

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия

На правах рукописи

Хупов Руслан Бесланович

**ФОРМИРОВАНИЕ СОРТИМЕНТА ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ
ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ЮГЕ РОССИИ**

Специальность 06.01.08 - Плодоводство, виноградарство

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель
д-р с.-х. наук, доцент
Заремук Римма Шамсудиновна

Краснодар – 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА СОРТИМЕНТА КУПРЕССОЦИПАРИСА (<i>Cupressocyparis Leylandii</i> L.), ТУИ ЗАПАДНОЙ (<i>Thuja occidentalis</i>), ТУИ ПЛИКАТА (<i>Thuja plicata</i> L.) И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В САДОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	9
1.1 Роль, значение хвойных растений: купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата в современном ландшафтном строительстве.....	9
1.2 Происхождение, агробиологические особенности купрессоципариса Лейланда (<i>Cupressocyparis x Leylandii</i> L.).....	14
1.3 Происхождение, агробиологические особенности туи западной (<i>Thuja occidentalis</i> L.) и туи пликата (складчатой) (<i>Thuja plicata</i> L.).....	16
1.4 Основные болезни купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата	22
1.5 Современный сортимент купрессоципариса Лейланда	26
1.6 Современный сортимент и туи западной, туи пликата	29
1.7 Перспективы использования новых интродуцированных сортов купрессоципариса Лейланда и туи западной, туи пликата в ландшафтном строительстве	33
2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
2.1 Условия проведения исследований.....	36
2.2 Объекты исследований.....	44
2.3 Методы и методики исследования.....	49
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	54
3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И АДАПТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ КУПРЕССОЦИПАРИСА ЛЕЙЛАНДА, ТУИ ЗАПАДНОЙ, ТУИ ПЛИКАТА.....	54
3.1. Особенности фенологических фаз купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата в годичном цикле развития....	54

3.2 Оценка адаптивного потенциала сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата.....	64
3.2.1 Зимостойкость сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата.....	64
3.2.2 Засухоустойчивость сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата.....	75
3.2.3. Устойчивость сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата к шютте обыкновенному и серой гнили.....	85
3.2.4 Ветроустойчивость сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной и туи пликата.....	91
3.4 Оценка декоративных и хозяйственно-ценных признаков сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата.....	95
3.5 Новые методические подходы к комплексной оценке сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата.....	103
3.6 Особенности ростовых процессов сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата.....	113
3.7 Основные направления использования сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата в ландшафтном садоводстве.....	123
3.8 Экономическая эффективность выращивания посадочного материала сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата в условиях южного садоводства.....	126
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	130
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	133
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	134
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	156

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и степень ее разработанности. В связи с растущими объемами строительства в городах и населенных пунктах возрастает необходимость озеленения, являющегося составляющей частью в комплексе современного строительства. Одной из проблем при создании элементов ландшафта является подбор адаптивных и декоративных растений, несущих главную нагрузку в общей системе оздоровления среды обитания человека. Особое место в ландшафтном строительстве занимают хвойные культуры, сохраняющие оздоровительную способность и декоративность круглый год. Наиболее востребованными в настоящее время хвойными растениями являются купрессоципарис Лейланда (*Cupressocyparis Leylandii* L.) и представители рода *Thuja* L. – туя западная (*Thuja occidentalis* L.), туя пликата (складчатая) (*Thuja plicata* L.), характеризующиеся экологической пластичностью, обуславливающей широкий ареал их распространения.

Современный сортимент купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата представлен в основном интродуцированными сортами, широко используемыми в озеленении различных объектов (В.Ф. Абаимов, М.С. Александрова, Н.Е. Булыгин, В.Н. Былов, О.Л. Воскресенская, А.И. Колтунова, Г.А. Панина, А.А. Карпов, Ю.Н. Карпун, Б.Л. Козловский, Н.В. Котелова, О.Н. Виноградова и др.). Однако, несмотря на широкое использование, интродуцированные сорта купрессоципариса и туи не прошли комплексного сортоиспытания в условиях южного региона. Не изучены их устойчивость к абиотическим и биотическим стрессовым факторам, декоративные признаки, закономерности их изменения в зависимости от погодных условий и биологических особенностей сортов. В связи с этим, очевидна актуальность комплексной оценки новых интродуцированных сортов для научно-обоснованной оптимизации сортимента устойчивыми и высокодекоративными сортами

купрессоципариса Лейланда, туи западной и туи пликата для эффективного использования в ландшафтном строительстве в условиях южного садоводства.

Актуальность определяет **цель исследований** – комплексная оценка адаптивных, декоративных и хозяйственно-ценных признаков интродуцированных сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата в изменяющихся условиях среды и подбор, наиболее перспективных для формирования оптимального сортимента и использования в ландшафтном строительстве.

Поставленная цель достигнута **решением следующих задач:**

- изучить биологические особенности новых сортов, позволяющие определить количественные и качественные показатели хозяйственно-ценных признаков в условиях интродукции;
- дать оценку устойчивости интродуцированных сортов купрессоципариса и туи к серой гнили (*Botrytis cinerea*), шютте обыкновенному (*Lophodermium pinastri*), выделить наиболее устойчивые;
- изучить сорта по основным декоративным признакам, выделить лучшие с комплексом ценных свойств и определить направления их использования в озеленении;
- усовершенствовать методику комплексной оценки новых сортов купрессоципариса и туи, оптимизировать шкалу оценки адаптивных и декоративных признаков сортов;
- дать экономическую оценку сортам купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата при выращивании посадочного материала;
- сформировать оптимальный сортимент купрессоципариса Лейланда туи западной, туи пликата для создания различных элементов садового дизайна в условиях южного садоводства.

Научная новизна. В процессе проведения исследований получены новые научные результаты **теоретического характера:**

- предложен обоснованный методический подход к изучению сортов купрессоципариса и туи, основанный на принципах целесообразности и оптимальности, позволяющий объективно выделять лучшие сорта с ценными признаками для озеленения;

- выявлены закономерности проявления адаптивных и декоративных признаков новых интродуцированных сортов купрессоципариса и туи в зависимости от погодных условий и особенностей сорта;

прикладного характера:

- впервые изучены адаптивные и декоративные признаки новых интродуцированных сортов, позволившие выявить высокоустойчивые и высокодекоративные сорта, а также сортовые особенности регенерации после обрезки;

- впервые для сортов купрессоципариса и туи разработана шкала отдельной оценки адаптивных и декоративных признаков, позволившая объективно и достоверно вести отбор лучших сортов по комплексу ценных признаков;

- впервые сформирован оптимальный сортимент купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата, предложено целевое использование выделенных культиваров для фитодизайна;

- сформирована база данных, включающая комплексную характеристику 18 интродуцированных сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата, позволяющая осуществлять подбор лучших сортов для различных элементов садово-паркового строительства.

Теоретическая значимость: получены новые знания по биологическим, фенологическим, ростовым особенностям новых интродуцированных сортов купрессоципариса, туи западной и туи пликата, выявлены закономерности реализации адаптивного и биологического потенциала сортами в условиях воздействия стрессовых факторов.

Практическая значимость: выделены сорта, обладающие высокими декоративными признаками в сочетании с хозяйственно-ценными показателями,

позволившие оптимизировать сортимент купрессоципариса Лейланда, туи западной и туи пликата; определены основные направления их использования в ландшафтном строительстве. Разработаны рекомендации по использованию изученных сортов, позволяющие создавать высокодекоративные зеленые насаждения и разрабатывать проекты для ландшафтного строительства. На основе выделенных сортов реализовано более 30 ландшафтных проектов в условиях Краснодарского края и Республики Адыгея (Приложение 4-8).

Методология исследований основана на системном анализе и комплексном решении ключевой проблемы диссертационной работы – научно-обоснованной оптимизации сортимента хвойных культур в условиях южного садоводства устойчивыми и высокодекоративными сортами, выделенными в результате проведенных исследований.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Установленные фенологические, биологические и адаптационные особенности растений купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата, позволяют выделить адаптивные сорта для создания устойчивых зеленых насаждений.

2. Установленные биометрические показатели и декоративные свойства сортов купрессоципариса и туи в зональной специфике, позволяют выделить сорта с комплексом хозяйственно-ценных признаков и оптимизировать сортимент для зеленого строительства.

3. Оптимизированный сортимент интродуцированных сортов купрессоципариса и туи, обеспечивает создание высокодекоративных и экономически эффективных хвойных насаждений в условиях южного садоводства.

Степень достоверности результатов подтверждается экспериментальным материалом, полученным лично автором, проанализированным и обобщенным с использованием статистических методов, достоверным заключением,

обоснованными рекомендациями для производства и научными публикациями, отражающими основные результаты диссертационного исследования.

Апробация результатов. Основные положения диссертационной работы представлены на международных, научно-практических конференциях и семинарах: международной конференции «Формирование комфортной среды как фактор развития города. Ландшафтная архитектура и городской дизайн» (г. Краснодар, 2016 г.); VI Московском Международном Фестивале Садов и Цветов «Moscow Flower Show» (г. Москва, 2017г.); V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Декоративное садоводство: состояние, проблемы, перспективы» (г. Сочи, 2017г.); VII Международной дистанционной научно – практической конференции молодых ученых «Приоритетные направления отраслевого научного обеспечения, технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», (г. Краснодар, 2017), конференции молодых ученых с международным участием «Современные тенденции в плодоводстве и декоративном садоводстве», (г. Сочи, 2018 г.), Севастопольском деловом форуме для специалистов ландшафтной отрасли (г. Севастополь, 2018).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 работ, из них 2 - в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Общий объем публикаций – 3,4 п.л., в т.ч. доля участия автора – 2,6 п.л. (76,5%).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов и рекомендаций производству, списка использованных источников и приложений. Объем работы составляет 155 страниц основного текста, 40 таблиц, 20 рисунков, 218 библиографических ссылок, в т.ч. 56 – иностранных.

1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА СОРТОИЗУЧЕНИЯ КУПРЕСОЦИПАРИСА (*Cupressocyparis Leylandii* L.), ТУИ ЗАПАДНОЙ (*Thuja occidentalis*), ТУИ ПЛИКАТА (*Thuja plicata* L.). ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В САДОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

1.1 Роль, значение хвойных растений: купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата в современном ландшафтном строительстве

Озеленение - это важная составная часть в общем комплексе современного строительства городов и населенных пунктов. Парки, бульвары, скверы в значительной степени являются обязательными элементами ландшафта, способствуют созданию наилучших санитарно-гигиенических и микроклиматических условий жизни населения [2, 4, 3 7, 27, 49, 50, 87, 117, 118, 136, 140].

В комплексе систем решения проблем по оздоровлению среды обитания человека основную нагрузку несут растения. Они играют большую роль в уменьшении вредного воздействия на человека промышленных выбросов в атмосферу. Более того, они являются важнейшим средством ограничения влияния на население отходов автомобильного транспорта и единственным источником кислорода в городе [2, 4, 3, 6, 7, 13, 20, 27, 87, 96, 104, 118, 125, 134, 136, 143].

Эволюционно растения несут эстетическую нагрузку, украшая улицы, парки, скверы, дворы и дома [2, 3, 5, 6, 20, 27, 51, 61, 87, 105, 118, 136].

Большое количество оттенков цветов, листьев, плодов, неброские тона коры, формы крон растений вызывают различные ощущения у человека: радость, расслабление, успокоение, возбуждение, восторг. Растения улучшают настроение и здоровье человека и на этом основана растительная терапия или цвето-эстетическая терапия [1, 2, 3, 6, 7, 49, 50, 51, 59, 60, 87, 130, 136, 140, 154].

Создание гармоничных растительных композиций, благоприятно действующих на человека, связано с выбором растений, обладающих комплексом декоративных свойств, устойчивости к разным типам стрессов, определением объекта при планировании садовых ландшафтов [3, 5, 14, 22, 27, 87, 95, 119, 140, 157, 160].

В современных условиях озеленения городов основными критериями при создании зеленых композиций являются функциональная значимость, красота и экономичность [3,4, 6, 13, 14, 87, 97, 136, 160].

С эстетической точки зрения элементы композиций оцениваются с учетом основных декоративных признаков растений – окраски листьев, хвои, строения формы и конфигурации дерева или куста на основе давно выработанных человеком аспектов – пропорциональность, выразительность и гармония [5, 13, 22, 27, 49, 50, 51, 52, 87, 95, 156, 160].

При создании ландшафтных композиций учитываются важные принципы: экологический, систематический, географический, физиономический и др. [3, 7, 13, 20, 22, 27, 29, 50, 52, 58, 87, 95, 136, 160].

Экологический принцип является одним из определяющих в выборе декоративных растений и сортимента культур, поскольку основан на рациональном размещении определенных родов, видов, сортоформ садовых культур в условиях, соответствующих экологическим требованиям этих растений. Фитоценотический принцип основывается на размещении растений в группах, близких по составу к естественным природным комплексам – фитоценозам. Систематический принцип предполагает размещение в композиции растений, принадлежащих к одному виду, например, розарий, сиренгарий и др. [5, 6, 14, 20, 22, 27, 50, 52, 58, 87, 95, 104, 118, 125, 136, 140, 154, 160].

Наряду с перечисленными принципами, при разработке объектов ландшафта используется физиономический принцип размещения растений, в основу которого положено гармоничное сходство или наоборот, контраст внешней формы, текстуры, цвета и др., т.е. показ или выделение наиболее характерных признаков выбранных растений – индивидуальной красоты, чтобы каждое из них привлекало внимание, вызывало интерес и надолго запоминалось. При этом учитывается, что красота каждого растения существенно влияет на силу эмоционального воздействия зеленой композиции [3, 14, 15, 16, 160].

Наряду с выбором таксона, вида декоративных культур немаловажное значение имеет сортимент, который должен быть представлен перспективными и адаптивными сортами, формами, клонами, которые используются в современном садовом ландшафте [5, 7, 14, 87, 105, 118, 119, 126, 137].

Обычно сортимент растений для садового ландшафта определяется исходя из сложного комплекса требований, учитывающих погодно-климатические условия, почвенные особенности, озеленяемых территорий (участков) – рельеф, гидрологию, архитектурно-планировочные аспекты, а также целевое назначение объекта [3, 7, 14, 15].

В озеленение обычно используется большое число таксонов, родов, видов, сортов, клонов и форм декоративных культур, как однолетних, так и многолетних, разнообразие которых увеличивает значимость того, или иного дизайнерского решения.

Однако особое место в зеленом строительстве отводится хвойным или вечнозеленым растениям, которые в большей мере обладают санитарно-гигиеническими свойствами, поскольку выделяют особые летучие органические соединения – фитонциды, которые воздействуя на болезнетворные бактерии, задерживают их развитие или ведут к их гибели. Они, также обогащают воздух кислородом, поглощают пыль, снижают воздействие ветра, поглощают шумы, тем самым позволяют создать микроклимат на участке [15, 16, 20, 87, 104, 105, 118, 119, 126, 130, 137, 156, 160].

Главным достоинством хвойных растений является их долговечность, неприхотливость и способность сохранять декоративные свойства, практически круглый год [15, 16, 21, 54, 64, 65, 66, 67, 82, 87, 95, 105, 117, 119, 156, 160].

Хвойные растения используются в озеленении как основной изобразительный компонент для создания парадных аллей и крупных композиций. Из сортов хвойных культур, которые хорошо стригутся, строят зеленые стены или живые изгороди, формируют геометрические или топиарные фигуры как одиночные, так и групповые [3, 6, 13, 14, 87, 120].

Большое значение в озеленении имеют сорта хвойных растений, с разной силой роста деревьев, с необычной формой кроны (карликовые, шаровидные, приплюснутые и др.), а также с разными оттенками цветов хвои (золотистые, голубые, пестрые, белые и др.). Разнообразие декоративных признаков хвойных растений позволяет использовать их как почвопокровные растения, создавать миксбордеры, декорировать ими альпинарии и водоемы. Хвойные растения, отличающиеся цветами, оттенками кроны занимают особое место в саду при создании цветовых или световых контрастов. На фоне вечнозеленых растений выразительно выглядят цветы разной окраски, более светлые группы лиственных растений, поскольку создается эффект цветовой контрастности, усиливающий эстетическое ощущение [4, 8, 13, 14, 15, 16, 20, 100, 102, 104, 105, 121, 143].

Вечнозеленые растения красиво выглядят на фоне других древесных пород, обладающих асимметричным очертанием, при этом они создается эффект геометрически контрастных фигур [13, 14, 15, 16, 87, 95, 117, 118, 122].

Наряду с эстетическим значением, хвойные растения играют большую роль в очищении окружающей среды. Они задерживают пыль в разы больше, чем листопадные растения (осина, береза, липа, клены). Хвойными растениями выделяется в 2 раза больше фитонцидов, чем лиственными породами, что значительно увеличивает их ценность наряду с другими декоративными растениями [13, 14, 15, 16, 18, 19, 95, 117, 119, 133].

Вечнозелёные растения – самая многочисленная и наиболее распространенная группа голосеменных, которая включает 7 семейств, 55 родов и около 560 видов растений. В зеленом строительстве наиболее востребованы представители семейства Кипарисовые (*Cupressaceae*) одного из самых крупных класса Хвойные, объединяющие около 20 родов и 145 видов вечнозеленых деревьев и кустарников [2, 5, 7, 15, 16, 18, 19, 38, 46, 52, 64, 82, 87, 95, 102, 104].

В современном ландшафтном строительстве чаще других хвойных растений используются купрессоципарис Лейланда (*Cupressocyparis Leylandii* L.) – естественный гибрид, полученный от свободного опыления кипарисовика и

кипариса (*Cupressus macrocarpa* x *Chamaecyparis nootkatensis*), а также представители рода (*Thuja* L.) – туя западная (*Thuja occidentalis* L.) и туя пликата (складчатая) (*Thuja plicata* L.), отличающиеся высокой экологической пластичностью и полиморфностью популяций, обеспечивающей им широкий ареал распространения и позволяющей выделять новые сортоформы и клоны [1, 4, 15, 16, 18, 19, 29, 38, 52, 65, 78, 82, 87, 95, 102, 103, 117, 142].

