов и пастбищ. Солонцовые

земли возможно использовать под сельхозугодья только при внесении в них органических и минеральных удобрений и мелко молотого гипса при обязательном орошении.

Южнее и западнее карбонатных черноземов по водоразделам верхнего и среднего течения рек Бейсуг, Бейсужек, Кирпили, Кочеты, а также в западной части междуречья Большая Лаба-Кубань с Урупом расположены черноземы типичные малогумусные сверхмощные, глинистые и тяжелосуглинистые. Южнее станиц Новомышастовская — Воронежская на плоской степной равнине правобережья Кубани, в междуречье Лаба-Белая севернее линии Лабинск — Великое и отдельными массивами западнее станицы Рязанской распространены черноземы выщелоченные малогумусные сверхмощные (до 2 м) в основном глинистого механического состава [1, с. 67].

В юго-восточной части края, между станицами Спокойная и Упорная и восточнее станицы Отрадная, залегают черноземы тучные мощностью около одного метра разного механического состава, содержащие до 8-12% гумуса. Основную часть почвенного покрова степной зоны края составляют предкавказские карбонатные и выщелоченные чернозёмы. Таманский полуостров занят каштановыми, западно-предкавказскими и болотными почвами. В горах — горно-лесные бурые и дерново-карбонатные почвы, в высокогорье — горно-луговые.

Сложные физико-географические условия, разнообразие ландшафтов близость незамерзающих морей и наличие системы высоких хребтов Кавказа вносят изменения в общий перенос воздушных масс и обуславливают большое разнообразие климата на территории края. Здесь можно проследить довольно резкий переход от континентального сухого климата на северо-востоке края до умеренно континентального Прикубанской низменности и теплого влажного климата предгорий, и от холодного климата высокогорий до субтропического на Черноморском побережье.

Территория Краснодарского края благодаря своему южному положению получает много тепла. Продолжительность солнечного сияния здесь составляет

2200 — 2400 час в год. Количество суммарной солнечной радиации, поступающей на данную территорию, колеблется от 115 ккал/см<sup>2</sup> на севере края до 120 ккал/см<sup>2</sup> на юге.

Наибольшая сумма температур воздуха за период с температурами выше 10° накапливается на Черноморском побережье — до 4000 — 4200°. На равнинной части территории она составляет 3400 — 3600°, в предгорьях 3000 — 3400°. С увеличением высоты местности количество тепла убывает. В горах на высоте 2000 м сумма активных температур составляет 1000°, что не обеспечивает выращивание сельскохозяйственных культур даже с самым коротким вегетационным периодом.

Температура воздуха - важнейший и наиболее распространенный показатель климата. Разнообразие и сложность рельефа, значительные колебания высот в сочетании с сезонными особенностями циркуляции атмосферы вызывают различие температурного режима рассматриваемой территории.

Поле приземной температуры воздуха находится под влиянием, прежде всего, поступающей солнечной радиации и характера поверхности.

По термическим условиям территорию Краснодарского края можно разделить на три основные части: северную равнинную, горную и южную приморскую.

Наиболее высока однородность термического режима на равнине, где наблюдается более, или менее выраженный зональный рост температуры с севера на юг, особенно заметный в холодное полугодие.

Средние температуры воздуха в январе изменяются от -5...-4°С у северных границ края (Белая Глина, Кущевская), до -1°С в северных предгорьях Кавказа (Горячий Ключ).

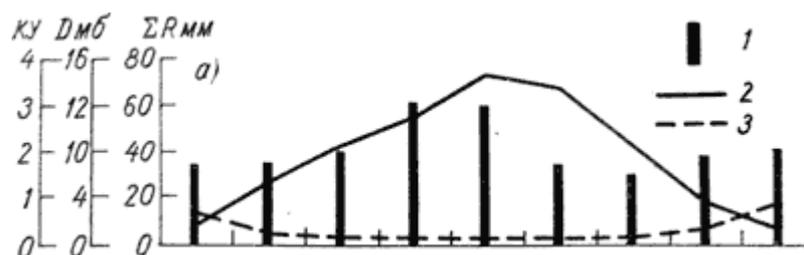
Продолжительность теплого периода (периода с температурой воздуха выше 0°) на большей части территории составляет 9 — 10 месяцев, а на Черноморском побережье устойчивого перехода через 0° не бывает, т. е. снижение температур воздуха до отрицательных значений наблюдается в

холодный период лишь в течение нескольких дней.

Безморозный период в большинстве районов длится 180—200 дней, на Черноморском побережье — 220—260.

Распределение осадков по территории крайне неравномерно, особенно в горных районах, где на величину осадков влияет высота и экспозиция склонов. Количество осадков за год увеличивается по территории в направлении с севера на юг и в среднем составляет на большей части равнинных районов 500 — 600 мм.

В предгорьях и прилегающих к ним равнинных районах оно увеличивается до 700-800 мм, а в горах 0 до 800-2000 мм. Данные средней многолетней суммы осадков, дефицита влажности воздуха и КУ за вегетационный период приведены на рис.1.4.



**Рис. 1.4. Ход средней многолетней суммы осадков R (1), дефицита влажности воздуха Dмб (2) и КУ (3) за вегетационный период [4, с. 30]**

Максимум осадков на равнинной части приходится на лето, а на побережье – на холодную часть года. Данные средней декадной температуры воздуха в I агроклиматическом районе, °С сведены в табл.1.1.

**Таблица 1.1**

**Средняя декадная температура воздуха в агроклиматическом районе, °С [2, с. 15]**

Декада	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	- 3,3	- 4,3	- 0,9	6,4	14,8	20,1	23,5	24,4	19,7	13,4	6,0	0,3
2	- 4,0	- 3,5	1,1	9,2	16,8	21,3	24,2	23,3	17,6	10,8	4,0	- 1,1
3	- 4,4	- 2,1	3,1	12,0	18,9	22,4	24,8	21,8	15,5	8,1	2,1	- 2,5

Недостаточное количество осадков в равнинных районах определяют

сухость воздуха и почвы, что вызывает большую повторяемость засух и суховеев. Данные характеристики теплого периода сведены в табл. 1.2.

**Таблица 1.2**

**Характеристика теплого периода [2, с. 18]**

Агроклиматический район	Период			Сумма положительных температур (в град.)
	начало	конец	продолжительность (дни)	
Средняя суточная температура воздуха выше 0°				
I	1-10 III	30XI-10XII	265-285	3700-3900
Средняя суточная температура воздуха выше 5°				
I	25-30 III	6-10XI	221-230	3600-3800
Средняя суточная температура воздуха выше 10°				
I	14-16 IV	13-18X	180-187	3200-3400
Средняя суточная температура воздуха выше 15°				
I	8-10 V	22-27IX	135-142	2700-2900
Безморозный период				
I	5-20 IV	10-25 X	175-205	-

Наблюдается высокий потенциал теплого периода в исследуемом регионе довольно высокий и средняя суточная температура воздуха выше 10 за весь период вегетации составляет 3200—3400°С.

## Глава 2 Агрометеорологические характеристики возделывания плодовых культур в условиях Краснодарского края

### 2.1 Почвенно-климатическая характеристика территории Сад-Гигант, Славянского района Краснодарского края

Закрытое акционерное общество «Сад-Гигант» организовано в 2010 году на базе совхоза «Сад-Гигант», который был основан в 1929 году с узкоспециализированной направленностью производства плодовой продукции. В климатическом отношении территория относится к южной влажной климатической провинции юго-западной предгорной части Краснодарского края.

Для территории характерна теплая осень, влажная короткая весна. Зима мягкая, со средней температурой января от  $-1,1^{\circ}\text{C}$  до  $-3,3^{\circ}\text{C}$ , с частыми оттепелями и кратковременными, со значительными (до  $-36^{\circ}\text{C}$ ) понижениями температуры воздуха (табл.2.1).

Средняя годовая температура  $10,6^{\circ}\text{C}$  с тенденцией повышения в последние годы.

**Таблица 2.1**

#### Средняя месячная и годовая температура воздуха станции Славянск на Кубани<sup>1</sup>

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сред нее
1990	1,2	3,7	7,0	11,4	15,3	19,6	23,4	20,4	16,8	10,8	9,1	2,1	11,7
1991	0,5	-3,9	4,1	11,4	15,0	21,3	24,6	21,8	16,0	13,3	5,8	0,6	10,9
1992	0,5	-0,2	6,4	9,1	14,5	17,8	21,0	22,6	16,0	12,2	7,2	-1,3	10,5
1993	-0,8	-0,7	5,5	9,7	15,7	19,0	21,4	22,0	16,1	10,8	-4,7	2,6	9,7
1994	2,9	-2,3	3,9	13,4	15,5	18,8	22,7	22,0	21,3	12,8	4,1	-0,7	11,2
1995	1,4	5,6	7,1	11,0	16,5	22,0	22,7	21,7	17,8	10,1	7,7	0,8	12,0
1996	-3,0	2,2	3,4	10,2	18,5	19,7	24,7	21,6	15,9	10,9	7,7	2,7	11,2
2013	-1,0	1,2	3,0	9,6	17,6	20,5	22,2	21,7	13,8	11,9	5,6	2,7	10,7
1998	0,4	0,3	5,2	13,5	17,5	22,2	24,3	23,3	17,6	12,4	5,7	1,6	12,0
1999	3,3	4,3	7,4	12,3	14,2	21,8	24,8	23,4	17,3	11,6	3,7	6,6	12,6
2000	0,2	3,3	4,8	14,3	15,3	19,8	24,3	23,2	17,0	10,5	3,8	3,7	11,7

<sup>1</sup> Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

**Продолжение таблицы 2.1**

2001	2,0	3,0	8,1	12,0	15,0	19,5	26,4	24,0	18,3	10,5	7,9	-0,4	12,2
2002	-1,7	6,3	8,0	10,0	16,3	20,4	25,4	21,2	19,3	12,8	7,9	-3,7	11,9
2013	2,0	-1,8	2,4	8,7	18,8	19,8	22,3	22,2	16,2	12,9	5,7	2,7	11,0
2010	4,0	3,7	6,7	11,3	15,7	19,4	21,6	22,2	17,7	11,5	7,3	3,1	12,0
2011	4,2	1,4	2,7	11,8	18,1	19,8	23,4	24,1	19,0	11,5	6,8	4,8	12,3
2012	-6,2	-1,1	7,3	11,4	15,9	21,8	21,8	26,2	18,2	13,1	6,6	2,1	11,4
2013	6,0	0,9	5,6	9,4	19,0	22,6	25,0	25,9	20,2	14,2	5,1	2,2	13,0
Средн	0,0	0,945	4,8	11,4	16,2	20,14	22,9	22,08	17,18	11,19	5,8	1,989	11,2

Среднегодовая температура воздуха в зависимости от высоты местности 9 - 11,1<sup>0</sup>; температура января – 1,7 – 0,5<sup>0</sup>, июля 17,0 – 22,9<sup>0</sup>. Безморозный период 150 – 200 дней. Вегетационный период 140 – 180 дней. Годовая сумма атмосферных осадков 600 -1000 мм. Большая часть осадков выпадает в летнее время. С увеличением высоты над уровнем моря количество осадков увеличивается, а температура воздуха понижается.