Купрессоципарис Лейланда (*Cupressocyparis Leylandii* L.) возделывается в Европе с 18 века. В России появился сравнительно недавно и выращивается в основном в регионах с умеренно-теплым климатом и считается практически новой культурой для декоративного садоводства. В России на сегодня интродуцируется более 40 сортоформ купрессоципариса Лейланда [1, 4, 15, 16, 18, 19, 46, 63, 66, 78, 87, 95, 104].

Родиной туи западной (*Thuja occidentalis* L.) и туи пликата (складчатая) (*Thuja plicata* L.), является Северная Америка. Это деревья или кустарники, объединяющие свыше 120 садовых форм, которые ценятся за высокую декоративность, активное выделение фитонцидов, высокое содержание эфирных масел и высокую устойчивость к загрязнению воздуха и т.д. [2, 18, 40, 46, 54, 62, 67, 78, 87, 95, 102, 103, 117].

В ландшафтном строительстве в последние годы отмечается смена сортимента хвойных культур, представленного в основном сортами и клонами зарубежного происхождения. В Европе получено много новых клонов, которые активно завозятся в Россию и широко используются в озеленении. Много интродуцированных сортов *Cupressocyparis Leylandii* L., *Thuja occidentalis* L. и *Thuja plicata* L. возделываются на юге России, некоторые, из которых уже устарели, несмотря на то, что обладают высокими декоративными свойствами [14, 15, 16, 18, 38, 40, 43, 44, 82, 95, 102, 104, 141].

На смену им приходят новые интродуцированные сорта, отличающиеся более высокой декоративными свойствами, хозяйственно-ценными признаками, что повышает их востребованность в озеленении парков, скверов и приусадебных

участков. Однако необходимо отметить, что внедрение новых интродуцированных сортов хвойных декоративных культур ведется спонтанно без учета результатов оценки требований растений к погодным, почвенным условиям, в частности южного региона и соответствия им биологических особенностей интродуцированных сортов [7, 15, 16, 35, 36].

В условиях южного садоводства практически не изучены фенологические особенности, зимостойкость, засухоустойчивость, жаростойкость, устойчивость к болезням, хозяйственно-ценные признаки (сила роста, побегообразовательная и регенерационная способность после обрезки и др.) новых интродуцированных сортов *Cupressocyparis Leylandii* L., туи западной (*Thuja occidentalis* L.) и туя пликата (*Thuja plicata* L.) [15, 16, 82, 89, 92, 93, 95, 98, 99, 102, 104, 108, 142, 144].

В связи с выше изложенным, очевидно, что для совершенствования и оптимизации сортимента хвойных декоративных культур необходима научно-обоснованная комплексная оценка биологического и адаптивного потенциала, а также декоративных свойств новых перспективных интродуцированных сортов купрессоципариса и туи в условиях южного садоводства, где предполагается или уже ведется внедрение, а также определить перспективы использования в современных садовых ландшафтах.

1.2 Происхождение, агробиологические особенности купрессоципариса Лейланда (*Cupressocyparis x Leylandii*)

Купрессоципарис Лейланда (*Cupressocyparis x Leylandii* L.) - род гибридного происхождения Купрессоципарис (*x Cupressocyparis*) включает единственный вид - межродовой гибрид купрессоципарис Лейланда (*Cupressocyparis x Leylandii* L), полученный путем скрещивания кипариса крупноплодного (*Cupressus macrocarpa*) и кипарисовика нутканского (*Chamaecyparis nootkatensis*) [1, 4, 5, 15, 16, 83, 93, 94, 99, 102, 104, 166, 168].

История происхождения купрессоципариса начинается с 1888 г., когда Дж. Лейланд в Лейтон Холле (графство Уэлшкул, Англия) получил несколько гибридов от свободного опыления из семян *Chamaecyparis nootkatensis*. В 1911 г. М. Нейлор, там же в Лейтон Холле получил такой же гибрид (*Cupressocyparis x leylandii*) из семян *Cupressus macrocarpa*, стоявшего рядом с *Chamaecyparis nootkatensis*. В 1940 г. в третий раз был получен тот же гибрид из семян *Cup. Macrocarpa*, который является родоначальником современного купрессоципариса [94, 99, 102, 104, 108, 154, 167, 168, 170, 171].

Биологические особенности купрессоципариса, в первую очередь определяются происхождением и поэтому близки к признакам родительских форм. Высота дерева может достигать 40 м. Купрессоципарис Лейланда самое быстрорастущее растение из всех хвойных пород. В молодом возрасте (3-5 лет), при хорошей агротехнике годовой прирост растений купрессоципариса может достигать 1 м. Однако, средний годовой прирост растений составляет 40-45 см в высоту и 20-25 см в ширину, в зависимости от особенностей сорта. Кора растений купрессоципариса чаще серо-коричневого цвета, отслаивается пластиками.

Купрессоципарис Лейланда – это вечнозеленое дерево, с густой или редкой симметричной кроной. Ствол дерева прямостоячий, колонновидный, с ветками расположенными веерообразно. Крона чаще имеет колонновидную, реже кеглевидную форму. Листья чешуевидные, реже игловидные, хвоя не сильно пахнет при растирании. Побеги тонкие, светло-коричневые, свисают до земли. Хвоя чешуйчатая, зеленого или темно-зеленого цвета [82, 84, 88, 99, 102, 158, 165, 169, 172].

Мужские и женские цветки образуются на одном растении, имеют невзрачный вид. Бутоны появляются осенью, но раскрываются в конце зимы - начале весны, в марте, когда расцветают и женские цветки [64, 66, 82, 84, 88, 98, 99, 104, 173, 178].

Шишки округлые, созревают в тот же год, когда распускаются цветки. Они глянцевые, каштановые, чешуйки заостренные или с ребром, расположенным по

центру, достигают 2 см толщиной, чаще с 8 чешуями, под каждой из чешуи по 5 семян с крошечными выступами, как у *Cupressus macrocarpa* [78, 81, 88, 94, 99, 102, 104, 109, 146, 163, 164, 174, 180].

Купрессоципарис Лейланда относится к теневыносливым, и не очень требовательным к условиям выращивания, хвойным растениям. Однако для хорошего роста и развития растения лучше сажать на плодородных, богатых минеральными веществами, в меру увлажненных почвах, как на кислых, так и щелочных [78, 81, 94, 98, 102, 103, 104, 146, 181, 182].

Купрессоципарис относится к засухоустойчивым, теплолюбивым растениям, хорошо переносят резкие перепады температур, летнюю засуху и загрязнения окружающей среды. Не морозостойкий, но характеризуется хорошей зимостойкостью, а также ветро- и газоустойчивостью. Он хорошо растет в Крыму и на Черноморском побережье Кавказа, в более холодных регионах растения погибают [16, 32, 78, 82, 84, 89, 102, 103, 108, 165].

Купрессоципарис Лейланда считается устойчивым к болезням, редко повреждается вредителями, только на фоне воздействия стрессовых факторов и слабой агротехники [19, 78, 145, 89, 99, 102, 103, 147, 148, 154].

На сегодняшний день, купрессоципарис Лейланда очень широко используется в озеленении, за красивую форму деревьев неприхотливость и быстрый рост [78, 81, 114, 123, 124, 146, 160].

1.3 Происхождение, агробиологические особенности туи западной (*Thuja occidentalis* L.) и туи пликата (складчатой) (*Thuja plicata* L.)

Род Туя (*Thuja* L.) относится к семейству кипарисовые (*Cupressaceae*), подсемейство (*Cupressoideae*), включающее 6 видов, центром происхождения которых является Северная Америка и Восточная Азия. Название рода Туя (*Thuja* L.) произошло от греческого слова (thou), которое означает «жертвовать».

Аборигены Северной Америки называют ее «северный белый кедр» [15, 16, 64, 65, 69, 99, 102, 104, 109, 110, 111, 150, 151, 154, 155, 185, 187, 193].

В России культивируются 5 видов туи: туя корейская (*Thuja koraiensis* L.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.); туя пликата, складчатая или туя гигантская (*Thuja plicata* L.), туя Стендиша (*Thuja standishii* L.), - туя сычуаньская (*Thuja sutchuenensis* L.) [16, 65, 70, 81, 99, 112, 130, 150, 188, 194, 196].

К настоящему времени по разным источникам в России в интродукции находятся более 100-120 садовых форм, принадлежащих к разным видам туи [15, 16, 65, 81, 82, 99, 112, 159, 183, 186, 196].

В условиях южного садоводства в основном возделываются сорта туи западной (*Thuja occidentalis* L) и туи пликата (*Thuja plicata* L.).

Жизненные формы туи западной (*Thuja occidentalis* L) и туи пликата (*Thuja plicata* L.) – однодомные деревья или кустарники.

Туя западная (*Thuja occidentalis*) – вечнозеленое хвойное дерево. Отличительная особенность – медленный рост. В Европе туя известна с 1545 г. Первые растения были привезены из Канады во Францию.

Король Франции Франциск I, изучавший ботанику отмечал жизнестойкость, красоту и прочность древесины туи и несколько высокопарно, называл тую «деревом жизни».

Тую стали размножить и активно использовать в озеленении, так как ее строгие пирамидальные кроны хорошо вписывались в создаваемые в больших количествах аллеи и парки. В процессе изучения биологических особенностей было установлено, что дерево туи очень пластично, хорошо поддается стрижке и формировке, что позволяло быстро создавать различные топиарные формы и изгороди [16, 65, 70, 99, 101, 102, 103, 112, 124, 189, 194].

В древесине туи обнаружено много ценных химических веществ, прежде всего, это эфирные масла, в небольших количествах – токсифоллины, аромодендрины. В хвое туи также, содержится много эфирных масел, обладающих характерным сильным камфорным запахом, которые широко

используются в парфюмерной промышленности, в качестве составляющих добавок [133, 134, 150, 190, 193].

Туи чаще других хвойных растений используются в садовых ландшафтах, поскольку растения обладают иммуностимулирующим действием, что создает для нее преимущество перед другими хвойными в неблагоприятной экологической обстановке городов и населенных пунктов. Фармакологические препараты, создаваемые на основе хвои туи являются стимуляторами иммунной и центральной нервной системы, а также способствуют нормальной работе сердца. А также обладают противовирусной активностью, стимулируют фагоцитоз Т-клетки, увеличивают образование интерлейкина-2, ускоряют дифференцирование В-лимфоцитов и др. [99, 102, 104, 112, 151, 191, 192, 193].

В основном все виды туй представлены деревьями, которые чаще имеют округло-пирамидальную или узкопирамидальную форму кроны и достигают высоты 20м и больше. Крона дерева с годами может изменяться и становится яйцевидной, но при этом не теряется декоративность. Молодые деревья туи отличаются геометрически красивой формой кроны, за что тую часто называют «кипарисом Севера», в отличие от настоящего кипариса, который культивируется на юге, крона которого не всегда правильной формы [15, 16, 18, 38, 115, 130, 139].

Кора дерева туи гладкая, коричневая или светло-бурая. Цвет коры зависит от возраста дерева. Так у молодых деревьев кора красная, с возрастом становится серо-бурой, с образованием узких отслаивающихся полос на стволе. Древесина туи красноватая, очень прочная и в то же время, мягкая. Корневая система у растений туи поверхностная, глубина залегания корней может достигать 80 см и более [15, 16, 18, 38, 115, 130, 150, 151].

Хвоя у деревьев туи западной чешуйчатая, со смоляной железкой на спинке, до 4 мм длиной, прижата к ветвям. Весной хвоя ярко-зеленая, летом – темно-зеленая, зимой, меняет окраску на буро-зеленую. Расположение хвои супротивное. Характерной биологической особенностью всех представителей видов туи является процесс «веткопада» – это периодическое опадение веток

вместе с хвоей, который повторяется через каждые четыре - пять лет [15, 21, 39, 55, 114, 130, 138, 152].

Растения туи имеют необычные цветки, которые называются колосками. Женские цветки туи – это одиночные, желто-зеленые почковидные колоски, которые преимущественно находятся в верхней части кроны дерева. Мужские цветки туи – одиночные, буро-желтые, округлые, очень мелкие, находятся в нижней части дерева [18, 21, 55, 58, 112, 114, 115, 150, 151, 153].

Деревья туи характеризуются еще одной характерной биологической особенностью, которая получила название «цветение» или «пыление». Этот процесс у туи западной начинается весной в конце апреля, а в отдельные годы в начале мае, перед началом активного роста побегов. В зависимости от складывающихся условий года продолжительность «пыления» растений туи составляет в среднем 6-12 дней. После «цветения» на деревьях туи образуются мелкие, овальные шишки, которые имеют яйцевидную или продолговатую форму, отличающиеся кожистыми, раскрывающимися чешуйками. Период созревания шишек туи составляет 160-180 дней. Шишки образуются каждый год и держатся на ветвях более 2 лет. В шишках образуются плоские с узкими крыльями семена длиной 4 мм, которые созревают в первый год. После созревания шишек чешуи приоткрываются и семена вылетают. В каждой шишке образуется по 2 семени. Всхожесть семян туи сохраняется в течение 2 лет. После «пыления» у туи начинается активный рост побегов, ежегодный прирост которых составляет в среднем 10-15 см [58, 69, 82, 95, 102, 130, 149, 151].

Туя ветроопыляемое растение, поэтому обладает очень легкой пыльцой, которая разносится на большие расстояния, чтобы попасть на женские стробилы [15, 16, 18, 38, 39, 58, 130, 150, 151].

Важной биологической особенностью туи является то, что между представителями различных семейств оплодотворение невозможно, но возможно между различными родами в одном семействе. Однако в природе такие гибриды не обнаружены. Оплодотворение чаще всего происходит между растениями

одного вида. Гибриды, как результат опыления разных форм, возникают очень редко. Между разными видами одного рода оплодотворение происходит не часто, из-за естественной изолированности популяций [15, 16, 18, 58, 101, 102, 103, 130, 152, 153]. Очевидно, что новые интродуцированные сорта туи – это в основном, клоны известных форм.

Туя относится к очень зимостойким, холодостойким видам, выдерживает понижение температуры до -35°C . Она относится к влаголюбивым культурам, переносит избыточное увлажнение почвы. Характеризуется относительной засухоустойчивостью, но не жаростойкая. После длительных периодов засухи растения туи начинают плодоносить, т.е. появляется много шишек. Этот процесс ведет к тому, что на следующий год, крона деревьев становится рыхлой, что, снижает декоративные свойства. Растения туи характеризуются ветроустойчивостью [15, 16, 18, 38, 39, 71, 101, 102, 103, 116, 130, 150, 152, 153].

Туя западная светолюбива, но может расти и в тени. Однако растения лучше высаживать на более освещенные участки. Глубина залегания корневой системы растений туи в среднем составляет 70-80 см. Растения туи не требовательны к почвенным условиям, но лучше их высаживать на более плодородные почвы. Туи не переносят засоление почвы, но отличается высокой устойчивостью к содержащейся в почве извести.

Туя широко возделывается в Европе, а также в России. Сорта туи западной представляют ценный материал для ландшафтного строительства.

В садовых ландшафтах используются низкорослые, карликовые, плакучие, пестролистные формы туи западной. Устойчивость к экстремальным городским условиям (пыль, выхлопные газы) увеличивает востребованность при озеленении городов и приусадебных участков. Растения туи используются как основной компонент различных дизайнерских решений. Туя часто используется как объект коллекционирования. Растения хорошо стригутся, и возобновляются после обрезки или формирования дерева [18, 38, 64, 65, 71, 82, 101, 103, 130].

В холодное время года туя западная помогает сохранять объемную структуру сада и его колористическую картину. Этот вид рекомендуется для культивирования в большинстве регионов старны, кроме полупустынных зон и районов с суровыми зимами [15, 16, 18, 38, 39, 64, 69, 95, 101, 130, 147].

Наряду с туей западной в современных ландшафтах определенную нишу занимает туя пликата, складчатая, или гигантская (*Thuja plicata* L.) (неофициальное название канадский или западный красный кедр). Ареал распространения туи пликата очень широкий – от берегов Калифорнии до Аляски [15, 16, 18, 38, 65, 69, 71, 82, 103, 130, 150, 154, 158].

Представители туи пликата – вечнозеленые деревья с конической или пирамидальной формой кроны. Высота дерева достигает 15 м, ширина может достигать 3-5м. Дерево является долгожителем с продолжительностью жизни – 500-800 лет. Растет быстро до 30 см в год. Кора коричнево-красная, толщиной 1,0-2,5 см, с большим количеством трещин [15, 16, 18, 38, 39, 65, 69, 95, 102, 130, 151, 153, 154, 158].

Хвоя туи пликата блестящая, плотная, темно-зеленая, на некоторых сортах снизу видны белые пятна, с сильным специфическим ароматом. На деревьях формируются крупные шишки длиной 12-19 см овально-продолговатые, светло-коричневого цвета, состоят из 4-8 чешуй, созревают в год цветения дерева [15, 16, 18, 38, 39, 69, 82, 95, 102, 154].

Деревья туи пликата обладают высокой зимостойкостью, морозоустойчивы. В суровые зимы растения могут подмерзать. Она также ветроустойчива и теневынослива [38, 39, 69, 82, 95, 154, 155].

Туи складчатая не отличается высокой засухоустойчивостью, особенно она не выносит высокие аномальные температуры, от которых хвоя сильно желтеет. Вместе с тем, хорошо переносит неблагоприятные условия города: пыль, дым, уплотнение почвы [15, 16, 18, 38, 69, 82, 74, 75, 102, 154, 155].

Корневая система туи складчатой густая, поверхностная, разветвленная. Она нормально развивается как на солнечных участках, так и в полутени. Однако

на солнце деревья могут пострадать от перепадов дневной и ночной температур, что портит декоративные качества [15, 16, 38, 64, 65, 69, 72, 81, 82, 95, 103].

Туя складчатая предпочитает влажные, глубокие, плодородные почвы. В природных условиях она растет на влажных побережьях, в заболоченных низинах, где достигает поистине гигантских размеров, в связи с чем, предпочитает более влажные районы. Размножается семенами и черенками [15, 16, 18, 38, 39, 64, 65, 69, 79, 82, 102, 132].

1.4 Основные болезни купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата

Как отмечалось выше, в настоящее время имеют место изменения ритма температурных условий, учащение стрессовых факторов, эпифитотий, приводящих к физиолого-биохимическим расстройствам у растений, увеличивающим их восприимчивость к болезням и вредителями. Эта тенденция также определяет необходимость выделения из новых интродуцированных сортоформ, сортообразцов обладающих повышенной устойчивостью к доминирующим болезням и поражающихся меньшим числом вредителей [15, 16, 18, 38, 39, 64, 65, 69, 82, 128, 131, 142, 145].

Многие хвойные растения, в т.ч. купрессоципарис Лейлада, туя западная, туя пликата мало поражаются грибными болезнями.

В последние годы, на фоне учатившегося воздействия стрессовых факторов многие хвойные растения стали терять устойчивость к болезням, грибного происхождения и поражаются: серой гнилью (*Botrytis cinerea*), шютте обыкновенное (*Lophodermium pinastri* Chev.), бурым шютте (*Herpotrichia juniperi*), ржавчиной (*Puccinia recondita*), фитофторозом (*Phytophthora*), кабатинным некрозом (*Kabatina juniperi*), фомопсисовым некрозом (*Phomopsis juniperovora*), цитоспоровым некрозом (*Cytospora*) и другими [16, 18, 38, 39, 64, 65, 101, 128, 131, 142, 145, 146].

Известно, что ослабленные растения, вызываемые различными неблагоприятными стрессовыми факторами среды – морозы, заморозки, аномально высокие температуры, дисбаланс питательных веществ в почве, повреждение вредителями быстрее поражаются болезнями, имеют различный характер и проявляются на разных органах хвойных растений [16, 18, 38, 39, 64, 65, 116, 129, 130, 131, 142, 145, 146, 150, 152].

Возбудители наиболее распространенных заболеваний хвойных растений обладают широкой органотропной специализацией, т.е. поражают стволы, ветви, побеги, хвою, вызывая чаще их отмирание (некроз).

Рядом исследователей выявлено, что сорта купрессоципариса Лейланда и туи чаще поражаются фитофторозом – опасным грибным заболеванием, причиной появления которого является близость грунтовых вод или плохой дренаж почвы. Возбудитель поселяется на корнях растения и постепенно его поражает: ствол ближе к поверхности почвы становится рыхлым, хвоя и кора становятся серыми, и со временем дерево или куст погибают [16, 18, 39, 64, 101, 129, 142, 145, 146].

Появились данные о том, что надземную часть растений туи и купрессоципариса поражает серая гниль - возбудитель (*Botrytis cinerea*).

При поражении серой гнилью побеги хвойных растений покрываются грибницей и приобретают серо-коричневый или черный оттенок, после чего начинается осыпание хвои и гибель побегов или всего растения. Причиной поражения серой гнилью является сильное загущение, плохо проветриваемые участки, поэтому в качестве профилактики заболевания серой гнилью рекомендуется прореживание и удаление пораженных ветвей [18, 38, 64, 65, 101, 142, 145, 146].

Шютте обыкновенное (*Lophodermium pinastri Chev.*) – одно из основных заболеваний хвойных растений, прежде всего сосны, можжевельника, лиственницы. Однако как отмечалось выше, изменения погодно-климатических условий ведут к тому, что шютте обыкновенным стали поражаться ранее устойчивые к нему купрессоципарис Лейланда и некоторые виды туи.

Первичный возбудитель шютте обыкновенное развивается зимой под снегом, поэтому поражаются хвоя, ветки и побеги, находящиеся зимой в зоне снежного покрова. Весной после схода снега видно, что зараженные органы покрыты густым темно-бурым мицелием (грибницей), который склеивает пораженные побеги. На мицелии образуются плодовые тела гриба в виде черных шаровидных мелких бугорков, плохо различимых на бурой грибнице. Со временем мицелий разрушается, а на пораженных ветках и побегах остаются грязно-бурые обрывки [38, 39, 64, 131, 142, 145, 146].

Ржавчиной чаще поражаются молодые растения туи и купрессоципариса. По мнению многих авторов, причиной заболевания являются повышенная влажность почвы, недостаток питания, жаркая погода и сухой воздух [16, , 39, 64, 65, 101, 129, 146].

Существенный вред хвойным растениям, в том числе туи западной, туи пликата и купрессоципариса Лейланда наносит фомопсисовый некроз (*Phomopsis juniperovora*), вызывающий поражение побегов и хвои, которые приобретают бурый цвет. На отмершей коре побегов образуется спороношение возбудителя в виде черных округлых бугорков. Зрелые споры выходят на поверхность пораженных органов в виде светлых капель или тяжей [101, 129, 131, 142, 145, 146].

Наряду с болезнями растения купрессоципариса Лейланда и туя повреждаются вредителями.

На всех видах туи и купрессоципариса Лейланда встречаются около семи видов насекомых-вредителей, повреждающих хвою на побегах, древесину стволов и ветвей и незрелые (зеленые) шишки [101, 129, 131, 139, 142, 145, 146].

Большинство вредителей туи являются олигофагами и развиваются на видах растений из семейства кипарисовые: можжевельниках, туях и кипарисах, а также купрессоципарисе Лейланда. Встречаются преимущественно в южных районах европейской части России, в Крыму и на Кавказе. Вредители туи и

купрессоципариса относятся к трем экологическим группам: сосущим, минерам, ксилофагам [139, 142, 145, 146, 101, 131].

Сосущие вредители туи высасывают соки из хвои, побегов и незрелых шишек. К ним относятся два вида кокцид и один вид тли. Наиболее вредоносными для туи являются можжевельковая щитовка (*Carulaspis juniperus*) и туевая ложнощитовка (*Parthenolecanium fletcheri*). Встречаются в южных районах европейской части России [139, 142, 145, 146, 101, 131].

Значительно реже на туях можно обнаружить туевую тлю (*Cinara juniperina*), относящийся к однодомным не мигрирующим тлям. Питается туевая тля небольшими колониями на нижней стороне двух и трехлетних побегов. Хвоя на поврежденных тлями побегах постепенно желтеет и со временем опадает. Встречается туевая тля повсеместно, где произрастают хвойные растения [139, 142, 145, 146, 101, 131].

Большой вред хвойным растениям наносит туевая минирующая моль (*Argyresthia thuiella*), называемая минером, питается тканью листьев или хвои, прокладывая ходы в толще листовые пластинки, либо растущего побега. Чешуйчатые листья туи и купрессоципариса прогрызают внутри крошечные гусеницы. Ходы гусениц хорошо заметны при просматривании хвои на свет. Поврежденная хвоя буреет (желтеет) и верхушки ее побегов отмирают. После выхода гусеницы в пожелтевших хвоинках остаются хорошо заметные небольшие отверстия. Встречается туевая минирующая моль повсеместно [139, 142, 145, 146, 101, 131].

Хвойные растения также повреждаются стволовыми вредителями, или насекомыми-ксилофагами, которые в основном питаются корой, лубом и древесиной ветвей и стволов. Большинство из них поселяются на сильно ослабленных и усыхающих растениях. На туях чаще других поселяются лубоед туевый (*Phloeosinus thujae*), можжевельниковый лубоед (*Phloeosinus aubei*) [139, 142, 145, 146, 101, 131].

Из проведенного анализа литературных источников видно, что в неблагоприятных погодных условиях и при плохой агротехнике хвойные растения (купрессоципарис Лейланда, туя западная, туя пликата) несмотря на общепринятую высокую устойчивость к болезням, стали поражаться болезнями, которыми ранее не повреждались. Однако данные по сортовой восприимчивости, растений туи западной, туи пликата, купрессоципариса Лейланда к ряду болезней отсутствуют. В связи с этим, и с учетом того, что Краснодарский край – это регион, где ежегодно имеют место различные погодные стрессы, вызывающие эпифитотии болезней, очевидна необходимость оценки новых интродуцированных сортов туи и купрессоципариса Лейланда, которая позволит выявить наиболее устойчивые к болезням и способные адаптироваться к широкой амплитуде изменения погодных условий сорта.

1.5 Современный сортимент купрессоципариса Лейланда

В европейских странах, США, Канаде купрессоципарис Лейланда занимает одно ведущих мест в ландшафтном строительстве. В настоящее время выделено более 40 перспективных сортов и клонов, которые используются для создания различных объектов ландшафтного дизайна. К наиболее распространенным сортам и формам относятся: *Douglas Gold*, *Drabb*, *Emerald Isle*, *Ferndown*, *Golconda*, *Golden Sun*, *Grecar*, *Grelive*, *Green Spire*, *Herculea*, *Irish Mint*, *Hyde Hall*, *Jubilee*, *Medownia*, *Naylor's Blue*, *New Michellii'*, *Moncal*, *Ornament*, *Olive's Green*, *Rostrevor*, *Silver Dust*, *Variegata*, *Winter Sun*. А также выделены новые клоны купрессоципариса – *Harlequin*, *Haggerston 3*, *Haggerston 4*, *Haggerston 5*, *Haggerston 6* и др. Новые сорта и клоны характеризуются красивой архитектурой кроны, различной коллористической окраской хвои, отличаются размером кроны, устойчивостью к болезням, ветро- и газоустойчивы [38, 170, 176, 162, 186].

Необходимо отметить, что все сорта купрессоципариса Лейланда зарубежного происхождения, получены в основном путем клоновой селекции. [109, 162, 177, 183, 185, 201, 203, 209].

К наиболее распространенным относят сорт купрессоципариса *Castlewellan gold*, случайно появившийся из семян *Castlewellan leylandii* в лесопарке Кэстлвеллана в 1963г, главное отличие которого красновато-желтые побеги, который успешно был размножен в 1970г. В Англии этот сорт очень распространен, за высокую зимостойкость, устойчивость к ветру, газоустойчивость, а также невысокую требовательность к почвенным условиям, особенно для создания живых изгородей [38, 57, 162, 179, 187, 190, 195, 207].

Растения купрессоципариса Лейланда отличаются высокой степенью клонирования. На сегодняшний день выделяются много клонов обладающих высокой декоративностью, которые широко внедряют в парковое строительство.

В Англии очень распространен клон *Haggerston grey* (клон 2 из Хаггерстоункеста), дерево которого характеризуется рыхлыми ветвями, супротивными и перекрестно стоящими на двух уровнях или под прямым углом, мелкими побегами часто собранными в пучки, зелеными или слегка серо-зелеными [57, 162, 164, 166, 167, 184, 190, 199, 200, 202, 206, 212, 213].

В европейских странах (Италия, Голландия, Франция и др.) Активно размножается клон *Green spire*, с колонновидной формой дерева, с ветвями расположенными на разном расстоянии друг от друга, светло-желтыми листьями, придающими этому клону оригинальность. В последние годы активно размножается клон сорта *Leithon green* (клон 11 из Лейтон Холла), отличающийся рыхлостью кроны дерева, с хорошо заметным главным побегом, с неравномерно расположенными ветками, желтовато-зеленой или светло-зеленой хвоей [57, 162, 163, 166, 180, 190, 200, 201, 206, 209, 212, 213].

В питомниках Голландии, Италии, Англии, Франции активно размножается сорт купрессоципариса *Robinsons gold* с оригинальной кроной, похожей на широкую кеглю, с бронзово-желтыми листьями в молодом возрасте, со временем

приобретающими желто-золотистый оттенок [165,166, 180, 184, 190, 196, 201, 206, 209, 212, 213].

К менее распространенным формам относятся *Cupressocyparis notabilis* (*Cupressa glabra* x *Cham. Nootkatensis*), выведенный из семян в Форест Рисерч в Гэмпшире (Англия). Это садовый гибрид со средними признаками родителей; дерево слабо- кеглевидной формы, активно растущее. Ветви загнутые, растущие вверх, побеги поникшие, перьевидные. Хвоя чешуевидная, голубовато-зеленая. Мужские соцветия желтые; женские шишки округлые, 12 мм толщиной, голубовато-зеленые, с 6-7 чешуями и загнутой иглой на каждой чешуе [57, 162, 164, 190, 201, 206, 209, 212, 213].

Сорт *Stapehil hybrid* (*Cupressus macrocarpa* x *Cham. Lawsoniana*), полученный в питомнике Бартелеми (Стейпхллл, Вимборн, Дорсет, Южная Англия), из семян *C. macrocarpa*, относится к самым востребованным. Дерево высокое, быстрорастущее, по внешнему виду похоже на *Leithon green*. Листья плотная и тяжелая, голубовато-зеленого цвета, на нижней стороне отчетливо голубовато-серая. Кора молодых побегов сначала желто-зеленая, позднее оранжево-коричневая до пурпурно-коричневой [57, 64, 65, 163, 166,167,180, 184, 190].

Проанализировав современный сортимент купрессоципариса Лейланда, можно говорить, что как культура для зеленого строительства он используется широко, особенно в Европе, США, Канаде где давно сформирован сортимент [163,164,165,166,167,168,169,196, 200, 201, 203, 205,].

В России в озеленении, также используется более 20 сортов и клонов, но все они не прошли сортоиспытания, что свидетельствует о необходимости их всестороннего изучения по комплексу адаптивных и декоративных признаков с целью выделения наиболее перспективных и формирования оптимального сортимента для южного региона.

1.6 Современный сортимент и туи западной, туи пликата

В ландшафтном строительстве наряду с сортами купрессоципариса Лейланда используется много новых сортоформ туи, в том числе и на юге России. В основном, это отобранные из природных клонов растения, размноженные черенками, семенами или прививками [38, 110, 162, 169, 170].

Самые карликовые сорта с плотными, густоветвистыми кронами – это природные образования «ведьмины метлы», появляющиеся на ветвях обычных здоровых деревьев. Гибридных форм, полученных методом отдаленной направленной гибридизации, встречается мало [38, 110, 165, 168, 170, 171, 176].

Наибольшим количеством интродуцированных сортоформ отличается туя западная. Большой разнообразный сортимент культиваров туи западной позволяет использовать ее в любых садовых композициях [38, 154, 155, 158, 168, 176].

В садовых ландшафтах используется много форм и сортов туи западной, различающихся размером растений, шишек, цветом хвои, но лишь некоторые стали классическими, используемыми в озеленении в течение многих десятилетий. Самые востребованные – сорта, с колонновидно-пирамидальной формой кроны и зеленой хвоей: *Columna*, *Cristata*, *Brabant*, *Hollmstrup*, *Maloniana*, *Smaragd*, *Spiralis* и др. Сорта, с колонновидно-пирамидальной формой кроны и золотистым цветом хвои: *Golden Smaragd*, *Europa Gold*, *Yellow Ribbon* [38, 162, 164, 167, 169, 200, 203, 210, 215].

Большой интерес у дизайнеров и ландшафтников вызывают новые сорта, с шаровидной и полушаровидной формой кроны и зеленой хвоей – *Danica*, *Globosa*, *Champion*, *Recurva Nana*, а также сорта, с шаровидной и полушаровидной формой кроны и золотистой хвоей – *Golden Globe* и *Sanksit* [165, 168, 169, 181, 182]. Такое деление на группы позволяет вести подбор сортов для конкретных объектов ландшафтного строительства.

У туи западной появилось много и оригинальных сортов – пестролистных – *Argentea*, *Alba-picta*; мягкоигольчатых – *Ericoides*, *Teddi*, с каскадной формой кроны – *Filiformis*; золотистохвойных со смешанным типом хвои – *Rheingold* и др. [38, 162, 165, 201, 203, 210, 215].

В странах Западной Европы, Молдавии, Украине в современном озеленении востребованы сорта туи: Ауреа, Альбоспиката, Боти, Вагнери, Глобоза, Кристата, Олендорфи, Пирамидалис Компакта, Эльвангериана, Эльвангериана золотистая, Дутласи пирамидальная, Литтл Джем, Розентали, Филиформис, Фастигиата, Умбракулифера и целый ряд новых сортов [38, 132, 162, 163, 168, 207, 209, 212].

Большой интерес для современного садового дизайна имеют также сорта, характеризующиеся разнообразной окраской и формой кроны: *Ericoides*, *Globosa*, *Golden Globe*, *Danica*, *Yellow Ribbo*, *Columna*, *Rheingold*, *Recurva Nana*, *Sunkist*, *Smaragd*, *Spiralis*, *Tiny Tim*, *Teddy*, *Hovey*, *Holmstrup*, *Filiformis*, *Ellwangeriana* *Aurea* и др. [204, 206, 208, 210].

Перспективным является сорт туи Вербена, отличающийся поздним началом и ранним окончанием вегетации, что повышает его зимостойкость [197, 198, 199, 207].

Туя пликата, также представлена многими клонами и сортоформами, но сортовое разнообразие этого вида значительно уступает туе западной. К наиболее распространенным сортам туи пликата относят сорта *Atrovirens* и *Aurea* с красивой пирамидальной формой кроны [167, 202, 209, 218].

Вводится в культуру группа новых интродуцированных форм, отличающихся как формой, так размером кроны, строением хвои и ее цветом. Это прежде всего, сорта *Вайпкорд*, *Гельдерлэнд*, *Корник*, *Голди*, *ФорEVER Голди*, а также – *Zebrina*, *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura* [136, 164, 167, 169, 174, 197, 203, 206, 210, 211, 213, 217, 216, 218].

Активно внедряется во многих странах сорт *Випкорд* (*Вайпкорд*), полученный в США. Декоративный эксклюзивный сорт с поникшими побегами ремневидной формы, которые напоминают плетёные верёвочки. Изумрудные

побеги-верёвочки образуют на стволах туи своеобразные снопы светло-зелёного окраса. Отличается очень медленным ростом, к 10 годам достигает 120 сантиметров, за год вырастает, не более чем на 7,5-15 сантиметров, диаметр кроны колеблется от 1,5 до 1,8 метра [164, 65, 167, 168, 171, 179, 182].