Абсолютная минимальная температура, -36<sup>0</sup>С, наблюдалась в январе. Абсолютная максимальная температура, +40<sup>0</sup>С, наблюдалась в августе. Расчетная температура самой холодной пятидневки -19<sup>0</sup>С.

Осадки являются основным климатическим фактором, определяющим величину поверхностного и подземного стоков. Годовое количество осадков по г. Славянск на Кубани составляет 624 мм. Суммы осадков год от года могут значительно отклоняться от среднего значения (табл. 2.2).

Снежный покров неустойчив, наблюдается с января по март, высота снежного покрова по постоянной рейке 3-6см в III декаде января – I декаде февраля. На открытом месте средняя высота из наибольших значений за зиму составляет 25см.

**Таблица 2.2**

**Данные количества атмосферных осадков [2, с. 26]**

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1990	40	19	31	67	58	56	4	107	68	63	45	55	613
1991	47	24	77	42	80	68	23	5	83	38	19	78	584
1992	86	56	19	69	86	72	46	5	29	73	76	75	692
1993	43	30	14	44	47	96	22	38	19	18	38	38	447

**Продолжение таблицы 2.2**

1994	68	19	86	23	50	13	13	49	59	58	117	43	598
1995	121	23	74	97	53	65	29	88	5	6	121	91	773
1996	13	27	59	37	47	41	9	79	147	75	33	110	677
2013	52	50	53	99	80	25	70	36	60	140	62	79	806
1998	49	93	97	24	62	54	4	5	141	23	90	91	733
1999	35	180	34	16	30	93	56	57	16	102	75	51	745
2000	105	68	132	42	36	91	2	69	22	27	1	20	615
2001	12	105	55	73	47	35	6	77	56	40	70	242	818
2002	105	37	49	55	12	69	37	157	53	67	65	12	718
2013	98	31	52	58	0	13	81	75	50	118	37	76	689
2010	48	83	135	31	27	92	54	176	20	35	43	69	813
2011	57	33	111	42	35	152	27	40	19	45	64	66	691
2012	60	96	35	27	32	110	38	4	18	28	80	22	550
2013	118	49	76	24	25	31	5	8	38	49	121	80	624

Радиационный режим характеризуется поступлением большого количества солнечного тепла.

Годовая суммарная радиация около 90-100 ккал/см<sup>2</sup>, потеря тепла в виде отраженной радиации составляет 60 ккал/см<sup>2</sup>. Продолжительность солнечного сияния 1900-2400 часов в год.

Промерзание почв в равной мере зависит как от температуры воздуха, так и от высоты снежного покрова. Нормативная глубина промерзания равна 0,8м (СНиП 23-01-99).

Влажность воздуха имеет отчетливо выраженный годовой ход, сходный с изменением температуры воздуха. Относительная влажность в пределах изучаемого района довольно высока и колеблется в пределах 60-78 % (средняя за год – 74 %). На рассматриваемой территории преобладают ветры юго-западных направлений в течение всего года. Средняя скорость ветра наблюдается от 2,5м/с в сентябре до 4,6м/с в марте. Среднегодовая скорость ветра – 3,2м/с. Почвы: западнопредкавказские черноземы различной мощности и степени выщелоченности.

Влагообеспеченность вегетационного периода сведена в табл.2.3.

Таблица 2.3

**Влагообеспеченность вегетационного периода в I агроклиматическом районе, мм. [2, с. 26]**

Декада	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	12	12	10	11	11	14	16	16	10	12	13	13	456
2	12	12	10	11	12	16	16	16	9	13	13	13	
3	12	10	11	11	13	16	14	14	10	14	13	13	
Всего	36	34	31	33	36	46	46	46	29	39	39	39	

Почвы: западнопредкавказские черноземы различной мощности и степени выщелоченности, довольно разнообразен и представлен в основном слитыми черноземами и различной степени оподзоленными черноземами и по механическому составу относится к тяжелым суглинкам.

Слитой чернозем - почва тяжелого механического состава, содержащая физической глины 60-70%, фракции ила - 45-51%, песка в ней почти нет. Повышенное содержание иловатой фракции в горизонте В способствует образованию верховодки во влажные периоды года.

Общая порозность по профилю колеблется в пределах 43-58% при крайне неудовлетворительном соотношении капиллярной и некапиллярной скважности. Низшие горизонты непроницаемы для воздуха и воды.

Почвы такого типа характеризуются большой мощностью верхних горизонтов (А+В) до 120-170 см. Объёмная масса в пахотном горизонте достигает 1,3 г/см, и с глубиной возрастает.

Слитые черноземы характеризуются высоким естественным плодородием, в пахотном слое содержится 2,7-3,0% гумуса. Основные макроэлементы концентрируются в верхних горизонтах. В корнеобитаемом слое азота содержится 0,18-0,35%, валовой запас фосфора и калия соответственно 0,16-0,18% и 1,40-2,00%.

По содержанию этих элементов слитые черноземы Кубани значительно превосходят черноземы других зон, но запасы и степень образования

подвижных соединений - элементов крайне низкие, из-за неудовлетворительных водно-физических свойств.

Отсюда урожайность с.-х. культур на этих почвах не соответствует потенциалу их плодородия. Слитые черноземы, расположенные в зоне достаточного (хотя и неустойчивого) увлажнения, интенсивно промываются осадками [22, с. 130].

Именно этим и объясняется слабокислая реакция пахотного горизонта (рН водной вытяжки 5,8-6,5; солевой - 4,6-5,8) и повышенное содержание поглощенного водорода.

В связи с относительно высоким содержанием ионов водорода слитые черноземы имеют (в сравнении с другими черноземами Кубани) более низкую степень насыщенности основаниями - 90-96%. Сумма поглощенных оснований составляет 42-52 мг-экв/100 г почвы. В их составе на долю кальция приходится около 80%.

Содержание поглощенного кальция и магния с глубиной постепенно увеличивается. Предполагается, что с увеличением количества обменного магния связано образование слитого горизонта в этом черноземе.

Общие запасы его в двухметровом слое почвы составляют от 642 до 665 т/га. Количество перегноя с глубиной убывает и на глубине 170-200 см его содержание не более 0,8%.

Содержание общего азота в верхних горизонтах достигает 0,2-0,4%, с глубиной она постепенно снимается.

Содержание же доступного азота резко колеблется в течение года, количество его возрастает в период апрель-июнь и резко уменьшается в июле, к осени несколько возрастает.

Содержание валового фосфора в верхних горизонтах колеблется от 0,18 до 0,21% или 7,6-9,5 т/га. Однако почти половина его находится в недоступной для растений органической форме. По запасу подвижных элементов Фосфора эти почвы относятся к среднеобеспеченным. Валовые запасы калия составляют 2%.

Механический состав преимущественно глинистый, содержание физической глины колеблется от 64 до 72%, а общее количество глинистых частиц составляет от 39 до 42%. Это указывает на низкую водопрочность микроорганизмов, что приводит к заиливанию почвы во время переувлажнения.

Структура почвы в пахотном слое комковатая, а в подпахотном комковато-зернистая.

Сумма поглощенных оснований изменяется от 37 до 47 мг на 100 г почвы, что несколько выше, чем у карбонатных черноземов. Это связано с более высоким содержанием тонкодисперсных частиц в выщелоченных черноземах. Вскипание от действия 10% соляной кислоты наблюдается в горизонте 2 на глубине 140-170 см и ниже.

Реакция почвенной среды близка к нейтральной /рН=6,8-7,1/. Объемная масса почвы 0-60 см слоя доходит до 1,29 г/см<sup>3</sup>. С глубиной она постепенно возрастает и на глубине 200 см достигает 1,37-1,4 г/см<sup>3</sup>, общая пористость почвы колеблется в пределах 55-60% - раздельная полевая влагоемкость в пахотном слое равна 30,4%.

Влажность завядания в пахотном горизонте несколько выше - 15%. Грунтовые воды залегают на 8-10 м и почвенными разрезами не вскрыты.

Таким образом, содержание N, P, K, влаги и гумуса в выщелоченных черноземах высокое, но ввиду тяжелого механического состава низкой водопрочности агрегатов этих почв, они заплывают в период влагонакопления и интенсивного выпадения осадков.

В табл. 2.4 приведены данные метеорологических условий 2013-2013 хозяйственного года.

Эта зона неустойчивого увлажнения с умеренно теплым климатом, коэффициент увлажнения 0,3-0,4. Зима умеренная, со среднемесячной температурой января -2,3°C, снежный покров появляется в первой декаде декабря, но ввиду частых оттепелей он разрушается и редко превышает 10-15 см.

Таблица 2.4

Метеорологические условия 2013-2013 хозяйственного года<sup>2</sup>

Месяц	Осадки, мм			Температура воздуха		
	2013-2013г.	средне-голетние	отклонения, +, -	2013-2013г.	средне-голетняя	отклонения, +, -
Август	38	66	-28	26,0	22,7	3,3
Сентябрь	21	41	-20	17,9	16,3	-1,6
Октябрь	6	52	-46	11,5	11,6	-0,1
Ноябрь	6	59	-53	4,4	5,1	-0,7
Декабрь	23	66	-23	3,5	0,4	3,1
Январь	17	50	-33	2,6	-1,7	0,9
Февраль	111	50	+ 61	2,8	-0,8	2,0
Март	81	48	+ 33	8,8	4,2	4,6
Апрель	60	47	+ 13	13,0	10,9	2,1
Май	143	60	+ 83	15,5	16,8	-1,3
Июнь	6	68	+ 63	20,4	20,4	0
Июль	10	49	+ 39	27,5	23,2	-5,7
Среднее за год	522	656	134	14,8		

В феврале имеет место постоянное нарастание температуры воздуха и в третьей декаде месяца происходит переход среднесуточных температур к положительным значениям. Во второй декаде апреля температура воздуха достигает 10,0°C и начинается безморозный период, который продолжается около 180 дней до второй декады октября.