В Европе в настоящее время внимание ландшафтных дизайнеров привлекает сорт *Гельдерлэнд*, обладающий конусовидной кроной, образованной ветвями, растущими от земли. Дерево растет быстро, достигает высоты 15-20 м, с густой, темно-зеленого цвета хвоей летом и ярко-бронзовым в зимний период [182, 201, 206, 215, 216, 218].

Повышенный интерес вызывает новый сорт туи пликата *Корник* – вечнозеленый декоративный кустарник, с пирамидальной формой кроны. Хвоя ярко-зеленого цвета с золотисто желтоватыми кончиками. Растет медленно, в возрасте 10 лет достигает высоты 2,5-3 м. Пользуется спросом также сорт *Зебрина* отличающийся пестрой кроной, определившей название сорта [190, 192, 209, 217].

В Англии распространяется повсеместно сорт *Голди*, выгодно отличающийся от других форм тем, что хвоя сочетает в себе оттенки зеленого, желтого и золотистого цветов. Под действием солнца окраска становится более насыщенной. Дерево с конусообразной формой кроны, высотой 2,5 м при ширине 1,5 м. Хвоя плотная, направленная вверх, золотисто-желтого оттенка, в осенний период практически не меняет цвета. Не требует обрезки. С коричневыми шишками продолговато-яйцевидной формы, длиной около 1 см [149, 150, 165, 166, 167, 169, 175, 203, 204, 206, 209, 210, 211].

В современном сортименте туи пликата определенное место отводится сортам со сдержанной силой роста – *Форевер Голди*, с конусовидной формой кроны, высотой не более 2,5 м при ширине кроны около 1,5 м; а также – *Whipcord*, который характеризуется деревом с высотой, не превышающей 1,5 м, шаровидной кроной, длинными побегами, пониклыми ветками, с острой и торчащей хвоей, летом ярко зеленого цвета хвоей и почти бронзового цвета в зимний период [81, 97, 99, 101, 184, 185, 195, 208, 213, 214, 215].

Ежегодно на рынке появляются новые сорта и формы туи, которые занимают определенное место в озеленении, а большое разнообразие декоративных форм дает возможность создавать уникальные объекты – в групповых и одиночных посадках, при создании аллей, живых стен и изгородей, миксбордеров и др.

На сегодняшний день получено много клонов и сортоформ, как туи западной, так и туи пликата. Основным путем их создания является клоновая селекция, позволяющая отбирать клоны с хозяйственно-ценными и декоративными показателями. Характеристики новых сортов туи, представлены во многих литературных источниках, на интернет порталах, вместе с тем, показатели сортов получены в результате оценки в условиях, где они созданы – Голондии, Чехии, Италии, Англии, США, Канады и др. [38, 97, 99, 101, 151, 152, 162, 163, 164, 165, 174, 177, 180, 201, 202, 211, 213, 214, 218] и нет данных по их поведению в регионах России.

В России культивируется более 20 новых интродуцированных сортов. Налажено производство посадочного материала этих сортов. Однако все эти сорта, также как им предшествующие – не изучались и не проходили экологического сортоиспытания, в частности в южном регионе.

На сегодня отсутствует научно-обоснованный сортимент хвойных культур, а именно туи западной, туи пликата и купрессоципариса Лейланда. Сорта для использования в зеленом строительстве выбираются спонтанно, по мере появления на рынке или выбираются те сорта, которые производят питомники. Очевидно, что отсутствие сортовой политики, вызывает необходимость решения назревшей проблемы – оптимизации сортимента туи и купрессоципариса для обоснованного культивирования в условиях южного садоводства. Это особенно актуально в силу необходимости расширения сортимента туи и купрессоципариса интродуцированными сортами в условиях нестабильности климата, учащения стрессовых факторов в период вегетации и периода покоя растений, поскольку сорт в целом, обуславливает устойчивость зеленых насаждений, как к

биотическим, так и абиотическим факторам среды, а также максимальное проявление лучших декоративных свойств.

1.7 Перспективы использования новых интродуцированных сортов купресоципариса Лейланда и туи западной, туи пликата в ландшафтном строительстве

Анализ видового и сортового состава искусственно создаваемых садовых ландшафтов в южном регионе показал, что состоят они в основном из интродуцированных видов растений, и что на сегодняшний день отсутствуют сорта отечественной селекции, в частности туи западной, туи пликата и купресоципариса Лейланда [3, 4, 5, 18, 22, 23, 54, 57, 76, 77].

Известно, что интродукция новых растений и сортов проходит успешно там, где почвенно-климатические условия соответствуют биологическим особенностям новых сортов, поскольку при несоответствии погодных и почвенных условий и требований интродуцента – растения растут, испытывая постоянный стресс, что чаще ведет к их угнетению, а иногда, и к гибели [17, 18, 22, 23, 53, 54, 57, 77, 146, 148].

Это тенденция касается и хвойных растений, поскольку как отмечалось выше, имеет место резкое увеличение количества завозимых сортов хвойных культур. Особый размах интродукция вечнозеленных приобрела в связи с увеличением строительства в городах и населенных пунктах. Очевидно, что прежде чем ввести в производственную культуру новые сорта, необходимо провести комплексное изучение и оценку этих сортов в новых для них, прежде всего почвенных и климатических условиях. [4, 5, 17, 18, 22, 23, 53, 54, 57, 76].

Необходимо отметить, что на увеличение интродуцированных сортов хвойных культур, кроме возросшего интереса со стороны потребителей, большое влияние оказывают изменения погодных условий.

Динамика климатических условий за последние 30 лет показывает, что среднегодовая температура воздуха возросла на 1,2-1,6°C. Увеличилась

продолжительность безморозного периода в среднем на 15-20 суток. Установлено, что в зимний период снижаются предельные отрицательные температуры, а количество дней с отрицательными температурами сокращается [1, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 23, 45, 47, 54, 56, 57, 80, 86, 148, 149].

Эти тенденции необходимо учитывать при культивировании новых сортов. Безусловно, что внедрение в практику зеленого строительства новых интродуцированных сортов сопряжено с оценкой в условиях возделывания, что позволит выделить устойчивые и максимально проявляющие декоративные признака сорта для формирования оптимального сортимента [3, 4, 5, 18, 20, 26, 53, 54, 57, 77, 86, 149].

При выборе сортов для озеленения также учитывается их долговечность, возможность легко размножаться и эффективность производства посадочного материала перспективных сортов [22, 26, 54, 57, 76, 86, 148, 154].

Подводя итоги по рассматриваемой проблеме – интродукции новых форм туи и купрессоципариса Лейланда отметим, что популярность этих видов в озеленении не случайна, а обоснована большим разнообразием сортоформ в мировом генофонде (туи западной более 200 сортов, туи пликата - около 70, купрессоципариса – более 50), многообразием декоративных свойств, увеличивающих их ценность, несложными элементами технологии возделывания, а также возможностью использования для создания большого числа объектов садового ландшафта [64, 65, 66, 67, 115, 115, 122, 123, 155].

В России по данным Карпун Ю.Н. (1999) и других исследователей интродуцируется около 63 форм туи западной, более 30 форм туи пликата и более 20 сортоформ купрессоципариса Лейланда, большинство которых не проходили экологического сортоиспытания на юге России [64, 65, 66, 67, 115, 122, 158, 160].

Аналитический обзор научной литературы показал, что мировой сортимент купрессоципариса и туи является достаточно обширным, включает большое количество сортов, обладающих комплексом хозяйственно-ценных и

декоративных признаков, и позволяет подобрать сорта для любого объекта садового ландшафта.

Резюмируя выше изложенное, можно сказать, что соответствие новых сортов почвенно-климатическим условиям и современным требованиям ландшафтного дизайна, может быть определено лишь в процессе сортоиспытания. Исходя из того, что введение в культуру новых сортов чаще всего идет спонтанно, очевидна необходимость оценки новых сортов туи западной, туи пликата, купрессоципариса Лейланда, с целью обогащения коллекционного фонда, формирования научно-обоснованного современного сортимента для внедрения в практику зеленого строительства в условиях Краснодарского края и других субъектов ЮФО.

Одним из этапов этой работы являются исследования, проведенные по комплексной оценке новых интродуцированных сортов туи западной, туи пликата, купрессоципариса Лейланда, позволившие выделить перспективные сорта, сформировать оптимальный сортимент, в рамках данной диссертационной работы.

2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Условия проведения исследований

Работа выполнена в Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края на базе коллекционного участка предприятия «Прекрасные сады».

Почвы опытного участка представлены черноземом выщелоченным, сформировавшимся во влажных теплых условиях внешней среды, под влиянием лугово-степных растений с мощной корневой системой [28, 37].

Гранулометрический состав черноземов выщелоченных – легкоглинистый. Эти почвы содержат карбонаты только в нижней части гумусового профиля. Почвенный покров и подстилающие его суглинки отличаются средней водопроницаемостью. Грунтовые воды находятся на уровне не выше 6 метров [28, 37].

Чернозем выщелоченный отличается промывным водным режимом, связанным с удалением из профиля растворимых солей, в связи с чем, засоление почвенных слоев не отмечается. рН почвенной среды чернозема выщелоченного – от слабокислой до нейтральной (6-7), объемная масса почвы в слое 0-100 см – 1,0-1,4 г/см³, содержание гумуса в пахотном слое – 4-6,5%, мощность гумусового слоя составляет 143 см, запасы гумуса в пахотном слое – 120-195 т/га [28, 37].

Представленные почвы являются пригодными для выращивания хвойных растений, в частности сортов купрессоципарисса Лейланда, туи западной, туи пликата.

Климат Краснодарского края (Прикубанская зона садоводства) характеризуется как умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет +10,6°С. Абсолютный минимум, отмеченный за последнее десятилетие, в январе составил –37,2°С,

абсолютный максимум – в августе $+43,0^{\circ}\text{C}$. Продолжительность теплого периода составляет 9-10 месяцев. Годовое количество осадков – 672-720 мм, распределение которых неравномерное, в отдельные годы продолжительность засухи составляет 35-50 дней [8].

Зима мягкая, но характеризуется неустойчивой погодой с резкими перепадами коротких морозных и теплых периодов, отсутствием глубокого промерзания почвы и устойчивого снежного покрова, не превышающего 6-10 см. Промерзание почвы за зиму происходит на глубине не более 15-25 см, поэтому подмерзания корневой системы растений отмечаются редко. Безморозный период составляет 180-240 дней. Осадки выпадают в виде мокрого снега, дождя и в среднем составляют 100 - 180 мм [8].

Весна в регионе теплая, наступает уже в конце февраля. Однако в марте могут быть морозы до -10°C , в третьей декаде апреле и первой декаде мае возможны возвратные весенние заморозки, часто повторяются суховеи, вызывающие воздушную и почвенную засуху, неблагоприятно сказывающиеся на растениях [8].

Лето может наступить уже в первой половине мая. Большая часть лета жаркая и сухая, наиболее жаркие месяцы – июль-август. Максимальная температура летом достигает $+35-39^{\circ}\text{C}$. Число дней с максимальной температурой выше 30°C составляет в среднем 30-65. Сумма температур воздуха за период с температурами выше 10°C в среднем составляет 3600-3800 $^{\circ}\text{C}$ [8].

Характерная особенность лета – частые засуха и суховеи, вызываемые недостаточным количеством осадков и определяющие сухость воздуха и почвы. Неравномерное распределение осадков, резкие температурные колебания, губительное воздействие суховеев и засухи на растения определяют необходимость строгого соблюдения научно - обоснованной системы подбора интродуцированных сортов для возделывания в этих условиях.

Осень наступает поздно чаще в начале октября. Осень обычно солнечная, теплая с умеренно высокими положительными температурами днем и прохладными в ночной период. При устойчивом переходе температур воздуха через 10°C отмечаются первые заморозки, редко в октябре, чаще в ноябре.

В годы проведения исследований (2014-2017 гг.) погодные условия были неоднозначными. Ежегодно отмечалось превышение среднемноголетних температур, увеличение суммы активных температур, а также разные типы стрессов: засуха, суховеи, град, весенние заморозки, перепады температур в период покоя и др.

2014 год характеризовался как неустойчивый, с превышением среднемноголетних температур на $7,1^{\circ}\text{C}$ [9]. Погодные условия года представлены на рисунке 2.1.

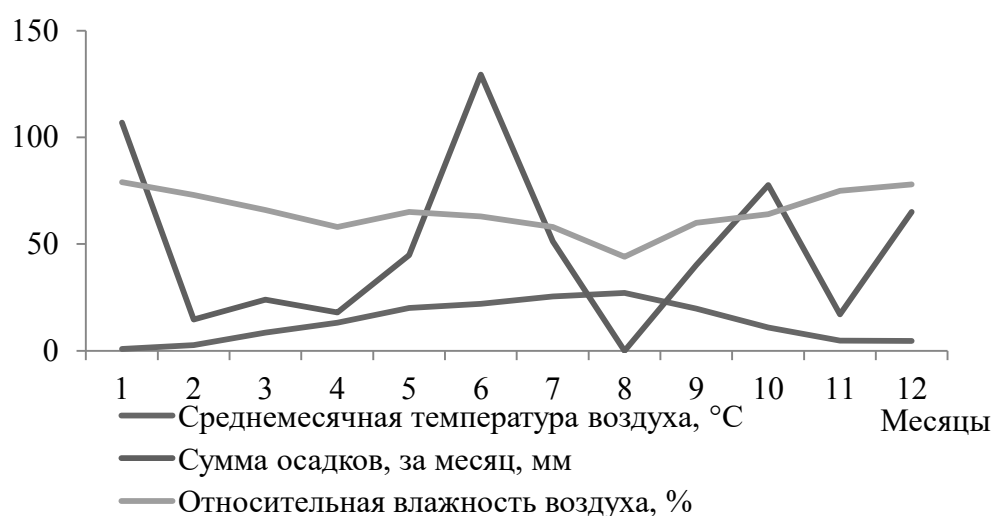


Рисунок 2.1 - Погодные условия, складывавшиеся в 2014 году

Начало зимы было аномально теплым: в январе средняя температура воздуха была на $5,9^{\circ}\text{C}$ выше нормы. Максимум температуры составил $+13,4^{\circ}\text{C}$, минимум -15°C . Осадков выпало 180 % от нормы. В третьей декаде января отмечался ледяной дождь, который стал причиной массового повреждения деревьев, в т.ч. хвойных (Приложение 10). Февраль

характеризовался также резкими перепадами температур от $-17,9^{\circ}\text{C}$ до $+17,8^{\circ}\text{C}$. Хвойные растения находились в состоянии относительного покоя, условия для перезимовки были удовлетворительными. Однако были отмечены существенные механические повреждения деревьев и кустарников хвойных растений после оледенения.

Весна 2014 года бала теплая с сильными осадками, составившими 479% от нормы. В марте отмечалась минимальная температура $-2,7^{\circ}\text{C}$, максимальная $+25,5^{\circ}\text{C}$. В апреле максимум составил $+28,2^{\circ}\text{C}$. Май был жарким с превышением средних температур на $4,6^{\circ}\text{C}$; максимум достигал $+35,1^{\circ}\text{C}$, при недостатке влаги (52 % осадков). Такая погода привела к более раннему наступлению вегетационного периода изучавшихся хвойных растений.

Лето 2014 года было жарким и относительно сухим. В июне максимум температуры составил $+31,0^{\circ}\text{C}$, осадки – 129,4 мм. Средняя температура воздуха на $3,2^{\circ}\text{C}$ была выше нормы. В июле максимум температуры составил $+34,9^{\circ}\text{C}$, что было выше нормы на $2,3^{\circ}\text{C}$; осадки $-51,3$ мм (128% от нормы). Август был очень жарким и сухим. За весь месяц не выпало ни одного миллиметра осадков; максимум температуры составил $+39,6^{\circ}\text{C}$. Средняя температура воздуха, была выше нормы на $6,5^{\circ}\text{C}$. Дефицит осадков и высокие температуры в июле и августе привели к атмосферной и воздушной засухе, отрицательно сказавшихся на общем состоянии растений купрессоципариса и туи.

Осень была теплая. Осадки выпадали периодически. В сентябре средняя температура воздуха составила $19,8^{\circ}\text{C}$, что выше нормы на $3,3^{\circ}\text{C}$. Октябрь был очень теплым: максимум температуры $+25,3^{\circ}\text{C}$, минимум -5°C . Осадков выпало 409% от нормы. В целом для купрессоципариса и туи погодные условия осени были не совсем удовлетворительными, поскольку сумма активных температур превышала норму, а для завершения вегетации растениям не хватало отрицательных температур.

Погодные условия **2015 года** характеризовались определенной спецификой (рис. 2.2) [10]. Зима бала аномально теплой. Средняя температура декабря была выше нормы на 4°C. Начало января было холодным, снежным, температура опускалась до -22,1°C, средняя температура была ниже нормы на 4,0°C. Февраль был очень теплым, максимальная температура составила +21,7 °C, что на 7,7 °C было выше нормы, минимум составил -12,7°C (Приложение 9).



Рисунок 2.2 - Погодные условия, складывавшиеся в 2015 году

Весна 2015 года характеризовалась неустойчивыми температурами и осадками. Март был умеренно теплым с максимумом температуры +22,6°C и минимумом -2,1°C. Апрель – холодный, средняя температура была ниже нормы на 1,1°C. Май отличался также умеренно теплой погодой. В целом погода не повлияла на рост и развитие, изучавшихся хвойных растений.

Лето 2015 года было аномально жарким. Продолжительность засушливого периода составила 45 дней. Уже в июне отмечалась максимальная температура $+32,6^{\circ}\text{C}$, в июле она достигла $+35,7^{\circ}\text{C}$, августе – $+38,1^{\circ}\text{C}$. Осадки выпадали неравномерно: в июне – в конце месяца, в июле – во второй декаде и составили 177% от нормы, в августе – в третьей декаде и составили 262% от нормы. Жаркое и сухое лето отрицательно сказалось на общем состоянии растений купрессоципариса и туи.