В отдельные годы возможны более поздние весенние и более ранние осенние заморозки. Лето жаркое, сухое, среднемесячная температура воздуха в июле 23,2°C, в августе 22°C. В летний период от 50 до 70 дней имеют среднесуточную температуру выше 20°C. Появление восточных ветров в это время вызывает суховеи, при которых относительная влажность воздуха снижается до 21%. За вегетационный период сумма температуры составляет 3600- 3700°C [13, с. 45].

Со второй половины сентября устанавливается умеренная погода с постепенным понижением температуры воздуха. Устойчивый переход

<sup>2</sup> Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

среднесуточной температуры к отрицательным значениям имеет место 28 декабря. Таким образом, температурный режим данной зоны можно характеризовать как умеренно-теплый.

Осадков за год выпадает 600 мм с колебаниями от 443 до 887 мм. Наиболее влажными месяцами является июль (67 мм), июнь (64) и декабрь (58 мм). Наименьшее количество осадков выпадает в январе и в марте (40 мм). За период вегетации озимой пшеницы выпадает в среднем 400 мм.

Ветер оказывает большое влияние на распределение осадков, температуру, испарение и относительную влажность воздуха. Господствующими вредоносными ветрами в районе являются ветры восточных и юго-восточных направлений. Ветры восточных направлений характеризуются наибольшей скоростью, дуют они чаще всего в зимние месяцы и приносят холодные массы воздуха, способствуют установлению морозной погоды, сдуванию снега с полей и замерзанию посевов. При больших скоростях (15 м./сек.) они вызывают пыльные бури. Сильный ветер при низкой относительной влажности воздуха способствует иссушению почвы на большую глубину, что резко снижает запасы влаги в почве. Тем самым они наносят хозяйству большой материальный урон, вызывая гибель почти всех посевов озимых культур.

Не меньший ущерб заключается в части пахотного слоя почвы (мелкозема). Весной и летом восточные и юго-восточные ветры носят характер суховеев, в отдельные годы они резко снижают урожаи сельскохозяйственных культур, губительно действуют на цветущие сады.

Юго-западные ветры смягчают климат: летом они приносят осадки, зимой потепления. В целом климат района характеризуется мягкой непродолжительной зимой, длительным безморозным периодом, захватывающим большую часть апреля и октября, большой суммой положительных температур за вегетационный период.

К отрицательным явлениям климата следует отнести недостаточное количество выпадающих осадков, неустойчивость увлажнения, часто

повторявшиеся длительные засухи, что диктует необходимость проведения мероприятий по наполнению, сохранению и правильному расходованию почвенной влаги.

Октябрь характеризуется температурой в соответствии со среднегодовой. Осадков в октябре выпало мало 6 мм, что ниже нормы на 46 мм. В декабре и январе осадков было мало, декабре на 23 мм, а январе на 33 мм ниже средней многолетней. Температура в эти месяцы была выше нормы. Начиная с февраля месяца, где осадки выпали на 61 мм больше нормы и до конца вегетации их было больше в каждом месяце, что благоприятствовало развитию и росту табака, при благоприятной температуре. Поэтому урожай был получен высокий.

## **2.2 Почвенно-климатическая характеристика территории акционерного общества «Георгиевское», Туапсинского района Краснодарского края**

По климатическим условиям территория акционерного общества «Георгиевское» входит в состав субтропической влажно-лесной зоны Черноморского региона.

Основными климатообразующими факторами этой зоны, оказывающими влияние на термический режим, является Черное море - неиссякаемый источник тепла в холодный и влаги в теплый периоды года, и система хребтов Большого Кавказа, которая не пропускает холодные массы с севера.

По агроклиматическому районированию территория объединения входит в пятый агроклиматический район Краснодарского края.

Район очень сложный в климатическом отношении, с большими трастами в увлажнении и теплообеспеченности. Разнообразие климатических условий обеспечено, прежде всего, изменением высоты над уровнем моря и рельефа местности.

Радиационный режим территории характеризуется обилием солнечного света. Количество суммарной солнечной радиации составляет 120 ккал/кв.см.

Среднегодовая температура воздуха составляет 13,5 градусов (метеостанция Туапсе). Среднемесячная температура летних месяцев колеблется от 19,9 до 23,7 градусов, а зимних от 4,3 до 6,6 градусов. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 36 градусов, а абсолютный минимум опускается до минус 21 градуса. Переход среднесуточных температур воздуха через плюс 5 градусов наблюдается 10 февраля - 5 марта, продолжается 295-330 дней и составляет 3900-4800 градусов. Число дней с температурой не ниже плюс 10 градусов составляет 180-247 дней сумма температур - 3200-4300 градусов. Продолжительность без морозного периода равна 220-265 дней.

Для урожая плодовых культур существенную роль играют условия зимнего периода. Кроны плодовых деревьев и спящие цветочные почки способны выносить морозы до минус 25, минус 30 градусов. Корневая система плодовых культур переносит морозы в почве, до глубины расположения основной массы корней, до минус 8, минус 12 градусов. На данной территории такие температуры не наблюдаются.

При раннем наступлении вегетации плодовых культур в период роста и развития плодовых почек на данной территории наблюдаются заморозки, которые приводят к гибели цветочных почек.

Годовое количество осадков составляет 1219 мм (метеостанция Туапсе). Распределение осадков в течение года неравномерно. Максимум осадков наблюдается в холодную часть года в виде затяжных дождей, что приводит к повышению уровня грунтовых вод.

В зимний период осадки выпадают в виде снега и дождя. Устойчивый снежный покров отсутствует. Число дней со снежным покровом увеличивается с высокой местности. Снег в большинстве случаев выпадает мокрый и ложится на деревья крупными хлопьями, образуя ледяную корку, которая создает угрозу механического разрыва растений.

Минимальное количество осадков приходится на летний период, в результате чего наблюдается недостаточное увлажнение почвы. Это в значительной степени определяет рост плодов, закладку плодовых почек под

урожай будущего года и устойчивость деревьев к зимним невзгодам. В летний период до 40 % годовых осадков, выпадает в виде интенсивных ливней. Выпавшие в большом количестве и за короткий срок осадки не фильтруются, а стекают по поверхности склонов, что играет первостепенную роль в эрозионных процессах.

Несмотря на большую годовую сумму осадков, в летний период, нередко возникают засухи. В теплую половину года на территории района отмечается выпадение града, обычно сопровождающееся ливневыми осадками, грозами, иногда шквальными ветрами. Анализ исследований погодных условий за 2012-2014 гг. на территории акционерного общества «Георгиевское» сведен в табл. 2.5.

**Таблица 2.5**

**Данные температурного режима, суммы осадков и минимальной относительной влажности воздуха территории ОАО «Георгиевское»<sup>3</sup>**

Месяц/годы	Температура воздуха, °С			Сумма осадков, мм			Мин.относительная влажность воздуха, %		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Январь	5,6	9,4	3,5	199	38	219	31	29	36
Февраль	4,2	7,8	5,2	113	212	177	29	33	41
Март	6,3	10,0	6,8	140	90	118	33	36	38
Апрель	14,9	12,7	15,7	38	72	49	21	36	33
Май	17,8	15,1	15,6	88	87	64	40	40	40
Июнь	22,1	21,2	19,9	29	60	218	56	47	47
Июль	24,0	25,5	24,8	28	72	17	45	47	36
Август	24,7	24,7	25,1	12	377	237	42	47	58
Сентябрь	20,8	19,9	19,6	95	73	21	37	48	49
Октябрь	17,3	15,4	14,9	56	80	215	42	39	40
Ноябрь	12,1	8,4	9,0	160	164	63	38	40	43
Декабрь	9,7	3,7	8,2	178	90	69	40	43	38

Осень 2012 года наступила 17-22 сентября, что на 10—15 дней позже обычного срока и была дождливой и умеренно-теплой. Продолжительность осеннего периода составила 84-105 дней, что близко к обычной

<sup>3</sup> Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

продолжительности.

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через  $+10^{\circ}\text{C}$  произошел 10 декабря в сроки близкие к обычным. Первые заморозки на поверхности почвы ( $0, -5^{\circ}$ ) и в воздухе ( $-0,1; -3,3^{\circ}$ ) были отмечены 6 ноября в сроки близкие к обычным. Устойчивого перехода средней суточной температуры через  $0^{\circ}$  не было. Осень была необычайно дождливой. За осенний период осадков выпало 650 мм, особенно сильные дожди выпали в октябре.

Зима началась 15-16 декабря, но устойчивого перехода температуры воздуха через  $0^{\circ}$  не было. Продолжительность зимы составила 66 дней. Зима была умеренно холодной с чередованием морозных и оттепельных периодов. С 15 декабря резко похолодало, в течение суток температура понизилась на  $19-24^{\circ}$ . Январь и февраль характеризовались неустойчивой погодой. За зиму накопились суммы отрицательных средних суточных температур воздуха  $67-80^{\circ}\text{C}$ . Осадки в зимний период выпадали часто.

В целом за зиму (с 15 декабря по 20 февраля) количество осадков составило 264 мм. В основном выпадали в виде дождя. 16 декабря отмечалось усиление северо-восточного ветра до  $20-22\text{ м/с}$ .

Весна наступила 20 февраля в сроки близкие к обычным. Продолжительность весны составила 62-73 дня. Весна характеризовалась неустойчивым температурным режимом. Переход среднесуточной температуры воздуха через  $+5^{\circ}$  (начало активной вегетации) произошел 21 февраля, что на 10-15 дней раньше средних многолетних сроков. Через  $+10^{\circ}$  переход отмечен 2 апреля на 5-15 дней раньше обычного. Последние заморозки отмечались 19 марта. Почва на глубине 10 см устойчиво прогрелась до  $10^{\circ}$  уже в конце марта.