Осень характеризовалась как теплая и сухая. Осадки практически отсутствовали. В сентябре отмечалась максимальная температура $+36,3^{\circ}\text{C}$. Средняя температура была выше нормы на $5,5^{\circ}\text{C}$. В октябре средняя температура составила $+11,1^{\circ}\text{C}$, максимальная $+26,2^{\circ}\text{C}$. Ноябрь был также теплым. Начало зимы было теплым, в конце декабря температура резко опустилась до $-8,8^{\circ}\text{C}$. В неустойчивых погодных условиях лета и осени растения туи и купрессоципариса были угнетены недостатком почвенной и воздушной влаги, также отмечался сдвиг срока окончания вегетации к середине ноября. Погодные условия, складывавшиеся в 2016 году представлены на рисунке 2.3.

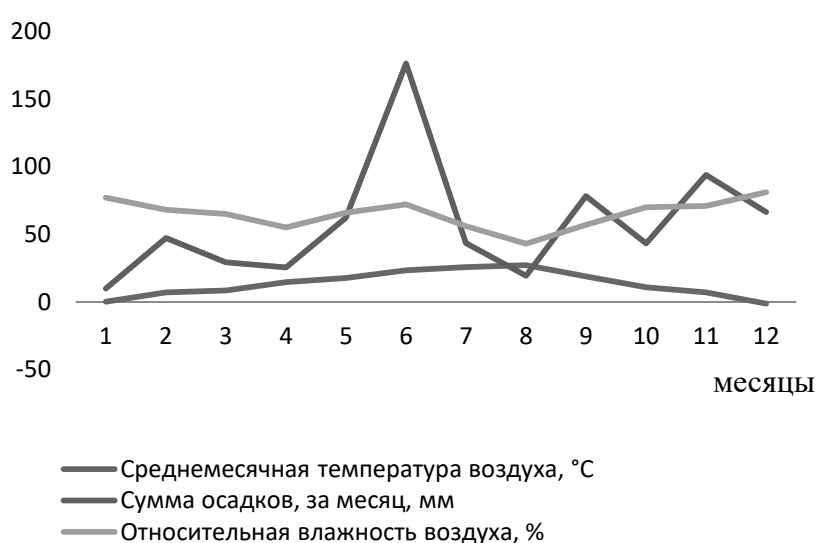


Рисунок 2.3 - Погодные условия, складывавшиеся в 2016 году

Первая декада января 2016 года была холодной. Отмечена минимальная температура $-19,2^{\circ}\text{C}$, во второй декаде отмечался максимум $+16,3^{\circ}\text{C}$, что было выше нормы на $7,6^{\circ}\text{C}$. Осадки в виде дождя и снега отмечались весь месяц и также превысили норму. Февраль был очень теплым, из 29 дней морозными были только 9 дней, при этом минимум составил $-5,3^{\circ}\text{C}$ [11]. Зимний период 2016 года был достаточно благоприятным для периода покоя хвойных растений.

Март был аномально теплым. В первой декаде марта средняя температура была выше нормы на $8,3^{\circ}\text{C}$. Уже в мае отмечалась максимальная температура $+26,8$. Осадки выпадали ежедекадно. В целом, складывалась комфортная теплая погода для купрессоципариса и туи.

Лето 2016 года было также аномально жарким. Среднемесячная температура была выше нормы, на $3,3^{\circ}\text{C}$. В начале июня имели место значительные осадки – 152,9 мм, составившие 637 % от нормы. Во второй половине июня температура повышалась до $+35,7^{\circ}\text{C}$. В конце месяца осадки практически отсутствовали. Август характеризовался как аномально жаркий с небольшими осадками в начале месяца и их отсутствием в конце.

Начало осени было теплым. Первая декада сентябрь была жаркой со средней температурой $+18,8^{\circ}\text{C}$, превысившей норму на $2,6^{\circ}\text{C}$. Осадки выпали в конце месяца. Начало октября было теплым при максимальной $+27,2^{\circ}\text{C}$. Осадки отсутствовали и составили 10% от нормы. Третья декада октября, была холодной с осадками 23,8 мм или 92% от нормы в конце периода. Резкий переход к низким температурам привел к раннему окончанию вегетации сортов купрессоципариса и туи. Ноябрь характеризовался резкими перепадами: теплыми и прохладными периодами, осадками в пределах нормы. Заморозки отмечались во второй декаде, минимум составил $-2,6^{\circ}\text{C}$. Декабрь был холодным, со средней температурой $-1,2^{\circ}\text{C}$, что было ниже нормы, на $3,3^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура декабря составила $-17,0^{\circ}\text{C}$. Сорта купрессоципариса и туи постепенно переходили к

периоду относительного покоя. Январь и февраль 2017 г. были теплыми и спровоцировали ранний выход растений из состояния покоя и раннее начало фенологических фаз [12].

Летний период **2017** г. был жарким. В июне максимальная температура составила +34,7 °С; осадки - 63,4 мм. Особенно жаркой была третья декада июля (максимум +36,7°С, осадки 86,7 мм). Август жаркий и сухой с максимум +38,7 °С, осадками –11,2 мм. За летний период выпало 163 мм осадков, которые были распределены неравномерно. Основная их часть 222% выпала в июне и 159% в июле. В июне осадки были частыми, сопровождались сильными ветрами и градом, приведшим к значительному повреждению листового аппарата сортов туи и купрессоципариса.

Осень 2017 была аномально теплой. Первая декада сентябрь была жаркой со средней температурой +21,2°С, превысившей норму на 2,6°С. Октябрь было теплым при максимальной +25,2°С. Ноябрь также был очень теплым с превышением среднемноголетних дневных температур. Декабрь 2017 года характеризовался как самый теплый за последние десятилетие. Длительный теплый период привел к увеличению периода фенофазы «конец вегетации» и сокращению фенофазы «относительный период покоя».

Таким образом, анализ погодно-климатических условий в период проведения исследований в Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края показал их неустойчивость. Ежегодно отмечались стрессовые факторы: аномально высокие летние температуры, длительные периоды засухи, весенние возвратные заморозки, суховейные явления, оказавшие значительное влияние на изучавшиеся сорта туи и купрессоципариса, позволившие выделить наиболее адаптивные сорта.

2.2. Объекты исследований

Объектами исследований были 12 сортов туи: в т.ч. 8 сортов туи западной (*Thuja occidentalis* L.) – *Brabant*, *Degroots Spire*, *Malonyana*, *Mini Smaragd*, *Brobeck's Tower*, *Litomysl*, *Smaragd Variegata*; 4 сорта туи пликата (*Thuja plicata* L.) – *Zebrina*, *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura* и контроль - сорт туи западной *Smaragd*, широко распространённый в озеленении на юге России.

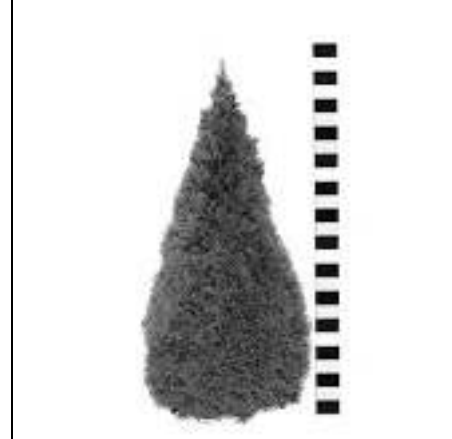
В изучении также находились 6 сортов купрессоципариса Лейланда (*Cupressocyparis Leylandii* L.) гибридного происхождения – *Variegata*, *Gold Rider*, *Castlewellan Gold*, *2001*, *Blue Jeans* и контроль – сорт *Leightons Green*, введенный в культуру раньше изучаемых сортов и широко используемый в зеленом строительстве.

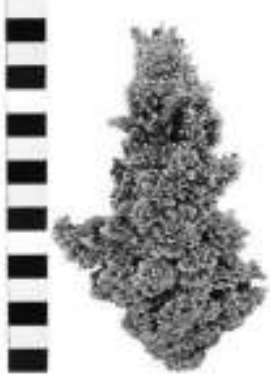
Объекты исследований сосредоточены в коллекции вечнозеленых растений предприятия «Прекрасные сады». Коллекционно-маточный участок 2008 года посадки; схема посадки 2,0 x 1,0 м. Опыт включает 16 вариантов, каждый сорт – вариант. Четыре повторности, в каждой из повторностей по 5 растений. Агротехника – общепринятая. Краткая характеристика объектов исследований представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Краткая характеристика объектов исследований – сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата

Название сорта, краткая характеристика	Фото сортов
Сорта купрессоципариса Лейланда (<i>Cupressocyparis Leylandii</i> L.)	
1. Gold Rider. Одна из лучших золотых форм купрессоципариса Лейланда. Была выделена в Нидерландах в 1985 г. Высота растений - до 11 м, ширина – 5 м. Молодые растения интенсивно растут до 10-летнего возраста, после приостанавливают свой рост. Средний годовой прирост достигает 25 см. Крона колоновидная, симметричная. Ветви растут горизонтально. Хвоя чешуевидная, густая, декоративная, цвет - от бронзово-желтого-весной до желто-зеленого-летом. Болезнями практически не поражается. Из вредителей редко поражается	

паутинным клещом и червем-древоточцем. Засухоустойчив.	
2. <i>Castlewellan Gold</i>. Получен в Северной Ирландии. Дерево рыхлое с пирамидальной кроной, с отчетливо-заметным главным побегом и неравномерно расположенными плоско-лежащими ветвями. В культуре достигает 5-10 м. Характерной особенностью сорта являются желтовато-зеленые или светло-зеленые листья, желтеющие осенью и сохраняющие янтарные оттенки до наступления весны. Мужские плоды желтые яйцевидные, женские - коричневые и округлые. Сорт зимостойкий, отличается морозоустойчивостью и ветроустойчивостью.	
3. <i>Variegata</i>. Дерево с компактной узкой конической или колоновидной кроной, со сдержанным ростом. Правильными и частыми разветвлениями начиная от земли, даже у взрослых экземпляров. Хвоя чешуевидная, с многочисленными желто-кремовыми пятнами, хвоинки сильно прижатые друг к другу. Ежегодный прирост в длину около 40 см. Листья чешуйчатые, приплюснутые, темно-зеленого цвета с кремовыми и желтоватыми перьями. Предпочитает свет, полутень. Шишки округлые, размером с горошину. Хорошо переносит обрезку. Засухоустойчивый.	
4. <i>Blue Jeans</i>. Дерево колонновидное, с веерообразно расположенными веточками, особенно на верхушке растения. Достигает высоты 10-15 м, диаметр кроны около 3-5 м. Годовой прирост веток в среднем составляет 20-30 см. Листья чешуевидные, реже игловидные, темно-зеленые, не выгорающие на солнце и не лысеющие в тени. Отличается слабой морозоустойчивостью. Мужские и женские цветки образуются на одном растении, невзрачные. Шишки округлые, созревают в год образования каштановые, чешуйки заостренные или с ребром. Болезнями практически не поражается. Из вредителей редко поражается паутинным клещом и червем-древоточцем.	

5. <i>Leighton Green</i> - клон 11 из Лейтон Холла. Дерево колоннообразное, рыхлое с отчетливым главным побегом, достигает высоты 10м. Годовой прирост веток в среднем составляет 20-30 см. Побеги неравномерные, плотно расположенные, плосколежащие. Листья светло-зеленая до желтовато-зеленой. Одна из самых распространенных форм.	
6. <i>Copm 2001</i>. Клон сорта <i>Leighton Green</i>. Дерево полноразмерное, может достигать 8-10м, отличается колоновидной формой кроны, восходящими боковыми ветвями. Хвоя темно-серо зеленая, чаще игольчатая, окраску зимой не меняют. Быстрорастущий сорт. Предпочитает плодородные почвы. Плохо переносит засуху, после которой сильно опадает хвоя. Новый сорт, который недавно стал использоваться в садовом строительстве.	
Туя западная <i>Thuja occidentalis</i> L.	
1. <i>Smaragd</i> – сорт туи, высота которого достигает 4,5 метров, дерево конической формы кроны, плотной структуры, темно-зеленой, насыщенного цвета хвоей. В зимний период окраска не меняется. Средний приросты в год составляет около 20 см. Сорт предпочитает плодородные почвы. В засушливый период необходим полив. Светолюбив, но может расти в полутени. Зимостойкость высокая, но при посадки предпочтительней защищенные от ветра участки. Хорошо стрижется.	
2. <i>Brabat</i> – сорт туи, высота которого может достигать 5 м, диаметр кроны – 1,5м. Крона дерева колонновидная, с зеленой хвоей, которая зимой меняет цвет. Сорт туи, отличающийся быстрым ростом, годовой прирост около 30-35 см в высоту, в ширину – 15 см. Сорт морозоустойчивый, теневыносливый. Плохо переносит длительные оттепели с резкими перепадами температур, вызывающие раннее сокодвижение. К почвам не очень требовательный, но предпочитает плодородные суглинки. Не переносит обильные поливы. Культивирование на сухих, бедных почвах приводит к изменению цвета хвои, которая резко светлеет, появлению редких ветвей и формированию множества шишек.	

3. Degroots Spire. Дерево, достигающее высоты 3-5м и ширины - 0,3-0,5м. Ежегодный прирост составляет около 20 см. Сорт туи, отличающийся уникальной формой кроны, самой узкоколоновидной, с густой хвоей, насыщенного зеленого цвета, не изменяющийся в зимний период. Особенность сорта – слегка закрученные побеги, густо расположенные, создающие привлекательную структуру кроны. Растет медленно, годовой прирост не более 15 см. Зимостойкий. К почвам нетребовательный, может расти на кислых, и щелочных почвах. Хорошо растет на дренированной почве, плохо переносит уплотнения. В тени крона становится более рыхлой.	
4. Malonyana. Дерево высокое узко-колонновидной формы, достигающее высоты 10-15м. Побеги короткие, густо ветвящиеся, плотно расположенные. Хвоя ярко-зеленая, густая. Мелкие хвоинки имеют легкий блеск, плотно расположены на плоских побегах. Цвет хвои зимой не меняется. Светолюбивый сорт, но может расти в тени. Предпочитает хорошо увлажненные питательные почвы. Отличается высокой зимостойкостью и морозостойкостью.	
5. Mini Smaragd. Дерево высотой - 3-4 м., ширина кроны 1,5-1,8 метра, узкопирамидальной формы с высокими декоративными качествами. Хвоя плотная, изумрудно-зеленого цвета, в зимний период не изменяется. Сорт не очень требовательный к условиям произрастания. Растить может практически на любой почве, но предпочтительнее – содержащие известь или суглинки. Достаточно морозостойкий и зимостойчивый. Теневыносливый. Но предпочитает полутень.	
6. Brobecks Tower. Мини-сорт туи западной. Годовой прирост около 5-8 см. Дерево колонновидной формы. Крона очень плотная. Хвоя чешуйчатая, зеленая. Морозостойкий. Не достаточно засухоустойчив. К почвам не очень требователен, расти может практически на любой почве, но предпочтительней плодородные почвы. Рекомендуются для одиночных и групповых посадок, а также для смешанных групп. Можно использовать для не высоких живых изгородей.	

7. <i>Smaragd Variegata</i>. Вечнозеленое, дерево, высотой до 3м, с узкой конической формой кроны. Хвоя насыщенно-зеленого цвета в течение года. Побеги расположены вертикально с далеко отстоящими веточками. Кончики побегов с беловатыми пятнышками. Корневая система – поверхностная. Сорт предпочитает влажную и плодородную почву. Растение светолюбивое, но выносит полутень. Морозостойкий в целом, но молодые саженцы на зиму рекомендуется укрывать. Засухоустойчивость средняя.	
8. <i>Litomysl</i>. Чешский сорт. Крона коническая, компактная. Достигает 3м в высоту и 1,3м в ширину. Растет очень медленно, годовой прирост около 10 см. Чешуйчатая хвоя, зеленого цвета с бело-кремовыми фрагментами, что придает сорту пеструю окраску. Тип окраски, не характерный для туй. Побеги тонкие, веточки расположены веерообразно, крона средней плотности. На зиму приобретает буроватый оттенок. Светолюбивый. Лучше развивается на плодородных и влажных почвах. Морозостойкий. Не достаточно засухоустойчивый.	
Туя пликата <i>Thuja plicata</i>	
9. <i>Atrovirens</i>. Дерево колоновидное, с очень густорасположенными и строго вертикальными побегами и ветвями, конусовидная форма сохраняется, с возрастом становится шире. Может достигать высоты около 15 м и ширины – 3-5м. Приросты в высоту за год составляют около 30 см, в ширину – 10 см. Кора красно-коричневая, растрескивается чешуйчатыми полосками. Хвоя зелёная, блестящая, чешуйчатая, обладающая после стрижки сильным ароматом. Морозостойкий, ветроустойчивый, теневыносливый сорт туи. Хорошо растёт на влажных, как кислых, так и щелочных почвах.	
10. <i>Can-Can</i>. Дерево карликовое конической формы, растёт медленно, к 10-ти годам достигает высоты 100 см, ширины 60 см. Хвоя тёмно-зелёная блестящая с кремово-жёлтой окраской молодых ростков, на многолетней древесине более яркая на концах побегов. Зимостойкий, неприхотливый. У сорта редкая для туи способность - сохранять цвет на протяжении всего года.	

11. <i>Dura</i>. Дерево сильно растущее, с широко-конусовидной кроной, может достигать высоты 3-4 м. За год приросты в высоту составляют 30 см, в ширину – 10см. Хвоя темно-зелена, в зимний период меняет цвет, становится буро-коричневой. Кора красно-коричневая, растрескивается чешуйчатыми полосками. Сорт требовательный к почвам – предпочитает плодородные, суглинистые не плотные почвы. Зимостойкий. Морозоустойчивый.	
12. <i>Zebrina</i>. Пестрый сорт туи пликата. Хвоя зеленая с желтыми полосками, за что и получил свое название. Дерево широкой конической формы, высотой до 10-12 м. В 10-летнем возрасте высота около 2,5 м, при диаметре кроны 1,5 м. Годовой прирост около 20 см. В молодом возрасте крона имеет рыхлый вид, с возрастом уплотняется. Предпочитает влажные, плодородные, хорошо дренированные кислые почвы. Естественная среда произрастания – влажные почвы, затененные леса и болота.	