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через  $+15^{\circ}$  отмечен 6-9 апреля, что на месяц раньше.

Наибольшее количество осадков выпало во 2 декаде марта и 3 декаде апреля. Сумма осадков за весну составила 140 мм. Суховейные явления снижение ОВВ (относительной влажности воздуха) до 30 % и ниже отмечены в

1 декаде марта в течение 3 дней, в 1 декаде апреля в течение 5 дней, во 2 и 3 декадах апреля в течение 2 дней.

Лето наступило 4-9 апреля, на месяц раньше средних многолетних сроков. Конец лета отмечен в районе 16 октября, что на 5-10 дней позже обычных сроков. Продолжительность лета составила 150-185 дней. Лето характеризовалось аномально жаркой, преимущественно сухой погодой. Сумма активных температур составляет  $3505^{\circ}$ , что на  $700^{\circ}$  больше средней многолетней. Очень жаркая погода отмечалась во второй декаде сентября. Осадки в летний период распределились неравномерно. В целом выпало больше 270-385 мм. Начало лета было дождливое, а начиная со 2 декады июля установилась сухая погода. Засушливый период состав 43-55 дней, только в 1 декаде сентября пошли дожди. Средняя ОВВ колебалась в пределах 50-80 %. Число дней с ОВВ 30 % и ниже за летний период составило 7 дней.

Осень 2013 года началась 16 октября. Устойчивого перехода к зиме в районе не было. Но температурному режиму осень была теплой с преобладанием положительных отклонений. Аномально теплой была 2 декада октября.

Переход среднесуточной температуры воздуха через  $+10^{\circ}$  произошел 25 ноября, что позже обычных сроков на 5-15 дней, переход через  $+5^{\circ}$  произошел 5 декабря, что близко к средним многолетним срокам.

Осадки в течение осени выпадали неравномерно. Начало осени ее конец были преимущественно сухими. Хорошие осадки выпали в 1 и 2 декадах ноября. В целом за осень выпало около 215 мм.

Зима наступила 24 декабря, но устойчивого перехода через  $0^{\circ}$  не было. Продолжительность зимы составила около 45 дней. Зима характеризовалась преобладанием теплой погоды, отсутствием снежного покрова и устойчивого промерзания, частым чередованием морозных и оттепельных периодов.

За зиму накопились суммы отрицательных среднесуточных температур воздуха  $30-90^{\circ}$ . Особенно теплой была третья декада января, когда максимальная температура воздуха достигала  $18-20^{\circ}$ . Сильные морозы

отмечались в 3 декаде декабря и 1 декаде февраля.

Осадки в течение зимы выпадали в виде дождя, иногда в виде снега и мокрого снега. В основном выпадали в декабре и в феврале. В целом выпало 430-460 мм. Промерзание почвы было неустойчивым. В декабре максимальная глубина промерзания 1-5 см в январе временное промерзание достигало 1-3 см и в феврале 1-2 см.

Теплый период наступил 26 января, но устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C не было. Весна была продолжительной, преимущественно теплой, с сухими периодами в первой декаде марта и в апреле. Необычно теплым был февраль и первая декада марта, температура воздуха достигала 18-24 °С. Во второй половине марта похолодало (отмечались заморозки в воздухе и на поверхности почвы). В 1 декаде апреля прошла следующая волна холода, когда, отмечались заморозки, нанесшие значительный ущерб сельскому хозяйству.

Устойчивый переход температуры воздуха через +5 °С произошел 5-10 февраля, что на 20-40 дней раньше обычных сроков, через +10° переход отмечен 29-30 марта, на 2-10 дней раньше обычных сроков.

Почва на глубине 10 см устойчиво прогрелась до 10 °С в конце марта. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через +15° (конец весны) отмечен 15 мая на 10 дней позже обычных сроков. Весна была с недобором осадков в марте и апреле. Бездождный период составил 20-39 дней. Сумма осадков за весну составила 200-250 мм. Суховейные явления (снижение ОВВ до 30% и ниже) отмечались в 1 декаде марта в течение 1-4 дней, 3 декаде марта 1-2 дня, в апреле 4-7 дней и в 1 декаде мая 1-2 дня.

Лето наступило 15 мая на 10 дней позже обычных сроков. Продолжительность лета составила 133-148 дней (около средней многолетней). Закончилось лето 10—11 октября, что на 5-20 дней позже обычных сроков.

Начало лета (конец мая, 2 декада июня) было прохладным, затем периоды жаркой сухой погоды сменялись умеренно-жаркой с ливневыми осадками. Наиболее жаркая погода отмечалась 3 декаде июля. Аномально жаркая погода

отмечалась в 1 декаде октября (конец лета).

Сумма активных температур воздуха составила 3225-3795°, что на 400-500 ° больше средней многолетней.

Осадки в летний период носили ливневый характер, поэтому распределялись очень неравномерно, в целом выпало 100-480 мм. Средняя ОВВ была близкой к норме 50-80 %. Временами была ниже нормы. Суховейные явления (ОВВ 30 % и ниже) отмечались 5 дней.

Осень 2014 года наступила 9-11 октября в сроки близкие к обычным. Большая часть осени была прохладной и дождливой. Первые заморозки в воздухе и на поверхности почвы отмечались 9 ноября в сроки близкие к обычным. Переход среднесуточной температуры воздуха через +10 °С произошел 15-18 октября, на 5-15 дней раньше средних многолетних сроков. Переход через +5 °С произошел 6-9 ноября - на 6-10 дней раньше обычного. Устойчивого перехода температуры воздуха через 0 °С не было.

Осень была дождливой, за осенний период осадков выпало 463 мм. Дожди выпадали в течение осеннего периода почти равномерно, сухой была только первая декада ноября. В конце ноября промерзла почва до глубины 1-2 см.

Зима была неустойчивой, характеризовалась чередованием морозов и оттепельных периодов. Наиболее холодным за весь зимний период был январь, когда минимальная температура воздуха понижалась до -7; - 12°С. За зиму накопились суммы отрицательных средних суточных температур воздуха от -3 до -12°. Теплая была 3 декада декабря, когда максимальная температура воздуха повышалась до 16-22°. Осадки в течение зимнего периода выпадали в виде дождя, иногда в виде снега и мокрого снега. В целом за сезон выпало 405-480 мм. Устойчивого залегания снежного покрова не было. Максимальная высота снега отмечалась в январе 5-8 см. Промерзание почвы было неустойчивым. Максимальная глубина промерзания составила 4 см.

Весна 2014 года была теплой, большая часть периода с неравномерным выпадением осадков и поздними заморозками (особенно на поверхности

почвы).

Первая декада марта была теплой, вторая - начало третьей декады марта были прохладными с понижением до отрицательных температур. С 24 марта потеплело. Переход среднесуточной температуры воздуха через  $+5^{\circ}$  произошел 24-25 марта, что близко к средним срокам; через  $+10^{\circ}$  28 марта - 2 апреля, что на 5 дней раньше обычного. Последние заморозки в воздухе отмечались 15-25 марта. Прогревание почвы на глубине 10 см до  $10^{\circ}$  и более отмечалось 1 декаде апреля. Апрель был аномально теплым, поэтому уже 13-19 апреля отмечен переход среднесуточной температуры воздуха через  $+15^{\circ}\text{C}$  (начало лета).

Осадки выпадали неравномерно, наибольшее количество осадков выпало в двух первых декадах марта, первой декаде апреля и первой декаде мая. Сумма составила 215-240 мм. Суховейные явления (ОВВ 30 % и менее) наблюдались в течение 3-15 дней.

Лето началось 13-19 апреля, что на 15 дней раньше обычных сроков. Закончилось лето 13-18 октября, в сроки близкие к обычным. Продолжительность лета составила 125-184 дня. Первая половина лета была прохладной с частыми дождями, вторая жаркой с неравномерным выпадением осадков. Аномально жарким была 3 декада июля, и начало августа ( $59-115^{\circ}$ ).

Сумма активных температур воздуха составила  $3060-3989^{\circ}$ , что на 100-200° выше обычного.

Сумма осадков в целом за летний период составила 600 мм, близко к норме. Осадки выпадали неравномерно. Много осадков выпало в июне 150 мм. В июле и большую часть августа стояла преимущественно сухая погода. Сильные дожди прошли в конце августа 215 мм.

Средняя ОВВ в течение лета была в основном близка к норме. Число дней с ОВВ 30 % и ниже за летний период составило 2-6 дней.

## **Глава 3 Агробиологическая характеристика сортов яблонь, их отношение к метеорологическим условиям**

### **3.1 Агробиологическая характеристика сортов яблонь районированных в Краснодарском крае**

В настоящее время известно более 8 тыс. сортов яблони. Однако, промышленное значение имеют немногие из них.

В США основу ассортимента составляют примерно десять сортов, среди которых производственные сорта Делишес, Мекинтош, Голден Делишес, Джонатан и некоторые другие. На их долю приходится 90% продукции.

Во Франции более 50 % площади яблоневых насаждений отведено под Голден Делишес и его производные. В последнее время, существенно (до 20%) возросли площади под насаждениями яблони сорта Грани Смит.

В плодовых насаждениях Германии более 40 % площади приходится на долю сорта Кокс, 17% занимает сорт Ротер Боскоп, 2% - Голден Делишес. Активно внедряются Глостер и Мелроуз.

В промышленных яблоневых садах Великобритании Кокс Оранж Пепин занимает 27 %, Сеянец Брамлея - 23 %, Ворчестер Пармен – 8%, Голден Делишес - 2 % площади.

Основные сорта в Венгрии: Джонатан (более 60%), Старкинг (17 %), Голден Делишес (10 %).

В Польше основу сортимента яблони составляют Мекинтош, Джонатан, Банкрофт, Делишес /20/.

В Российской Федерации, по мнению Я. С. Нестерова /23/, для закладки садов интенсивного типа перспективны сорта - спуры: Еллоу спур, Старк Ред Голд, Ред Мелба и другие [5, с. 17].

Яблоня - одна из самых распространенных культур в России. Относится к семейству розоцветных, подсемейству яблоневых, роду которому принадлежит свыше 30 видов яблони. В России распространено 12 видов, в том числе 9 дикорастущих и 3 культурных, встречающихся только в садах. К числу

последних относятся яблоня домашняя, охватывающая все крупноплодные сорта в современном садоводстве.

Яблоки - незаменимый продукт питания. Они способствуют профилактике многих заболеваний, обладая лечебными свойствами. Ценными промышленно-биологическими качествами яблони являются высокая продуктивность, достаточно высокая зимостойкость по сравнению с другими плодовыми породами, большое разнообразие сортов по срокам потребления плодов и длительности хранения, обеспечивающие их потребление почти круглый год, высокие потребительские качества, пригодность плодов для различных видов переработки [8, с. 62].

Современные систематики относят яблоню к роду *Malus Mill*, порядок розоцветные (*Rosaceae*), подсемейство яблоневые (*Pomoideae*).

Свет является ведущим фактором, который обеспечивает фотосинтез. В соответствии с исследованиями, уменьшение освещения до 70% влияет на покровную окраску яблок, до 50% - яблоки будут иметь слабую окраску, ниже 40% - будут неокрашенными и недоразвитыми, а освещенность ниже 30% ограничивает формирование генеративных почек, завязывание и плодоношение, вызывает отмирание плодоносной древесины [16, с. 35].

Яблоня не привередлива к теплообеспечению, тем не менее для разных сортов необходима определенная сумма активных температур выше 10°C и количество дней со среднесуточной температурой выше 15°C. В соответствии с исследованиями Омельченко И.К., для летних сортов в северных и средних широтах эти показатели составляют соответственно 2000-2200°C и 60-70 дней, для осенних - 2200-2400°C и 70-80 дней, а для зимних - 2400-2500°C и 80-85 дней.

Вода является основной составной частью плодовых растений. В плодах содержится 90-92% воды, в листках, побегах, ветвях - от 56 до 75%, корнях - 65-68%. Для обеспечения жизнедеятельности яблони на протяжении вегетации на площади 1 га нужно до 200-300 м<sup>3</sup> воды. Для формирования урожая яблони 45 т/га необходимо 900 мм осадков.

Яблоню желателно размещать на темно-серых, серых лесных грунтах, выщелоченных типичных и обычных черноземах. По механическому составу для яблони пригодны легкие, средние суглинки, а на лессах - тяжелосуглинистые серые лесные и легкосуглинистые грунты. Яблоня недолговечна на карбонатных грунтах. Содержание карбонатов  $[CaCO_3]$  в слое грунта 0-80 см по массе извести не должно превышать 10-12%. Яблоню на слаборослых подвоях надо высаживать на плодородных, хорошо обеспеченных элементами питания и увлажненных грунтах с хорошими физико-химическими показателями [3, с. 68].

Для интенсивных насаждений на слаборослых подвоях ценных зимних сортов используют равнинные, но не сниженные участки с наиболее плодородными грунтами, благоприятным водным режимом. При отсутствии таких, закладку проводят на склонах крутизной 2-3°. Риск весенних ночных заморозков выше в долинах и возле лесных полос. Один заморозок, который случается раз в 4-5 лет, может значительно ухудшить весь экономический результат деятельности хозяйства.

Перед посадкой следует обязательно провести анализ грунта. Предпосадочное удобрение яблони предусматривает внесение органических и минеральных удобрений. На серых лесных грунтах под плантажную пахоту необходимо внести 60-80 т/га перегноя или компостов, на грунтах черноземного типа норма может быть уменьшена до 40-50 т/га. Если в хозяйстве нет органических удобрений, их можно заменить выращиванием на протяжении двух лет на отведенном под закладку сада участке многолетних трав. Норму минеральных удобрений устанавливают с учетом уровня обеспеченности грунта основными элементами питания [15, с. 144].

Лучшим сроком посадки является осень: середина-конец октября. Тем не менее, ввиду организационных трудностей используют ранневесеннюю посадку с началом полевых работ. Опоздание весенней посадки может быть компенсировано применением капельного орошения.

Современное садоводство тяжело представить без полива. Капельное

орошение с одновременным внесением удобрений становится неотъемлемыми частями современного садоводства. В некоторых местах вода нужна для предупреждения весенних заморозков (надкрановое орошение). В любом случае возле сада должен быть предусмотрен резервуар для поливной воды, которая должна отвечать определенным требованиям. Так, для капельного полива лучше всего использовать речную слабо минерализованную воду (содержание железа 3-5 мг на 1 л, карбонатов в расчете на анион  $\text{HCO}_3^-$  до 4 ммоль/л) с близкой к нейтральной реакцией ( $\text{pH}=7$ ). Для капельного полива потребность в воде невысокая: 6-15 м<sup>3</sup>/день/га. Для надкранового орошения нужно больше воды - 500 м<sup>3</sup>/га (из расчета на три ночи) [24, с. 234].

Систему содержания грунта в яблоневом саду определяют, учитывая грунтовые условия, конструкцию насаждений, степень обеспечения растений влагой. Рекомендуются такие системы: черный пар, паросидеральная, дерново-перегнойная. В молодых садах всех конструкций междурядья и приствольные полосы до 3-4-летнего возраста содержатся под черным паром. В плодоносных - в каждом или через одно междурядье применяют дерново-перегнойную или паросидеральную систему, а приствольные полосы содержат по типу черного пара [6, с. 19].

Эффективное развитие отрасли в основных промышленных районах страны часто осложняется рядом природных стресс-факторов, среди которых наиболее серьезными являются периодически повторяющиеся суровые зимы, приносящие большой вред садам и плодовым питомникам. Отмечено (Соловьева, 1988), что катастрофические зимы, когда гибель растений достигает огромных размеров, случаются раз в десять лет. Вместе с тем повреждение плодовых насаждений морозами в той или иной степени наблюдается почти ежегодно. Поэтому проблема зимостойкости плодовых культур в нашей стране имеет большое народнохозяйственное значение.

Зимостойкость - это устойчивость растений к повреждающим факторам зимнего периода.

Работами крупных отечественных и зарубежных физиологов выделено

шесть повреждающих факторов: повреждения морозом, выпревание, зимнее иссушение, вымокание, выпирание и повреждения от ледяной корки. Все эти явления бывают каждую зиму. Однако повреждения садов от них случаются только в зимы, которые принято называть критическими [7, с. 19].

В обзорах литературы по зимостойкости плодовых и ягодных культур отмечено, что в европейской части России во всех зонах товарного садоводства более 98% всех зимних повреждений плодовых растений приходятся на повреждения от морозов. Представленный фактический материал убедительно показывает, что зимостойкость плодовых растений в этой части Российской Федерации почти полностью определяется их морозоустойчивостью - биологическим свойством переносить низкие отрицательные температуры.

Что же касается других повреждающих факторов зимнего периода, то на указанных территориях они не достигают опасного уровня. Поэтому растения вполне справляются с ними.

Точно так же при неправильном местоположении плодового питомника могут быть выпирание и повреждения от ледяной корки в школке сеянцев и в первом поле питомника. Но садоводы знают об этом и в таких местах питомник не закладывают.

Устойчивость плодовых растений к отрицательной температуре в значительной мере зависит от температурного и светового режимов, от количества осадков и их распределения в течение вегетационного периода. Этими факторами определяется не только общее развитие плодовых растений, но и своевременное прекращение их роста, что необходимо для «вызревания» древесины и прохождения процесса закаливания, обуславливающих их подготовку к перезимовке [17, с. 97].

Процесс закаливания состоит из двух фаз. Первая фаза закаливания протекает в первой половине осени. Решающее влияние на ее происхождение оказывают постепенное понижение температуры до низкой положительной и хорошее освещение, благоприятствующее фотосинтезу.

При снижении температуры у плодовых деревьев происходит

интенсивный гидролиз крахмала, в результате чего последний превращается в жиры и осмотически активные соединения, прежде всего в различные сахара, являющиеся защитными веществами (они ослабляют процессы денатурации белковых веществ при замораживании и стабилизируют структуру протоплазмы). При закаливании происходят сложные изменения физиологического состояния растений: увеличивается водоудерживающая способность коллоидов, уменьшается содержание наиболее легкообмениваемой и подвижной, свободной формы воды.

При закаливании происходит также упорядочение мембранной системы клетки осуществляется структурная перестройка протопласта, способствующая повышению устойчивости к низким температурам. Согласно данным О.А. Красавцева, у плодовых растений интенсивно происходит эта перестройка, характеризующая вторую фазу закаливания, при температуре минус 10-20°C.

Медленное охлаждение (закаливание) повышает морозоустойчивость растений способствует образованию внеклеточного льда увеличивает проницаемость протоплазмы.

Оттепели уменьшают положительное влияние закалки. При благоприятном сочетании метеорологических факторов и постепенном снижении температуры осенью и зимой растения могут вновь закалиться, а при резком снижении температуры, как правило, погибают.

Способность плодовых растений приобретать высокую устойчивость к низким температурам зависит от их физиологического состояния и их генетической специфичности.

Наиболее устойчивые сорта яблони в фазе глубокого покоя повреждаются при температуре -42°C; сорта груши, сливы и вишни - при температуре минус 30-32°C, абрикоса - минус 26-28°C, персика - минус 24-26°C. Эти данные позволяют определить границы культуры при сопоставлении абсолютных и критических температур гибели соответствующих деревьев.

Наиболее полно потенциальная морозоустойчивость и в целом зимостойкость проявляются в конкретных условиях среды, в которых

протекало формирование породы или сорта. При выращивании плодовых растений в других условиях, не соответствующих ритму их развития, они могут в значительной мере утратить свою морозоустойчивость. Так, яблоня Антоновка обыкновенная - морозоустойчивый сорт в средней полосе, а на Кубани он повреждается возвратными морозами. Подобных примеров можно привести немало. Следовательно, зимостойкость надо рассматривать в плане взаимодействия растительного организма с факторами окружающей среды.

В течение зимы отмечают четыре разных воздействия на плодовые растения низкими отрицательными температурами. В любом регионе каждое из таких воздействий имеет свои конкретные параметры, которые с некоторыми отклонениями повторяются в одной и той же местности столетиями.

Первое воздействие критическим морозом растения получают в конце осени - начале зимы. Это ранние морозы (в Краснодаре до  $-23^{\circ}\text{C}$ ).