2.3 Методы исследований

Комплексная оценка хозяйственно-биологических показателей, адаптивных и декоративных признаков интродуцированных сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата проведены согласно: «Программы Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» [123], «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [106]; а также с использованием методических указаний и рекомендаций: Н.Е. Булыгина [30, 31, 32], Г.С. Захаренко [57]; Т.Г. Тамберга [135], Г.Д. Ярославцева [161], применительно к объектам исследований.

Схема выполнения диссертационной работы приведена на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 - Схема проведения исследований

При оценке декоративных признаков использованы также методические рекомендации: Байковой Е.В. [23]; Баранниковой [24, 25]; Котелова Н.В., Виноградовой О.Н. [85]; Былова В.Н. [35]; Кученевой Г.Г. [89]; Крековой Я.А., Данчевой А.В., Залесовой С.В. [88], Савушкиной И.Г., Сеит-Аблаевой С.С. [127] с дополнениями и изменениями применительно к изучавшимся хвойным культурам.

Водоудерживающая способность (ВС) - определялась

гравимитрическим методом по модифицированной методике М.Д. Кушниренко [90, 91], Генкеля П.А. [41, 42]: которую рассчитывали по разнице между начальным и конечным весом хвои после двух часового завядания. Водоудерживающая способность хвои выражалась в водопотерях за 4 часа в процентах к исходному содержанию и рассчитывалась по формуле:

$$BC\% = 100 (m_1 - m_2) / m_2 - m_3,$$

где, m_1 – сырая масса хвои, г

m_2 – масса хвои после 4 часов завядания, г

m_3 – сухая масса хвои, г [41, 42, 90].

При разработке шкалы оценки признаков за основу были взяты шкалы оценки декоративных признаков, предложенные Крековой Я.А., Данчевой А.В., Залесовым С.В. [88], Котеловой Н.В., Виноградовой О.Н. [85]; Савушкиной И.Г., Сеит-Аблаевой С.С. [127], Коляды Н.А. [79], Косицина В.Н. [83], Князева С.Г. [68].

Для оценки адаптивности сортов туи и купрессоципариса были выделены признаки – зимостойкость, засухоустойчивость, которые в условиях юга России являются лимитирующими и оказывают значительное влияние на долговечность и декоративность растений.

Оценка зимостойкости проводилась по 5 балльной шкале, согласно которой:

- на 1 балл оценивались растения не зимостойкие, повреждения которых составляли свыше 50% кроны;
- на 2 балла оценивались растения, с низкой зимостойкостью, у которых повреждения составляли около 50-40% поверхности кроны;
- на 3 балла оценивались растения со средней зимостойкостью, повреждения которых были в пределах 30-40 % кроны;

- на 4 балла оценивались зимостойкие растения с повреждениями не более 10% кроны;

- на 5 баллов оценивались высокостойкие растения с повреждениями не превышавшие 5% поверхности кроны [85, 88, 127].

Засухоустойчивость оценивали также по 5 бальной шкале:

- на 1 балл оценивались не засухоустойчивые растения, повреждения которых составляли свыше 50% кроны;

- на 2 балла оценивались растения с низкой засухоустойчивостью, повреждения которых составляли около 50-40% поверхности кроны;

- на 3 балла растения со средней засухоустойчивостью, повреждения которых были в пределах 30-40 % кроны;

- на 4 балла оценивались засухоустойчивые растения, повреждения которых были в пределах 10 % кроны;

- на 5 баллов оценивали высоко засухоустойчивые растения, повреждения которых были в пределах 5 % кроны.

Для оценки декоративных признаков были выделены наиболее значимые: архитектура кроны, определяемая структурой побегов и ветвей, формой, плотностью кроны; цвет хвои в летний и зимний период; аромат хвои, обусловленный содержанием эфирных масел, период максимальной декоративности, в течение которого растения не теряют свою эстетическую привлекательность [85,87,127].

Каждый признак декоративности оценивали по 5 бальной шкале, где: 1 балл - минимальное значение, 5 баллов – максимальное значение признака (табл.3,26; 3.29). При расчете общего балла каждый полученный балл за признак, индексировали за счет переводного коэффициента значимости (Р), величина которого определялась продолжительностью действия каждого признака.

Для подсчета общих баллов к сумме баллов по декоративности плюсовались общие баллы, полученные по признакам устойчивости.

При составлении рекомендаций по использованию сортов туи западной, туи пликата и купрессоципариса Лейланда для садовых ландшафтов на юге России за основу были взяты рекомендации Ю.Н. Карпуна [65, 66] и А.И. Колесникова [78].

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Доспехову Б.А. [48], с использованием прикладных программ «Statistica», «Excel». Экономическую эффективность выращивания посадочного материала сортов туи и купрессоципариса Лейланда рассчитывали на основе фактических затрат и прибыли от реализации сортов согласно усовершенствованной методике В.Р. Боева (1996).

Результаты исследований

3. Биологические и адаптивные особенности сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата

3.1. Особенности фенологических фаз купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата в годичном цикле развития

Данная глава посвящена выявлению закономерностей и особенностей прохождения фенологических фаз купрессоципариса Лейланда, туи западной и туи пликата в годичном цикле развития, определяющих соответствие условий среды биологическим особенностям новых и интродуцируемых сортов.

Основным показателем при интродукции новых сортов являются температурные условия и осадки. Известно, что развитие большинства хвойных культур начинается при температурах 5°C -10°C и проходит при накоплении суммы активных температур 2100-4200°C, а гидротермический коэффициент (ГТК) находится в пределах 0,4-0,9 единицы [8, 9, 10, 11].

В Краснодарском крае среднегодовое количество суммы активных температур за год колеблется от 3600°C до 3800°C, а гидротермический коэффициент находится в пределах 0,6-0,8 единицы [8, 9, 10, 11].

Впервые в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края для вида купрессоципарис Лейланда установлена сумма активных температур, при которых проходили вегетация и период покоя, проведены фенологические наблюдения и определены основные фенофазы. Исходя из того, что купрессоципарис Лейланда является сравнительно теплолюбивой хвойной культурой, исследования особенностей фенофаз были проведены при достижении суммы активных температур свыше 10°C.

В годы исследований установлено, что сумма активных температур свыше 10°C в условиях Прикубанской зоны садоводства варьировала от 3549,4°C (2014г.) до 4465,6°C (2017г.). При анализе динамики температур

была выявлена тенденция ежегодного увеличения суммы активных температур и превышение среднеголетних показателей. Так в 2014г. сумма активных температур была близка к среднеголетнему показателю, в последующие 2015-2017 годы, превышала его. В среднем за четыре года сумма активных температур составила 4256,8°C, превышение суммы температур от среднеголетнего составило 460 °C (рис. 3.1).

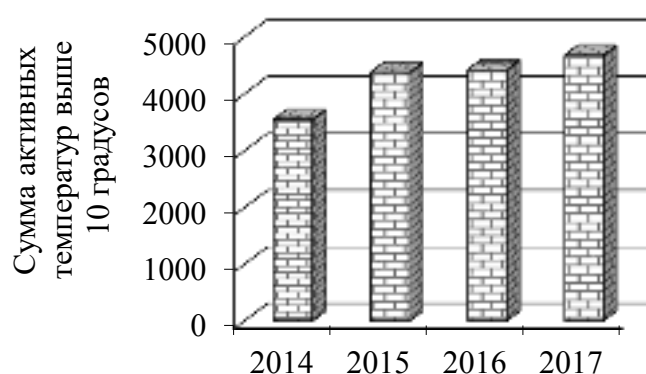


Рисунок 3.1 – Суммы активных температур выше 10°C при которых проходило развитие растений купрессоципариса

Анализ периодов, в которые отмечалось увеличение суммы активных температур показал, что оно шло за счет высоких положительных температур не только в июле - августе, но и в сентябре - октябре (рис. 3.2).

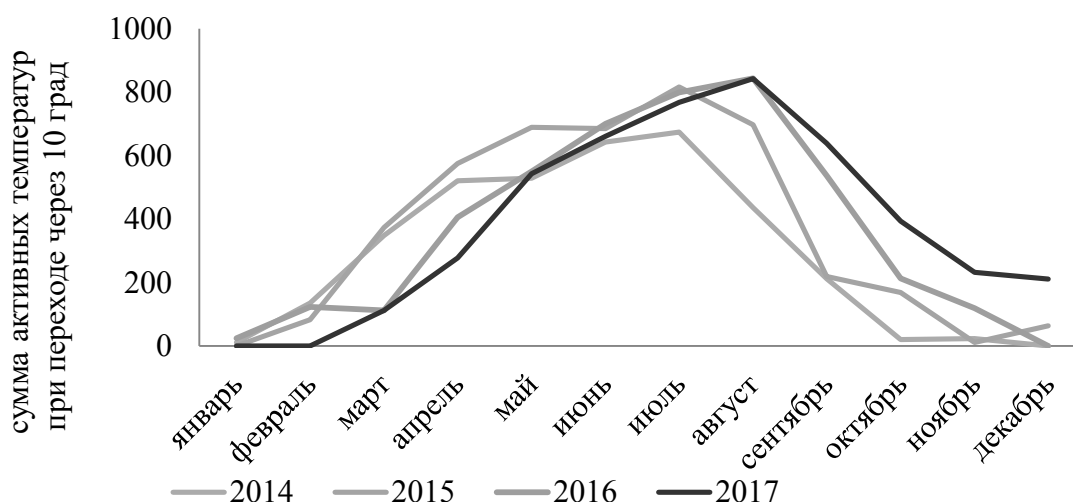


Рисунок 3.2 – Динамика суммы активных температур при переходе через 10°C, в зависимости от условий года

На фоне ежегодной динамики температурного режима выделены основные фенологические фазы развития растений купрессоципариса Лейланда и определены средние даты их начала и окончания.

Самое раннее начало вегетации купрессоципариса было отмечено 28 февраля 2016 г. при накопившейся сумме температур 146,6⁰С, самое позднее - 12 марта 2014 г. при сумме активных температур, составивших 43,1⁰С.

Самый ранний конец вегетации купрессоципариса отмечался 15 октября 2016 г. при сумме активных температур 4054,8С, самый поздний - 20 декабря 2017 г. при сумме активных температур, составивших 4465,6⁰С (табл. 3.1, 3.2).

Полученные данные свидетельствуют о ежегодных изменениях температурного фона, вызывавших сдвиги начала фенологических фаз и конца вегетации. По полученным данным: сдвиг срока начала фенофазы «завершение интенсивного роста побегов» в среднем составил около 25 дней, по фенофазе «конец вегетации» в среднем составил 22 дня (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Средние даты начала основных фенофаз купрессоципариса в условиях Прикубанской зоны садоводства, в зависимости от условий года

Фенофаза	2014	2015	2016	2017	Средняя дата
Набухания почек (начало вегетации)	12 марта	10 марта	28 февраля	7 марта	7 марта
Начало роста побегов	27 марта	23 марта	12 марта	15 марта	19 марта
Формирование верхушечных почек	11 мая	5 мая	30 апреля	3 мая	5 мая
Интенсивный рост побегов	21 мая	15 мая	10 мая	13 мая	15 мая
Завершение интенсивного роста побегов	20 сентября	30 сентября	25 сентября	20 октября	23 сентября
Конец вегетации	30 октября	15 ноября	15 октября	20 декабря	20 ноября

Выявлено, что вегетация растений купрессоципариса в годы исследований начиналась в период с 28 февраля по 12 марта при средней

сумме активных температур достигавших 77,5⁰С. Фаза «рост побегов» начиналась в период с 12 по 27 марта при средней сумме активных температур достигавших 139,1⁰С (табл. 3.1, 3.2).

Таблица 3.2 - Суммы активных температур для основных фенофаз купрессоципариса в условиях Прикубанской зоны садоводства в зависимости от условий года

Фенофазы	2014	2015	2016	2017	Средняя САТ*	Коэф-т корреляции r^*
Набухания почек (начало вегетации)	43,1	63,3	146,6	57,0	77,5	0,67
Начало роста побегов	145,7	111,3	220,4	78,8	139,1	0,59
Формирование верхушечных почек	539,8	496,9	664,1	455,0	538,9	0,48
Интенсивный рост побегов	754,5	657,8	827,6	596,5	709,1	0,46
Завершение интенсивного роста побегов	3114,5	3490,1	3412,7	4038	3625,1	0,49
Конец вегетации	3294,9	4187	4054,8	4465,6	4000,1	0,62

Примечание САТ* - сумма активных температур

Установлено, что фенофаза «формирование верхушечных почек» у купрессоципариса начиналось в среднем через 40 дней после фазы «начала роста побегов» и накопившейся сумме активных температур в пределах 455,0 - 664,1⁰С.

Изучение особенностей роста купрессоципариса показало, что растения активно растут в течение всего лета и осени – до первой декады октября. Снижение ростовой активности побегов растений отмечалось в октябре, в отдельные годы – в ноябре (рис. 3.3). За годы исследований наиболее ранний срок завершения роста побегов был отмечен 20 сентября 2014 г., что было

связано с резким похолоданием и снижением температуры воздуха, при сумме накопившихся активных температур – 3114,5⁰С (табл. 3.1, 3.2).

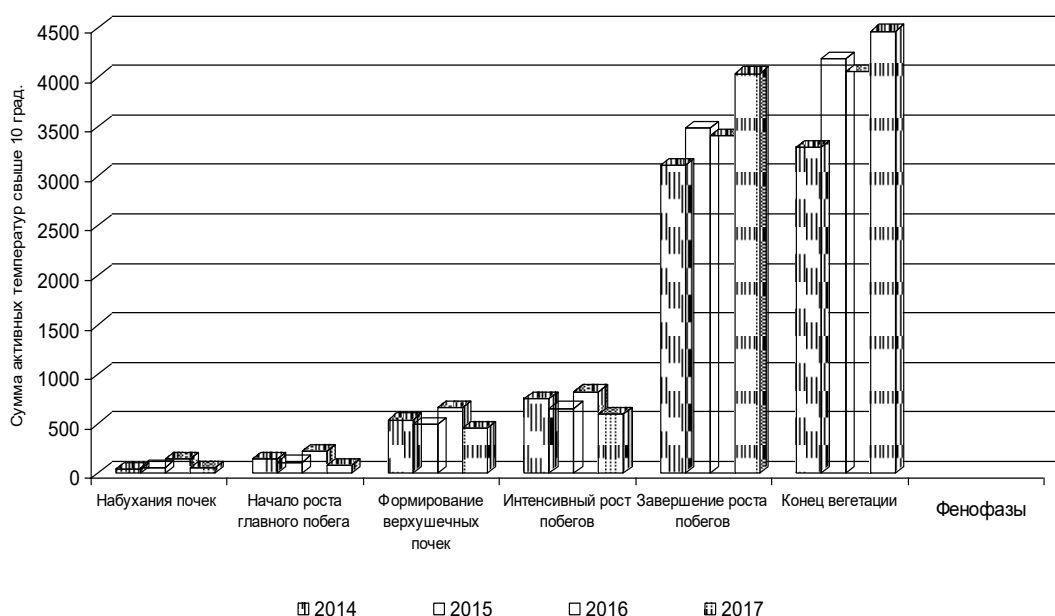


Рисунок 3.3 – Динамика суммы активных температур в зависимости от фенофаз купрессоципариса и условий года

Самый поздний срок завершения роста побегов купрессоципариса был отмечен в декабре 2017 года, что было связано с продолжительным длительным периодом тепла, когда температурный режим декабря был выше на 5-6⁰С среднемноголетних показателей, а сумма активных температур достигла 4465,6⁰С, что превысило среднемноголетние показатели на 665 ⁰С (табл. 3.1, 3.2).

Сроки начала фенофаз растений купрессоципариса варьировали по годам, определялись температурными условиями, прежде всего суммой накопившихся активных температур к началу и окончанию каждой фенофазы (рис. 3.3).

Анализ полученных данных показал, что некоторые фенологические фазы растений купрессоципариса: «набухания почек», «начало роста побегов»

и «конец вегетации» в большей степени в сравнении с другими определялись суммой активных температур, что подтверждено коэффициентом корреляции (0,59-0,67) (табл. 3.2).

Таким образом, в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края рост и развитие растений купрессоциприса Лейланда проходили при сумме активных температур выше 10⁰С в пределах 3294,9 ⁰С – 4465,6 ⁰С.

Установлено, что продолжительность вегетационного периода растений купрессоципариса варьировала от 235 дней в 2014г. до 305 дней в 2016-2017 гг.; в среднем составила 270 дней. Период относительного покоя был в пределах 60 -130 дней и в среднем составил 95 дней (рис. 3.4).

Год	Месяцы, декады																												
	февраль	март			апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь			ноябрь			декабрь
	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
2014																													
2015																													
2016																													
2017																													

Рисунок 3.4 - Продолжительность вегетационного периода растений купрессоципариса Лейланда в Прикубанской зоне садоводства в зависимости от условий года

Туя (*Thuja L.*) характеризуется более высокой морозостойкостью и зимостойкостью в сравнении с купрессоципарисом. Исходя из этого для изучения особенностей роста и фенологических фаз растений туи, был выбран температурный режим, характеризовавшийся суммой активных температур свыше через 5⁰С.

Установлено, что вегетация и период покоя растений туи в годы исследований проходили при сумме активных температур свыше 5°C в пределах $4895,1^{\circ}\text{C}$ (2016 г.) - $5015,0^{\circ}\text{C}$ (2015 г.). Сравнительный анализ температурного фона показал увеличение суммы активных температур за этот период, составивших $119,8^{\circ}\text{C}$ (рис. 3.5). В среднем за четыре года сумма активных температур свыше 5°C составила $4947,2^{\circ}\text{C}$.