Второе воздействие низкими отрицательными температурами - это самые суровые для данного региона морозы в середине зимы (в Краснодарском крае -  $-30^{\circ}\text{C}$ ). К этому виду воздействия относят только те морозы, которые бывают до длинных оттепелей. Они могут быть в декабре, январе или феврале. В эти сроки плодовые растения находятся в покое (глубоком или вынужденном) и до оттепелей имеют максимальную закалку.

Третье воздействие - это кратковременный ночной мороз в период оттепели (под Краснодаром до  $-15^{\circ}\text{C}$ ). И хотя этот мороз сам по себе не очень сильный, но действует он на фоне суточного перепада температур очень жестко (дневная оттепель под Краснодаром - от  $5^{\circ}\text{C}$  до  $10^{\circ}\text{C}$  и выше).

Четвертый тип воздействия - возвратные морозы, которые приходят через некоторое время после оттепелей и постепенного понижения температур. Бывают они в январе, и в феврале и даже в марте. Морозы такого типа могут быть довольно сильными (в Краснодарском крае - до  $-25^{\circ}\text{C}$ ).

Четвертый тип морозов обычно проявляется в завершении зимы. Однако в отдельные годы это воздействие может быть календарно и до наступления морозов по третьему типу или даже при отсутствии морозов во время оттепели.

В южных регионах России с более мягкими зимами главенствующими являются первый, третий и четвертый компоненты зимостойкости плодовых растений [20, с. 124].

Наиболее чувствительны к действию возвратных морозов косточковые культуры, характеризующиеся коротким периодом покоя. Однако в южной зоне пловодства повреждается низкими отрицательными температурами такая зимостойкая порода, как яблоня. Повреждения вызываются в основном ранними морозами. Вместе с тем отмечается некоторое негативное влияние на растения в фазе вынужденного покоя и возвратных морозов.

Так, в Краснодарском крае после суровой зимы 1993/94 г. сильно подмерзла надземная часть деревьев яблони, что привело к их гибели на больших площадях.

При воздействии мороза в начале начинает замерзать вода, пропитывающая клеточные стенки, затем лед образуется в межклеточниках.

Причинами же гибели растений является нарушение структуры протоплазмы, обусловленное совместным действием обезвоживания и механического давления льда, которое приводит к необратимому свертыванию коллоидных веществ протоплазмы и потере ею проницаемости.

У слабоморозоустойчивых растений лед образуется обычно внутри клеток, что приводит к необратимому нарушению структуры протоплазмы и гибели живых клеток.

Наименее устойчивы к ранним морозам затягивающие рост сорта яблони Ренет Симиренко и Ренет шампанский. В группу морозоустойчивых (по первому компоненту зимостойкости) можно отнести сорта Кальвиль снежный и Джонатан. Сорт Голден Делишес, является относительно устойчивым к действию неблагоприятного фактора в конце осени.

Вместе с тем сорт яблони Ренет Симиренко превосходит Кальвиль снежный по устойчивости к возвратным морозам (по четвертому компоненту зимостойкости).

Следовательно, даже в южных регионах перед закладкой садов

целесообразно подбирать лучшие для любой породы привойно-подвойные комбинации, устойчивые к неблагоприятным условиям перезимовки.

Во многих НИИ Российской Федерации продолжается работа по созданию новых перспективных сортов яблони. Так, например, в Всероссийском НИИ садоводства им. И. В. Мичурина для пополнения сортимента рекомендуются сорта яблони Вишневая, Зимнее полосатое, во Всероссийском селекционно-технологическом НИИ садоводства питомниководства сорт - Брусничная. Большая работа в этом направлении ведется и на Северном Кавказе. В частности, в Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства (СНЗНИИСиВ) рекомендованы для государственного и производственного испытания новые перспективные сорта яблони селекции С. Н. Артюх /28/: Кубань-спур (зимнего срока созревания, скороплодный, высокоурожайный, относительно устойчивый к болезням, с компактной кроной), Ренет кубанский (зимнего срока созревания, урожайный, относительно устойчивый к парше и другим болезням), Делишес -спур (зимнего срока созревания, урожайный, устойчивый к грибным болезням). Этот список дополняется интродуцированными сортами, хорошо проявившими себя в нашем регионе. К ним относятся, например, Айдаред (американский сорт зимнего срока созревания, скороплодный, урожай средневосприимчивый к грибным болезням), Грив Руж (французский сорт позднелетнего срока созревания, скороплодный, высокопродуктивный, слабо поражается грибными болезнями), Голд-спур (почковая мутация сорта Голден Делишес, полученная в США, скороплодный, урожайный) [21, с. 137].

Однако, это далеко не полный перечень сортов яблони, предложенный для возделывания по интенсивным технологиям российскими селекционерами.

Смену ассортимента можно существенно ускорить за счет клоновой селекции. Возникающие у яблони мутации позволяют получать клоны, отличающиеся от исходного сорта характером роста и плодоношения, а также внешним видом и товарными качествами плодов. Так, практически все сорта типа спуровых выделены в результате клоновой селекции [25, с. 94].

В Италии, например, проходят испытание десятки клонов таких сортов, как Голден Делишес, Грани Смит, Джонатан и другие. Многие из этих клонов, в частности, спуры сортов, производных Ред Делишес (Купер 1, Куппер 6, Купер 7, Купер 800), благодаря ранней и высокой урожайности, небольшому объему кроны, отличному качеству плодов широко рекламируют и рекомендуют для закладки интенсивных садов.

Спуровые сорта яблони полностью отвечают требованиям интенсивных технологий. Обладая сдержанным ростом, высокой продуктивностью и устойчивостью к весенним заморозкам, они могут обеспечить решение таких проблем, как недостаточно высокая урожайность, склонность к периодичному плодоношению и мельчание плодов в годы с большой нагрузкой урожаем. В связи с созданием новых сортов, уделяют большое внимание таким признакам яблони, как морозо-, жаростойкость, засухоустойчивость, устойчивость к определенным болезням и вредителям, скороплодность, урожайность, склонность к ежегодному плодоношению. Эти признаки учитывают при формировании сортимента для конкретных экологических условий и подборе родительских пар в селекционном процессе.

Отношение сортов к свету, теплу, влаге и питательным элементам составляет основу сортовой агротехники. От того, насколько верно учтены сортовые признаки при формировании сортимента, выборе схем посадки, особенностей минерального питания и водопотребления, системы защиты от вредителей и болезней, зависит степень проявления потенциальных возможностей данного сорта в конечном счете экономическая эффективность возделывания яблони в конкретных экологических условиях при определенной агротехнике [21, с. 154].

Однако, проявление потенциальных возможностей конкретного сорта зависит не только от его генетических особенностей, но и в значительной мере от правильного выбора подвоя. По-существу, правильный подбор подвоев при закладке садов равноценен по своему значению подбору сортов.

Подбором подвоев можно регулировать силу роста плодовых деревьев, их

продуктивность, сроки вступления в плодоношение, качество плодов. От выбора подвоя во многом зависят засухо-, солеустойчивость, зимостойкость привитого растения и ряд других свойств, определяющих перспективность использования сорто-подвойного сочетания в плодоводстве.

Основным карликовым подвоем для яблони в Российской Федерации, в том числе в условиях Краснодарского края, является М9. Деревья на этом подвое слаборослые, вступают в плодоношение 2-4-й год после посадки, с высокой урожайностью на единицу проекции кроны [7, с. 18].

Во многих зонах края районирован среднерослый подвой ММ106, характеризующийся высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям, а также значительной морозостойкостью. Деревья на этом подвое рано вступают в плодоношение, дают высокий урожай.

Целый ряд перспективных подвоев яблони рекомендован для широкого испытания в крае. К ним относятся, например, полукарликовый подвой СК-2, (селекции СКЗНИИСиВ). Ценные особенности этого подвоя - высокая морозоустойчивость корней, выдерживает пониженные температуры до минус 14 градусов, а в отдельных случаях до минус 16 градусов. Другим полукарликовым подвоем яблони, рекомендуемым для производственных испытаний в Краснодарском крае является подвой М26. Деревья на М26 до вступления в плодоношение растут быстро, а плодоношение наступает на 2-3 год после посадки. Продуктивность деревьев на этом подвое высокая. Но данным французских исследователей, подвой М26 весьма перспективен для спуровых сортов и, следовательно, для интенсивных технологий.

Между тем, в последнее время в системе современного сельскохозяйственного знания и земледелия, как его стержневой науки, исходят перемены. Перестают быть первоначальными проблемы, связанные с получением максимума продукции с одного гектара сельскохозяйственных угодий любой ценой. Формируется представление о системе запретов на технологии, вызывающие разрушение почв, загрязнение среды и продуктов питания, что ведет к экологизации земледелия.

Аналогичная проблема существует и в плодоводстве. В сельскохозяйственном производстве юга России, как никогда раньше, наблюдаются противоречия между экономикой и экологией. В связи с действующими интенсивными технологиями производства плодов уровень внесения ядохимикатов на единицу площади сада достигает высоких значений. Используемые в садах ядохимикаты приводят к накоплению в почве садов токсичных минеральных веществ, пестицидов и их метаболитов, тяжелых металлов, микотоксинов [18, с. 126].

В этой связи, в ряде стран мира, получает развитие экологическое (альтернативное, биологическое) производство. Эти понятия характеризуют аналогичные технологические подходы к производству плодов, не загрязненных химикатами.

Насаждения могут отвечать новым альтернативным технологиям производства плодов только в том случае, если уже при закладке в них заложены идеи, учитывающие современные научные достижения предусматривающие формирование садовых структур.

При этом необходимо переориентировать отрасль на сортимент (сорта, подвой), устойчивый к болезням и приспособленный к конкретным почвенно-климатическим условиям.

В странах Западной Европы и США большая доля выращиваемых плодов яблони идет на производство напитков. Во всем мире плоды яблони, выращиваемые для хранения и последующей реализации, убираются исключительно вручную.

Предпосадочная подготовка почвы должна обеспечивать наиболее благоприятные условия влагообеспеченности аэрации и почвенного питания в корнеобитаемом слое почвы. Она заключается в проведении планировочных работ - выравнивание поверхности участка глубокой вспашке, внесении повышенных доз удобрений.