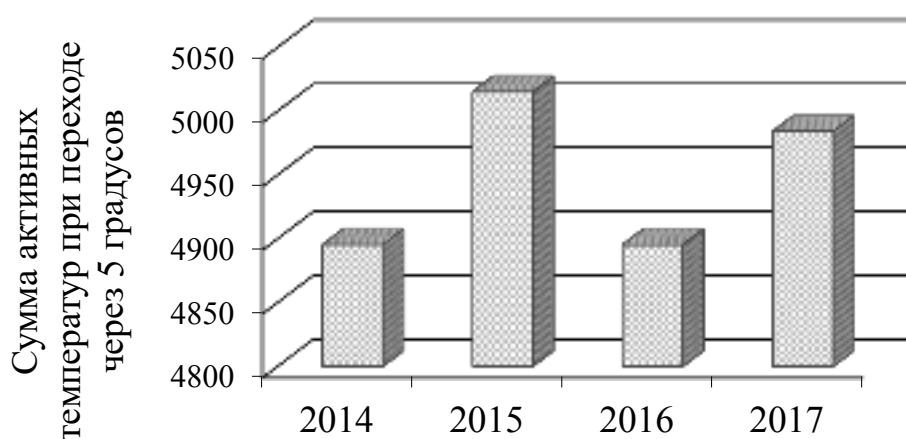


Рисунок 3.5 – Динамика суммы активных температур выше 5°C , при которых проходило развитие растений туи

На рисунке 3.6 видно, что увеличение суммы активных температур происходило в летние месяцы, начиная с июня по август. При этом отмечено, что увеличение высоких положительных температур в весенние месяцы – в апреле-мае (2014-2015 гг.), а также и в осенние – в сентябре – октябре 2015-2017 гг.

Анализ полученных результатов свидетельствует о сдвиге сроков начала и конца фенологических фаз растений туи в зависимости от складывавшихся ежегодно погодных условий. Так сдвиг сроков начала фенологических фаз туи: «набухания почек», «начало роста побегов», «интенсивный рост побегов» в среднем составил 11 - 14 дней. По фазе «завершение интенсивного роста побегов» сдвиг сроков составил – 30 дней, по фазе «конец вегетации» – 45 дней (табл. 3.3).

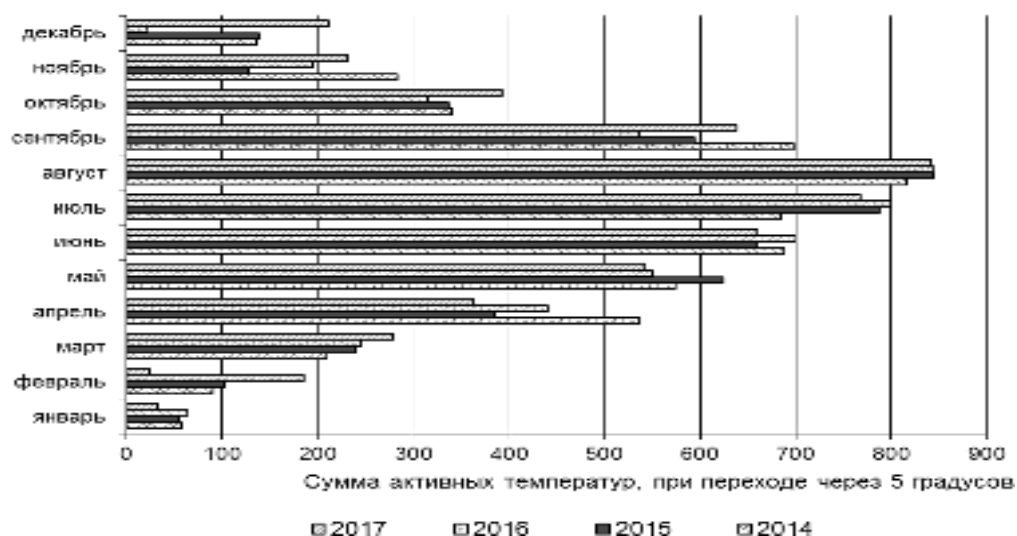


Рисунок 3.6 – Сумма активных температур при переходе через 5⁰С по месяцам, в условиях Прикубанской зоны садоводства

Таблица 3.3 – Средние даты начала основных фенологических фаз туи в условиях Прикубанской зоны садоводства

Фенофаза	2014	2015	2016	2017	Средняя дата
Набухания почек (начало вегетации)	23февраля	24февраля	13февраля	19февраля	20 февраля
Начало роста побегов	27 марта	23 марта	12 марта	15 марта	19 марта
Формирование верхушечных почек	25 апреля	20 апреля	13 апреля	16 апреля	20 апреля
Интенсивный рост побегов	7 мая	1 мая	29 апреля	30 апреля	1 мая
Завершение интенсивного роста побегов	1 октября	11октября	7 октября	2 ноября	10 октября
Конец вегетации	10 ноября	21 ноября	22 октября	27 декабря	23 ноября

Самое раннее начало вегетации туи в условиях Краснодарского края было отмечено 13 февраля 2016 г. при накопившейся сумме температур 121,9⁰С, самое позднее – 23 февраля 2014г. при сумме активных температур, составивших 136,1⁰С. Самый ранний конец вегетации туи отмечался 22 октября 2016 г. при сумме активных температур 4639,2⁰С, самый поздний – 27

декабря 2017г. при сумме активных температур, достигших 4901,7⁰С (табл. 3.3, 3.4).

В результате изучения биологических особенностей роста растений туи, определены основные фенологические фазы и сумма активных температур, необходимых для начала каждой, установлены средние даты начала фенофаз.

Так вегетация туи в условиях Прикубанской зоны садоводства начиналась в период с 13 по 23 февраля, в зависимости от года, при накоплении в среднем суммы активных температур 107,5⁰С. Фаза «роста побегов» начиналась с 12 по 27 марта, при накоплении к этому периоду в среднем, суммы активных температур 310,9⁰С. Фаза «формирование верхушечных почек» начиналась с 13 по 25 апреля при средней сумме активных температур 608,5⁰С (табл. 3.3, 3.4).

Таблица 3.4 - Суммы активных температур для основных фенофаз растений туи в условиях Прикубанской зоны садоводства

Фенофаза	2014	2015	2016	2017	Средняя САТ*	Коэф фициент корреля ции, r*
Набухания почек (начало вегетации)	136,1	116,4	121,9	55,4	107, 5	0,68
Начало роста побегов	385,7	281,1	373,7	203,1	310,9	0,50
Формирование верхушечных почек	707,7	518,4	672,0	535,7	608,5	0,48
Интенсивный рост побегов	898,3	795,5	935,8	696,6	831,6	0,42
Завершение интенсивного роста побегов	4292,0	4417,8	4488,3	4541,3	4434,9	0,44
Конец вегетации	4352,7	4769,5	4639,2	4901,7	4665,9	0,66

Примечание САТ* - сумма активных температур

Наиболее интенсивный рост побегов растений туи отмечался в период с 29 апреля по 7 мая при сумме активных температур 831,6 ⁰С. По полученным данным это самая длительная фенофаза, которая длилась до осени. Ранний срок завершения ростовых процессов туи был отмечен 1 октября 2016 г., при

сумме накопившихся температур – 4292,0 °С. Самый ранний конец вегетационного периода туи отмечался 22 октября 2016г., самый поздний – 27 декабря 2017г при накопившейся сумме активных температур 4901,7°С.

Необходимо отметить, что 2017 год отличался аномально теплой осенью и началом зимы (декабрь), о чем свидетельствует сумма активных температур, которая была максимальной и составила 4901,7°С (табл. 3.3, 3.4).

Выявлено, что сроки начала фенофаз туи варьировали по годам, в зависимости от динамики суммы активных температур (коэффициент корреляции - 0,68 и 0,66), и что сумма активных температур выше 5°С достигавшая 4895,1 - 5015,0°С для растений туи была оптимальной (табл. 3.4).

Установлено, что продолжительность вегетационного периода растений туи варьировала от 262 дней в 2014г. до 323 дней в 2016-2017 гг., в среднем составила 292 дня. Период относительного покоя был в пределах 43 -103 дня, в среднем составил 73 дня (рис. 3.7).

Год	Месяцы, декады																														
	фев рал ь		март			апрель			май			июнь			июль			август			сентябр ь			октябр ь			ноябрь			дека брь	
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
2014																															
2015																															
2016																															
2017																															

Рисунок 3.7 - Продолжительность вегетационного периода растений туи в Прикубанской зоне садоводства в зависимости от условий года

Таким образом, погодные условия Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края сравнительно благоприятны для оптимального роста и развития новых интродуцированных сортов купрессоципариса и туи.

3.2 Оценка адаптивного потенциала сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата

3.2.1 Зимостойкость сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата

Внедрение в практику зеленого строительства новых интродуцированных сортов, предполагает оценку их адаптивности в условиях возделывания для выделения наиболее устойчивых.

Оценка адаптивности сортов к стрессовым факторам проведена по 4 признакам – зимостойкость и засухоустойчивость, устойчивость к болезням, в частности к шютте обыкновенное и серой гнили, и по признаку ветроустойчивость, которые в условиях южного садоводства являются лимитирующими для возделывания новых сортов, поскольку в зимний и летний период имеют место основные стрессовые факторы, воздействующие на растения.

Зимний период в условиях Прикубанской зоны садоводства характеризуется комплексом экстремальных факторов: резкие перепады температур (февральские окна), аномально высокие положительные или отрицательные температуры, стрессы в виде «ледяного дождя», обледенение, ветровые нагрузки, и др.

Оценка зимостойкости сортов проводилась по 5 балльной системе, согласно которой:

- на 1 балл оценивались, незимостойкие растения, у которых проявлялось изменение окраски хвои, появлялись пожелтевшие и отмершие побеги, количество которых превышало 50 % кроны растения;
- на 2 балла оценивались растения с низкой зимостойкостью, у которых отмечались изменения окраски хвои, пожелтевшие побеги, количество которых составляло 40-50 % кроны растения;

на 3 балла оценивались растения со средней зимостойкостью, у которых отмечались изменения окраски хвои, пожелтевшие побеги, количество погибших побегов составляло не более 40 % кроны растения;

- на 4 балла оценивались зимостойкие растения, у которых проявлялись незначительные изменения окраски хвои, единичные пожелтевшие побеги и количество отмерших побегов не превышало 10 % кроны растений.

- на 5 баллов оценивались зимостойкие растения, у которых не изменялась окраска хвои, и все виды повреждений не превышали 5% кроны растения.

Неоднозначные погодные условия в период проведения исследований, особенности которых изложены выше, позволили выявить сортовую специфику и выделить наиболее устойчивые к комплексу зимних стрессов.

На основе визуального изучения внешних изменений растений в зимний период было установлено, что аномальные отрицательные температуры, имевшие место в 2014, 2016 годах, резкие ежегодные перепады температур в течение зимы, неблагоприятно сказывались на общем состоянии растений купрессоципариса Лейланда. Прежде всего, отмечалось подмерзание кроны, когда хвоя становилась сухой и приобретала желто-красноватый цвет, кора растрескивалась, цвет которой также изменялся.

Как отмечалось выше, в 2014 году в третьей декаде января имел место «ледяной дождь», ставший причиной сильного повреждения, особенно сортов купрессоципариса *Castlewellan Gold* и *Blue Jeans*. Резкие перепады температур в первой декаде февраля от $-27,9^{\circ}\text{C}$ до $+17,8^{\circ}\text{C}$ во второй, привели также к существенным механическим повреждениям растений. В декабре 2016 г. у этих же сортов также отмечались значительные подмерзания, превышавшие 50 % кроны и отмирание отдельно взятых побегов (табл. 3.5).

По полученным данным зимостойкость изучавшихся сортов купрессоципариса варьировала от 2 до 5 баллов, что свидетельствует о сортовой специфике (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Зимостойкость сортов купрессоципариса в условиях Прикубанской зоны в зависимости от условий года (баллы, % повреждений кроны)

Сорт	2014	2015	2016	2017	Среднее (2014 -2017 гг.)
<i>Leighton Green</i> (κ)	3/40	4/10	3/40	3/35	3/31
<i>Variegata</i>	3/15	4/9	3/20	4/8	4/13
<i>Gold Rider</i>	4/4	5/3	5/4	5/3	5/3,5
<i>Castlewellan Gold</i>	1/50	2/40	2/45	2/40	2/44
<i>2001</i>	3/10	4/8	3/10	4/9	4/9
<i>Blue Jeans</i>	1/50	2/45	2/45	2/45	2/46
<i>HCP₀₅</i>	1	1	1	1	1/8

К сортам с низкой зимостойкостью были отнесены *Castlewellan Gold* и *Blue Jeans*, у которых в зимний период ежегодно после воздействия неблагоприятных факторов существенно менялся цвет хвои, являющийся одним из качественных показателей оценки зимостойкости (табл. 3.6).

У сорта *Castlewellan Gold* зимой цвет хвои изменялся до светло-зеленого с янтарными оттенками; у сорта *Blue Jeans* изменялся от зеленого до светло зеленого с голубоватым оттенком (табл. 3.6).

Таблица 3.6 – Изменение цвета хвои у сортов купрессоципариса в зависимости от условий зимнего периода

Сорт	Цвет хвои	
	в летний период	в зимний период
<i>Leighton Green</i> (κ)	светло-зеленый до желтовато-зеленого	желтовато-зеленый
<i>Variegata</i>	темно-зеленый с кремовыми и желтоватыми перьями	темно-зеленый с кремовыми и желтоватыми перьями
<i>Gold Rider</i>	зеленый с бронзовыми и желтыми отливами	зеленый с бронзовым и желтым отливами
<i>Castlewellan Gold</i>	светло-зеленый	светло-зеленый с янтарными оттенками
<i>2001</i>	светло-зеленый	светло-зеленый с желтым отливом
<i>Blue Jeans</i>	зеленый с голубоватым оттенком	светло зеленый с голубоватым оттенком

У сорта *Variegata* и сорта *2001* показатели зимостойкости были выше, чем у контроля, что позволило отнести их к зимостойким растениям, хотя у них в экстремальные 2014 г. и 2016 г., также отмечались существенные повреждения растений, особенно в 2014 году после «оледенения» (табл. 3.5). Однако при этом, цвет хвои у сорта *Variegata* и сорта *2001* практически не изменялся (табл. 3.6).

Из всех изученных сортов высокой устойчивостью ко всем видам зимних повреждений отличался сорт купрессоципариса *Gold Rider*, характеризовавшийся неизменным зеленым с бронзовым отливом цветом хвои и отсутствием различных повреждений (табл. 3.6).

Формирование различных элементов зеленого ландшафта связано с обрезкой растений, которую обычно проводят несколько раз в год. Регенерация растений после обрезки сопряжена в определенной степени с их зимостойкостью. В связи с этим, были изучены особенности повреждений в зимний период у сортов купрессоципариса после трехкратной обрезки.

При этом определено, что побеги обрезанные три раза за вегетацию, т.е. побеги после третьей обрезки в зимний период повреждались в большей степени, чем побеги обрезанные одно или двукратно. Была также установлена сортовая специфика по степени повреждения побегов и в зависимости от условий года (табл. 3.7).

В неблагоприятные по погодным условиям 2014 г. и 2016 г. практически у всех сортов отмечались поврежденные (подмерзшие) побеги. Так у сорта *Castlewellan Gold* число поврежденных побегов достигало 7 штук, и было наибольшим, в сравнении с другими сортами. У сорта *Blue Jeans* количество поврежденных побегов в среднем составляло 5 штук на одно растение. У сортов купрессоципариса *2001*, *Variegata* и *Gold Rider* количество поврежденных побегов было меньшее и варьировало от 1 до 3 штук, в зависимости от условий года и сортовых особенностей (рис. 3.8).

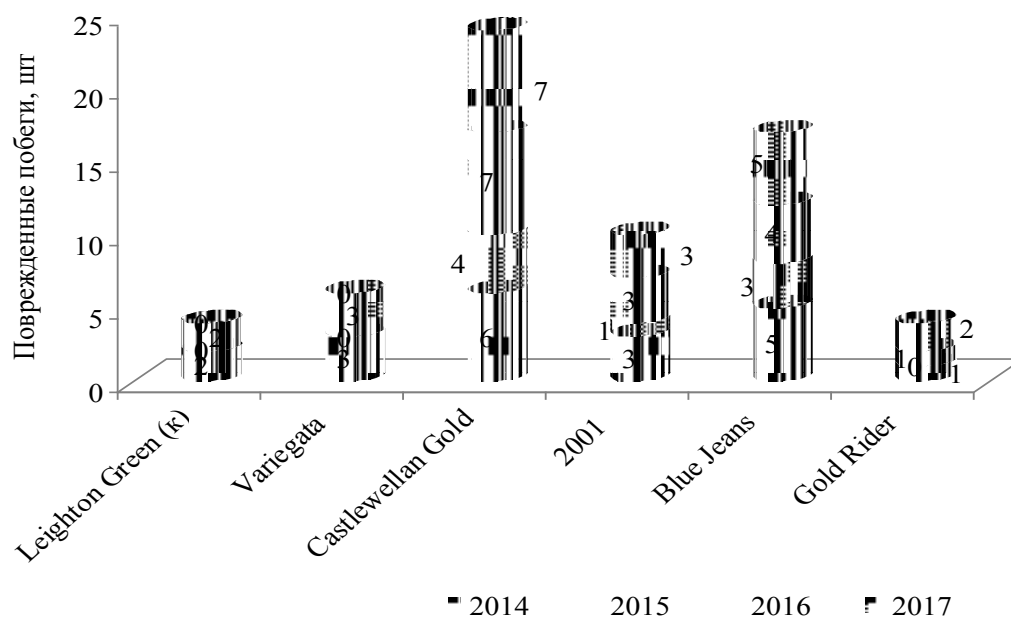


Рисунок 3.8 - Количество повреждённых побегов у сортов купрессоципариса в зимний период после трехкратной обрезки (возраст растений 6-9 лет)

Таблица 3.7 – Количество повреждённых побегов у сортов купрессоципариса в зимний период после третьей обрезки в условиях Прикубанской зоны садоводства в зависимости от условий года

Сорт	Количество повреждённых побегов, после											
	2014г.			2015г.			2016г.			2017г.		
	Зобрез ки	2обрез ки	1обрез ки	Зобрез ки	2обрез ки	1обрез ки	Зобрез ки	2обрез ки	1обрез ки	Зобрез ки	2обрез ки	1обрез ки
<i>Leightons Green</i>	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Variegata</i>	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Castlewellan Gold</i>	6	2	2	4	2	1	7	2	1	7	3	1
<i>2001</i>	3	1	0	1	0	0	3	1	0	3	1	0
<i>Blue Jeans</i>	5	1	0	3	1	0	4	2	1	5	1	0
<i>Gold Rider</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0

Таким образом, можно сделать вывод, что трехкратная обрезка сортов купрессоципариса в условиях Прикубанской зоны края нецелесообразна, поскольку побеги, обрезанные три раза за сезон, не успевают вызревать и сильно подмерзают после воздействия низких отрицательных температур, что снижает декоративность растений, в целом.