Основные задачи агротехники в саду зависят от породно-сортового состава, применяемого подвоя, возраста и типа насаждений почвенно-

климатических условий зоны, назначения выращиваемой продукции и других факторов. Агротехнические мероприятия выполняются комплексно, чем интенсивнее сад, тем выше должен быть уровень агротехники и качество выполняемых приемов агротехники

После закладки сада, в зависимости от вышеизложенных факторов, определяют систему содержания почвы в саду.

Существует несколько систем содержания почвы: черный пар паросидеральная, задернение, дерновоперегнойная.

Основной целью ухода за почвой сада является создание благоприятных условий жизнедеятельности подземной и корневой системы, и получение максимальных урожаев с высоким качеством плодов.

Оптимальной системой содержания почвы в садах предгорных и горных зон считается дерново-перегнойная.

Повышается содержание гумуса без дополнительного внесения органических удобрений; ослабление водной эрозии почвы; исключение обработки почвообрабатывающими орудиями и связанное с этим уплотнение и разрушение структуры почвы, повреждение стеблей и корней; возрастание длины обрастающих корней в верхнем слое почвы (0-40 см); улучшение окраски плодов, облегчение условий работы.

В саду высевают злаковые травы. Норма посева семян многолетних трав 15-20 кг/га. Лучшие компоненты для задернения - овсяница луговая, костер безостый, райграс высокий. В первые два, три года после закладки сад содержат по типу черного пара. На четвертый, пятый год высевают злаковые травы. В последние годы к сортам яблони предъявляется ряд требований: они должны быть низкорослыми, высотой не более 3,5 м, пригодными для создания компактных крон, 2-3 м в диаметре, уплотненной посадки и механизированного возделывания, скороплодными, высокоурожайными. Они должны иметь плоды с высокими товарными и вкусовыми качествами, быть устойчивыми к неблагоприятным природным условиям, болезням, вредителям, отзывчивыми на интенсивную технологию возделывания.

С позиции современных технологий, наиболее ценны сорта, с высокими товарными качествами плодов (окраска, форма, размер, вкус, лежкость, транспортабельность), ранним вступлением деревьев в пору промышленного плодоношения, быстрым наращиванием урожаев плодов до физиологического оптимума, ежегодным обильным плодоношением, отзывчивостью на агротехнические воздействия, не высокой требовательностью к формированию и обрезке [14, с. 9].

Исходя из закономерностей продукционного процесса, пригодными для интенсивного плодоводства можно считать сорта яблони, обеспечивающие высокий коэффициент использования основных экологических ресурсов - ФАР, влаги, питательных элементов – и отличающиеся наиболее выгодным распределением продуктов синтеза между различными частями и органами растения на всех этапах онтогенеза.

Возделывание таких сортов особенно перспективно в регионах с повышенной влажностью, провоцирующей проявление грибных болезней, - в горных и предгорных районах Северного и Западного Кавказа, включающих и Черноморскую зону садоводства Краснодарского края. К их числу относятся Прима, Редфри (КООП-13), Джонафри (КООП-22), КООП-10, Присцилла, Либерти, Флорина с геном устойчивости  $V_F$ . Наряду с интродуцированными появляются новые иммунные к парше сорта яблони отечественной селекции: Имрус, Болотовское, Орловский пионер, Чистотел и другие. При возделывании перечисленных сортов И. Ф. Инденко с соавторами, рекомендует отказаться от применения фунгицидов (бордосской жидкости, ее заменителей и других), а общее число опрыскиваний уменьшить с 8-10 до 4-6. Исходя из приведенных данных, отмеченные сорта обеспечивают снижение пестицидной нагрузки в насаждениях яблони и, следовательно, по этому показателю отвечают требованиям экологически безопасных технологий.

Вместе с тем, любая технология возделывания яблони, наряду с защитными мероприятиями, включает целый ряд дополнительных элементов, в том числе правильный подбор лучших сортов и подвоев для конкретных

почвенно-климатических условий. В этой связи необходимо научное (биологическое) обоснование каждого элемента. Однако, до настоящего времени в литературе данная проблема освещена недостаточно.

### **3.2 Метеорологические факторы и урожайность яблонь на исследуемой территории**

Сады на Кубани занимают около 90 тыс. га. Валовой сбор урожая — более 250 тыс. т. при средней урожайности 40 ц/га. В садах выращивают южные теплолюбивые культуры: яблони, груши, сливы, вишню, черешню, айву, алычу, персик, абрикос, — а на Черноморском побережье — и субтропические культуры.

В Краснодаре работает Северо-Кавказский НИИ садоводства и виноградарства, где ученые выводят новые высокоурожайные сорта плодов и ягод, а также занимаются проблемами внедрения интенсивных технологий производства плодов и ягод.

**Таблица 3.1**

#### **Урожайность плодов и ягод в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, ц \ га)<sup>4</sup>**

	2002	2013	2204	2011	2012	2013
Всего по краю	36,8	86,6	58,1	77,5	63,3	72,7
Абинский	98,8	162,1	130,7	170,6	156,5	178,2
Брюховецкий	10,5	52,2	32,2	71,4	48,2	104,7
Выселковский	72,8	185,0	112,8	120,6	135,8	93,3
Гулькевичский	23,2	134,8	85,5	140,9	72,0	60,6
Динской	122,8	164,9	110,3	214,7	94,9	102,1
Ейский	14,1	96,7	139,4	97,6	97,2	83,4
Калининский	17,9	113,5	63,7	74,6	18,2	51,6
Каневский	24,3	98,4	29,2	65,6	38,2	48,6
Красноармейский	49,2	102,2	114,5	93,5	117,1	99,9
Новокубанский	27,3	63,4	4,9	11,7	1,0	1,1
Новопокровский	67,5	131,9	52,5	98,5	127,8	87,1
Славянский	142,2	276,0	316,4	282,6	232,8	282,7

<sup>4</sup> Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

### Продолжение таблицы 3.1

Староминский	36,6	112,6	33,2	13,1	23,2	13,8
Темрюкский	11,7	53,4	22,0	16,8	32,6	2,0
Тимашевский	52,1	120,2	59,4	65,0	84,9	162,6
Туапсинский	17,7	48,4	43,6	40,4	59,9	26,7
Успенский	48,6	127,6	39,5	61,0	7,4	13,4

Урожайность плодовых культур в различных районах Краснодарского края, значительно варьирует от 1.1 ц\га в Новокубанском районе до 282,7 ц\га в Славянском районе.

Очень низкая урожайность отмечена в рекреационных регионах края. При средней урожайности в 72,7 ц\га по краю, в Анапе получено всего 5,6 ц\га; в Сочи -2.0 ц\га, несколько больше в Геленджике -37,3 ц\га, в Туапсинском районе по 26,7 ц\га.

Сегодня ЗАО «Сад-Гигант» Славянского района - одно из крупных плодовых хозяйств в России (рис.3.1).



**Рис. 3.1. Интенсивный сад ЗАО «Сад-Гигант»<sup>5</sup>**

С 2013 года в ЗАО «Сад-Гигант» введен в строй тепличный комплекс производительностью свыше 300 тонн зеленных культур (укроп, петрушка, сельдерей, салаты, руккола и др.) в год, который занимает площадь в один

<sup>5</sup> Рисунок получен в процессе исследования

гектар. Конструктивные особенности теплицы и технологические новшества, применяемые в производстве (автоматизация управления микроклиматом и ростом растений), позволяют получать экологически безопасную сертифицированную продукцию.

В 2012 году запущен в производство комплекс по производству рассады овощных культур производительностью 12 миллионов штук рассады в год. Покупатели, в числе которых как фермерские хозяйства, так и крупные сельхозпроизводители, уже знают, что рассада, выращенная в ЗАО «Сад-Гигант», - залог хорошего качественного урожая.

ЗАО «Сад-Гигант» успешно справляется со своей главной задачей – весь год обеспечивает население крупных промышленных центров, Южного Федерального округа, санаторно-курортный комплекс Юга России плодовой и овощной продукцией. Перспективные сорта, интенсивные технологии выращивания садов, хранение в регулируемой атмосфере, товарная обработка плодов, грамотные маркетинговые исследования - все это позволяет агрофирме в новых рыночных условиях оставаться конкурентоспособной и завоевывать все большее количество поклонников своей продукции.

Земельные угодья предприятия занимают 3,5 тысячи гектаров, из которых 2,3 тысячи – многолетние насаждения практически всех пород, рекомендованных для условий Юга России, в том числе 90% плодовых насаждений – интенсивного типа. Ежегодное валовое производство плодов составляет 50-60 тысяч тонн, при средней урожайности 30-35 тонн с гектара. Структура площадей приведена в табл.3.2.

**Таблица 3.2**

**Структура площадей ЗАО «Сад-Гигант» по породам<sup>6</sup>**

№ п/п	Наименование	Площадь, га	Структура площадей в%
	Сад семечковый	1799	85
1.	Яблоня	1725	82
2.	Груша	74	3

<sup>6</sup> Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

**Продолжение таблицы 3.2**

	Сад косточковый	307	15
1.	Черешня	113	5
2.	Слива	179	9
3.	Персик	15	1

На предприятии постоянно совершенствуется парк тракторов и сельхозмашин, создана система машин и механизмов, которая позволяет производить весь комплекс работ в саду от закладки сада до получения урожая.

В садах предприятия на площади более 1500 гектаров работает система капельного орошения. Оборудование для дозированного полива растений поставляет израильская компания «АИК-Агросистемс», сотрудничество с которой началось в 2000 году. Из производимых ежегодно 50-60 тысяч тонн плодов предприятие закладывает на хранение 30 тысяч тонн, в том числе в холодильники с регулируемой атмосферой 23 тысячи тонн плодов, обеспечивая реализацию свежей продукции, практически, до нового урожая.

Предприятие выращивает яблоки сортов Белый Налив, Мелба, Боровинка, Слава Переможцам, Кальвиль снежный, Джонатан, Делишес, Голден Делишес, внедрены в производство новые сорта яблок, в том числе: Прима, , Флорина, Редфри и другие. Основные показатели производства яблони ЗАО «Сад-Гигант» за исследуемый период сведены в табл.3.3.

**Таблица 3.3.**

**Основные показатели производства яблони ЗАО «Сад-Гигант» за исследуемый период<sup>7</sup>**

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2014 г. к 2012 г., в %
<b>Площадь насаждений на конец года, га</b>				
Семечковые (яблоня, груша, айва)	1799	1906	1788	99,4
<b>Валовой сбор урожая, ц</b>				
Семечковые (яблоня, груша, айва)	427987	472275	593901	138,8
Урожайность, всех плодовых: ц/га	237,9	247,7	332,1	139.5

<sup>7</sup> Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

В общем урожайность плодовых культур по годам отличается и наиболее высокой оказалась в 2014 году на 39 % выше чем в 2012 году. Проследить за корреляцией конкретных метеорологических факторов повлиявших на этот показатель установить не удалось. Скорее всего это комплекс факторов.

**Таблица 3.4**

**Урожайность яблонь (ц \1 га) ЗАО «Сад-Гигант» за исследуемый период<sup>8</sup>**

	2012 г.	2013 г.	2014 г.
ЗАО «Сад-Гигант»	105,5	197,4	199,7

Таким образом, напрашивается вывод, что проблеме развития садоводства в регионе необходимо уделять пристальное внимание.

Однако средняя урожайность плодовых культур в этих хозяйствах оказалась почти в два раза меньше чем в фермерских хозяйствах. При средней урожайности в 72.7 ц\га, в специализированных хозяйствах она составила 49.4ц\га. В отличии от фермерских хозяйств, варьирование урожайности по районам в специализированных хозяйствах значительно меньше. Минимальная урожайность получена в г.Сочи (8,8 ц\га) и максимальная в Славянском и Абинском районах по 199,7ц\га. 129,4ц\га соответственно. Урожайность производства осенних сортов яблони в АОЗТ «Георгиевское» в среднем за 2012-2014 гг., в расчете на 1 га приведена в табл.3.4.

**Таблица 3.4**

**Урожайность производства осенних сортов яблони в АОЗТ «Георгиевское» в среднем за 2012-2014 гг., в расчете на 1 га.**

Показатель	Варианты		
	2012г	2013г.	2014г
Урожайность, ц,	220,5	240,3	257,1
Средняя цена реализации 1 ц, руб.	573,0	637,0	654,0

Исходя из вышеприведенных показателей, урожайность сортов яблони в

<sup>8</sup> Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

АОЗТ «Георгиевское» сильно варьирует как по годам, так и по требовательности к метеорологическим условиям ( табл.3.5) .

**Таблица 3.5**

**Урожайность производства зимних сортов яблони в АОЗТ  
«Георгиевское»<sup>9</sup>**

Показатель	Варианты					
	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.
Урожайность, ц/га	287,1	239,4	306,6	202,1	326,1	187,4
Чистый доход, тыс.руб.	139,4	130,6	185,5	98,0	198,8	89,1

Исходя из данных табл. 3.4 и 3.5 можно сделать вывод, что наиболее высокие показатели урожайности наблюдаются в 2013 году.

Таким образом, в Черноморской зоне садоводства Краснодарского края с экономической точки зрения целесообразно возделывать все изучаемые сорта, среди которых более высокой экономической результативностью выделяются осенние сорта яблони Прима и зимний сорт Флорина.

---

<sup>9</sup> Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

## Заключение

Основными районами товарного производства плодовых культур в Российской Федерации являются Северный Кавказ, Центрально-Черноземный, Центральный и Поволжский. В них сосредоточено 87 % площадей яблоневых насаждений и производится 94 % валового сбора плодов.

Краснодарский край расположен в южной части РФ, между 43°30' и 46°5' северной широты и 36°30' — 41°45' восточной долготы, занимая западную часть Кавказа и Предкавказья.

### Выводы:

1. Наибольшая сумма температур воздуха за период с температурами выше 10° накапливается на Черноморском побережье — до 4000 — 4200°;

2. На равнинной части территории она составляет 3400 — 3600°, в предгорьях 3000 — 3400°. С увеличением высоты местности количество тепла убывает. В горах на высоте 2000 м сумма активных температур составляет 1000°, что не обеспечивает выращивание сельскохозяйственных культур даже с самым коротким вегетационным периодом;

3. Яблоня не привередлива к теплообеспечению, тем не менее для разных сортов необходима определенная сумма активных температур выше 1 0°С и количество дней со среднесуточной температурой выше 15°С, для летних сортов эти показатели составляют соответственно 2000-2200°С и 60-70 дней, для осенних - 2200-2400°С и 70-80 дней, а для зимних - 2400-2500°С и 80-85 дней;

4. Для территории Сад-гигант, Славянского района характерна теплая осень, влажная короткая весна. Зима мягкая, со средней температурой января от -1,1°С до -3,3 °С, с частыми оттепелями и кратковременными, со значительными (до-36°С) понижениями температуры воздуха. Среднегодовая температура воздуха в зависимости от высоты местности 9 - 11,1<sup>0</sup>; температура января – 1,7 – 0,5<sup>0</sup>, июля 17,0 – 22,9<sup>0</sup>. Безморозный период 150 – 200 дней. Годовая сумма атмосферных осадков 600 -1000 мм.;

5. По агроклиматическому районированию территория акционерного общества «Георгиевское» входит в состав горно-лесной зоны Черноморского региона. Радиационный режим территории характеризуется обилием солнечного света. Количество суммарной солнечной радиации составляет 120 ккал/кв.см. Среднегодовая температура воздуха составляет 13,5 градусов (метеостанция Туапсе). Среднемесячная температура летних месяцев колеблется от 19,9 до 23,7 градусов, а зимних от 4,3 до 6,6 градусов;

6. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 36 градусов, а абсолютный минимум опускается до минус 21 градуса. Переход среднесуточных температур воздуха через плюс 5 градусов наблюдается 10 февраля - 5 марта, продолжается 295-330 дней и составляет 3900-4800 градусов. Число дней с температурой не ниже плюс 10 градусов составляет 180-247 дней сумма температур - 3200-4300 градусов. Продолжительность безморозного периода равна 220-265 дней;

6. Урожайность плодовых культур по годам и различным районам края сильно варьирует от 1.1. ц/га до 326, 0 ц/га;

7. Урожайность яблонь на территории Сад-гигант, наиболее высокой оказалась в 2014 году на 39 % выше чем в 2012 году, тогда как этот же показатель на территории АОЗТ «Георгиевское» в 2013 году. Проследить за корреляцией конкретных метеорологических факторов повлиявших на этот показатель в исследуемых территориях установить не удалось. Скорее всего это комплекс факторов.

## Список использованной литературы

1. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. - Краснодар, 1961. - 467 с.
2. Агрометеорологический обзор по Краснодарскому краю 2000 - 2013. - Краснодар, 2013. – 55 с.
3. Барсукова О. Н. Устойчивость плодовых культур в условиях Адыгеи // «Резервы растениеводства». Майкоп. - 1979. - Вып. 1 /13. - С. 66-75.
4. Грибкова Н.Г. «Повышение урожайности путем эффективного использования осадков». - Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1969. – 156 с.
5. Дорошенко Т.Н., Ивашкова Т.С, Бадь Л.Д. Оценка некоторых сорто-подвойных комбинаций яблони // Садоводство и виноградарство. - 2000. - № 8. - С.17-18.
6. Инденко И.Ф. Основные пути создания интенсивных экологически безопасных садов яблони в горных условиях Западного Кавказа Интенсификация садоводства на склонах. // Тез.докл.научной конференции в рамках СНГ. - Нальчик, 2010. - С.17-20.
7. Инденко И.Ф., Расулов А.Р., Гутов Х.Г. Испытание устойчивых к болезням сортов яблони на Северном Кавказе // Садоводство и виноградарство. - 2010. - №2. - С.18-19.
8. Исаева И.О. Продуктивность яблони. - М.: Наука, 2013. - 117 с.
9. Кириченко К.С. Почвы Краснодарского края. - Краснодар, 1953. - 236 с.
10. Кичина В.В. Сады колонковидных форм яблони. // Плодоводство и ягодоводство России: Сборник научных работ. - 1996. - Т. III. - С.147-157.
11. Лурье П.М. и др. «На службе Отечеству» Юбилейная монография, посвященная 160-летию начала регулярных метеорологических наблюдений на Северном Кавказе. - Ростов-на-Дону: Донской издательский дом, 2013. – 296 с.
12. Нагалецкий Ю.Я., Чистяков В.И. Физическая география Краснодарского

- края: учеб. пособие. – Краснодар, 2010. – 256 с.
13. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, выпуск 11, Агрометеорологические наблюдения на станциях и постах, часть 1, книга 2, Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. - М.: Просвещение, 2000. – 80с.
  14. Нестеров Я.С. Рост и плодородие сортов яблони интенсивного типа // Сборок научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции. – М.: ВИР, 2012. - С. 3-11.
  15. Нечипорович А.П. Световое и углеродное питание (фотосинтез). – М.: Изд-во АН СССР, 1966. - 807 с.
  16. Нечипорович А.П. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. ЛУ Тимирязев, чтения. – М.: Изд-во АН СССР, 1986. – 94 с.
  17. Питомник плодовых, ягодных и орехоплодных культур: рекомендации Сост. Переверзев и др. - Краснодар, 2002. - 177 с.
  18. Пловодство /под ред. В.А. Колесникова. – М.: Колос, 2011. - 391 с.
  19. Плодовые, ягодные, орехоплодные культуры и виноград. Каталог. / сост. Е.К. Киртбая. - Тверь, 1992. – 80 с.
  20. Система садоводства Краснодарского края: Рекомендации НПО «Сады Кубани»/ Сост. В.Н. Попов и др. - Краснодар, 2012. – 150 с.
  21. Самойлов В. Д., Кузьменко А. И., Трубилин А. И. Достижения науки - резерв увеличения производства зерна на Кубани//Сб. н. Тр. /КНИИСХ. - Краснодар, 2000. – 300с.
  22. Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии/ под ред. И.Г. Грингофа. - Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 200 с.
  23. Темникова И.С. Климат Северного Кавказа и прилегающих степей. - Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 367 с.
  24. Чирков Ю.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии». - Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 490 с.
  25. Экономика и организация промышленного садоводства / под ред. П.Ф. Дуброва. - М: Колос, 2012. - 256 с.