В условиях южного региона зимостойкость новых интродуцированных сортов туи, также не изучалась. Несмотря на морозоустойчивость многих сортов туи, нестабильные погодные условия, складывающиеся в Прикубанской зоне, определили необходимость оценки устойчивости их к зимним стрессам, что является важным с практической точки зрения, поскольку зимостойкость обуславливает высокие декоративные признаки сорта.

Оценка сортов туи, западной и туи пликата к комплексу зимних стрессовых факторов проводилась также по 5 балльной шкале. В зимний период отмечались изменения жизненного состояния растений: подмерзание кроны и отдельных побегов, вызывавшее сухость хвои, изменение цвета хвои и коры, а в целом, потерю растениями декоративных свойств.

В годы исследований не было выявлено сортов туи устойчивых ко всем типам зимних повреждений – оледенение, 2014 г., резкие перепады аномально высоких и низких температур в 2016 г. В экстремальные годы зимние повреждения отмечались практически у всех сортов туи западной и туи пликата, варьировавшие от 3 до 4 баллов (табл.3.8).

К группе зимостойких с оценкой 4 балла были отнесены сорта туи западной *Brabant*, *Malonyana*, *Dura*, *Litomysl*, *Smaragd Variegata* и туи пликата *Atrovirens* у которых проявлялись незначительные изменения цвета хвои, отдельные пожелтевшие побеги, количество которых было минимальным и не превышало 10% кроны растения (табл. 3.8, 3.9).

Серьезные повреждения у сортов туи отмечались в 2014 г., когда в третьей декаде января при отрицательных температурах воздуха начался «ледяной дождь», который привел к повреждениям сортов туи западной *Brobeck's Tower*,

туи пликата *Zebrina* и *Dura* на уровне 2 баллов, т.е. подмерзание растения было свыше 40 % кроны.

Резкие перепады температуры от $-27,9^{\circ}\text{C}$ в первой декаде февраля до $+17,8^{\circ}\text{C}$ во второй, имевшие место в 2014 г. привели к существенным механическим повреждениям многих сортов туи (табл. 3.8).

Таблица 3.8 - Зимостойкость сортов туи в условиях Прикубанской зоны в зависимости от условий года (баллы, % повреждений кроны)

Сорт	2014	2015	2016	2017	Среднее (2014 -2017 гг.)
<i>Smaragd (K)</i>	4/18	4/15	3/20	4/15	4/17
<i>Thuja occidentalis</i>					
<i>Brabant</i>	4/8	4/7	3/9	4/7	4/8
<i>Degroots Spire</i>	3/30	3/35	2/25	3/30	3/35
<i>Malonyana</i>	4/10	4/10	3/15	4/10	4/11
<i>Mini Smaragd</i>	3/30	3/40	3/35	3/25	3/36
<i>Brobeck's Tower</i>	2/45	3/30	2/48	3/30	3/38
<i>Litomysl</i>	4/15	4/10	3/15	4/10	4/13
<i>Smaragd Variegata</i>	4/15	4/10	3/18	4/15	4/15
<i>Thuja plicata</i>					
<i>Zebrina</i>	2/50	2/45	3/35	2/45	2/44
<i>Atrovirens</i>	4/8	4/10	3/14	4/9	4/10
<i>Can-Can</i>	3/35	3/30	2/45	3/35	3/37
<i>Dura</i>	2/45	4/10	3/40	4/10	3/26
<i>HCP₀₅</i>	1,1	1,0	1,2	1,0	1/5

Оценку в 3 балла получили сорта туи западной *Brobeck's Tower*, *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, туи пликата *Can-Can* и *Dura*, за изменения окраски хвои, появления отдельных сильно пожелтевших и отмерших побегов в пределах 40% кроны (табл. 3.8).

Изменение цвета хвои – один из значимых показателей зимостойкости и декоративности растений туи (табл. 3.9.).

Так сорта туи западной *Litomysl*, *Smaragd Variegata*, туи пликата *Zebrina* и *Can-Can* характеризуются необычным и непривычным для туи цветом хвои.

Сорта *Litomysl* и *Smaragd Variegata* отличаются от других сортов белые «пятнышки» на общем зеленом фоне, у которых зимой цвет изменялся, но не значительно. Сорт *Zebrina*, также характеризуется очень оригинальным цветом хвои - зеленым с желтыми полосками, за который получил свое название. Зимой у сорта *Zebrina* общий фон кроны тускнел, а желтые полосы становились коричневатыми, что снижало общий балл при оценке зимостойкости.

Сорт туи *Can-Can* тоже отличает оригинальный цвет хвои – глянцевозеленый с перламутровыми «кончиками», который зимой менялся на глянцевозеленый с коричнево-пурпурным оттенком, что также снижало оценку. Сорта туи западной *Degroots Spire*, *Malonyana*, *Mini Smaragd*, *Brobeck's Tower* отличались темно-зеленым и изумрудным цветом хвои, который в зимних условиях незначительно изменялся (табл. 3.9).

Таблица 3.9 – Динамика цвета хвои сортов туи западной и туи пликата в зависимости от условий зимнего периода

Сорт	Цвет хвои	
	летний период	зимний период
<i>Smaragd (K)</i>	изумрудно-зеленый	приглушенно-зеленый
<i>туя западная</i>		
<i>Brabant</i>	приглушенно-зеленый	темно-зеленый с коричневым оттенком
<i>Degroots Spire</i>	насыщенно-зеленый	зеленый приглушенный
<i>Malonyana</i>	приглушенно-зеленый	темно - зеленый
<i>Mini Smaragd</i>	изумрудно-зеленый	изумрудно-зеленый
<i>Brobeck's Tower</i>	сочно-зеленый матовый	темно-зеленый
<i>Litomysl</i>	зеленый с желтовато - белыми пятнами	зеленый с буроватым оттенком
<i>Smaragd Variegata</i>	насыщенно-зеленый с беловатыми пятнышками	насыщенно-зеленый с беловатыми пятнами
<i>туя пликата</i>		
<i>Zebrina</i>	зеленый с желтыми полосками	светло - зеленый с желто-коричневыми полосками
<i>Atrovirens</i>	глянцево - зеленый	глянцево - зеленый с коричневым оттенком
<i>Can-Can</i>	глянцево-зеленый с перламутровыми кончиками	глянцево - зеленый с коричнево-пурпурным оттенком
<i>Dura</i>	темно-зеленый глянцевый	глянцево -зеленый с коричнево-красным оттенком

Оценивая сорта по цвету хвои, необходимо отметить что, по мнению современных специалистов и дизайнеров по ландшафтному дизайну – изменение окраски хвои не является недостатком, а скорее - преимуществом, как признак отражающий сезонность изменения.

Анализ повреждений побегов туи разных сортов после трехкратной обрезки позволил установить, что сорта туи в зимний период повреждались в меньшей степени, чем сорта купрессоципарса. Однако тенденция, указывающая на большую степень повреждений в зимний период побегов замещения, образовавшихся после третьей обрезки, сохраняется (табл. 3.10).

На рисунке 3.9 видно, что больше всего повреждений побегов по всем сортам отмечалось зимой 2014 и 2016 годов. Побеги после трехкратной обрезки ежегодно повреждались у сортов туи западной *Degroots Spire*, *Smaragd Variegata*, туи пликата *Can-Can*. У этих же сортов отмечалось большее количество поврежденных побегов на одно растение, достигавшее 3 штук. У сортов туи западной *Malonyana*, *Litomysl*, туи пликата *Atrovirens* и *Dura* поврежденных побегов по годам было меньше (рис. 3.9).

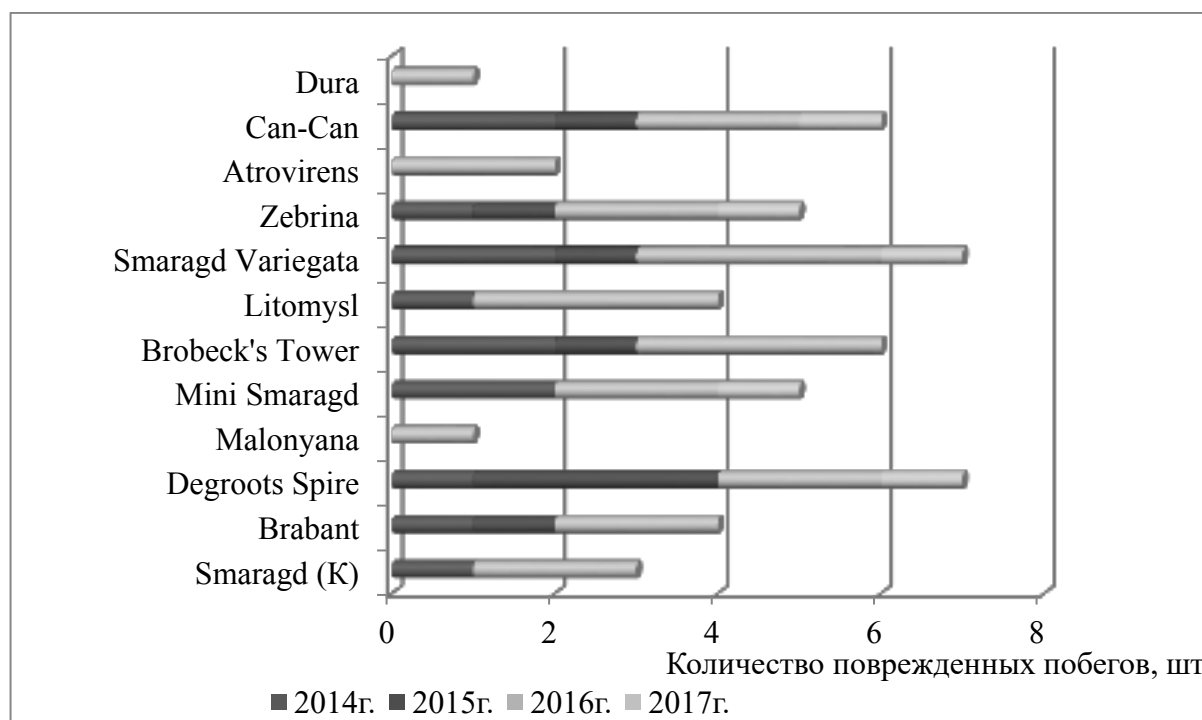


Рисунок 3.9 – Количество поврежденных побегов после трехкратной обрезки у разных сортов туи в зимний период

Таблица 3.10 - Количество повреждённых побегов у сортов купрессоципариса в зимний период после трехкратной обрезки в условиях Прикубанской зоны садоводства в зависимости от условий года

Сорт	Количество повреждённых побегов											
	2014г.			2015г.			2016г.			2017г.		
	3 регенер ации	2 регенер ации	1 регене рации	3 регенера ции	2 регенера ции	1 регенера ции	3 регенера ции	2 регенера ции	1 регенера ции	3 регенера ции	2 регенера ции	1 регенера ции
<i>Smaragd (K)</i>	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Brabant</i>	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Degroots Spire</i>	1	0	1	3	0	0	2	0	0	1	0	0
<i>Malonyana</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Mini Smaragd</i>	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0
<i>Brobeck's Tower</i>	2	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Litomysl</i>	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Smaragd Variegata</i>	2	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0
<i>Zebrina</i>	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0
<i>Atrovirens</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Can-Can</i>	2	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0
<i>Dura</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

3.2.2 Засухоустойчивость сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата

Краснодарский край – это регион с недостаточным увлажнением. В таких условиях очевидна необходимость оценки засухоустойчивости новых интродуцированных сортов купрессоципариса Лейленда, туи западной, туи пликата. Основные летние стрессы периода исследований: аномально высокие положительные температуры в летний период (+ 36...38⁰С) в сочетании с длительными периодами дефицита осадков (на уровне 40-60%) и пониженной относительной влажностью воздуха (45-44%), высокой степени инсоляции весной и летом.

Засухоустойчивость сортов оценивали по 5 бальной шкале:

- на 1 балл оценивались незасухоустойчивые растения, у которых отмечались существенные летние изменения окраски хвои, пожелтение побегов, опадение хвои, превышавшие 50% кроны растения;
- на 2 балла оценивались растения с низкой засухоустойчивостью, у которых отмечались изменения окраски и опадение хвои в пределах 50% кроны растения;
- на 3 балла оценивались растения со средней засухоустойчивостью, у которых отмечались изменения окраски хвои в пределах 40% кроны растения;
- на 4 балла оценивались засухоустойчивые растения с незначительными изменениями окраски хвои не превышавшие 10% кроны растений;
- на 5 баллов оценивали высокозасухоустойчивые растения, у которых отмечались изменения окраски хвои, пожелтения побегов или другие видимые изменения, не превышавшие 5% кроны растения.

Погодные условия, складывавшиеся летом 2014-2017 гг. были неоднозначными, характеризовались повышенной суммой активных температур, а также увеличение числа дней с аномальными высокими

положительными температурами, как в летний, так и в осенний период (сентябрь, октябрь).

Так, лето 2014 г. было аномально жарким и сухим, особенно август, когда максимум температуры во второй декаде достигал $+39,6^{\circ}\text{C}$, и превысил среднемноголетние нормы на $3,4^{\circ}\text{C}$. Осадки практически отсутствовали (составили 40% от нормы). Относительная влажность воздуха в среднем составляла 56%, минимальная достигала 13%.

Лето в 2015-2017 гг. характеризовалось также как аномально жаркое и засушливое, продолжительность периода засухи составила в среднем 40-45 дней. В июне 2015г была отмечена максимальная температура $+32,6^{\circ}\text{C}$, июле $+35,7^{\circ}\text{C}$, августе $+38,1^{\circ}\text{C}$. Среднемесячная температура летних месяцев была выше нормы на $3,3^{\circ}\text{C}$. Осадки, также практически отсутствовали.

В июне 2016г. максимальная температура достигла $+36,7^{\circ}\text{C}$, июле $+38,5^{\circ}\text{C}$, августе $+36,6^{\circ}\text{C}$. В 2017г. в июне отмечался максимум $+30,4^{\circ}\text{C}$, июле $+36,7^{\circ}\text{C}$, августе $+38,7^{\circ}\text{C}$. Осадки за 2015-2017гг. в среднем составили 60% от нормы, средняя относительная влажность воздуха – 54,4%, минимальная – 17,8%.

Начало осени 2016 г. было очень теплым. Первая декада сентябрь была жаркой со средней температурой $+18,8^{\circ}\text{C}$, превысившей норму на $2,6^{\circ}\text{C}$. В первой декаде октября средняя температура воздуха была высокой и составила $+17,6^{\circ}\text{C}$, при максимальной в первой декаде $+27,2^{\circ}\text{C}$. Осадки составили 40 % от нормы.

2017г. характеризовался аномально теплым осенним и зимним периодами, что привело к существенному сдвигу фенофазы «конец вегетации» на вторую декаду декабря.

Оценка устойчивости сортов купрессоципариса к комплексу летних стрессов позволила установить, что из всех изученных высокой степенью засухоустойчивости не обладает ни один из изучавшихся сортов.

По полученным данным засухоустойчивость изучавшихся сортов была в пределах 2-4 балла. Так сорт *Blue Jeans* был отнесен к группе с относительно низкой засухоустойчивостью (2 балла), поскольку у него уже в августе цвет хвои изменялся в пределах 42% кроны растения (табл. 3.10).

К сортам со средней засухоустойчивостью (3 балла) были отнесены *Castlewellan Gold* и сорт *2001*, у которых в июле – августе чаще отмечались изменения цвета хвои и потеря эластичности побегов (на уровне контроля).

На фоне имевших место температурных стрессов засухоустойчивость проявили сорта купрессоципариса *Variegata* и *Gold Rider*, получившие оценку 4 балла, за общее хорошее состояние растений, практически неизменный цвет хвои, высокую эластичность побегов (табл. 3.10).

По годам выявлены незначительные различия, поскольку погодные условия летнего периода все годы исследований были экстремально аномальными (рис. 3.10).

Таблица 3.10 – Засухоустойчивость сортов купрессоципариса в зависимости от условий года, (балл, % повреждений кроны)

Сорт	2014	2015	2016	2017	Среднее за 2014-2017 гг.
<i>Leighton Green</i> (к)	3/30	3/30	3/30	4/30	3/30
<i>Variegata</i>	4/8	4/8	4/7	4/7	4/8
<i>Gold Rider</i>	5/6	4/8	4/8	4/7	4/8
<i>Castlewellan Gold</i>	4/25	3/30	3/32	3/35	3/33
<i>2001</i>	4/25	3/35	3/35	3/30	3/31
<i>Blue Jeans</i>	3/35	2/45	2/40	2/50	2/42
НСР _{0,5}	1	1	1	1	1/4,5

В 2014 и 2015 годах более засухоустойчивыми были сорта *Gold Rider*, *Castlewellan Gold* и сорт *2001*. В 2016 году засухоустойчивостью на уровне контроля характеризовались сорта *Castlewellan Gold* и сорт *2001*, выше контроля по устойчивости к засухе были сорта купрессоципариса *Variegata* и *Gold Rider*.

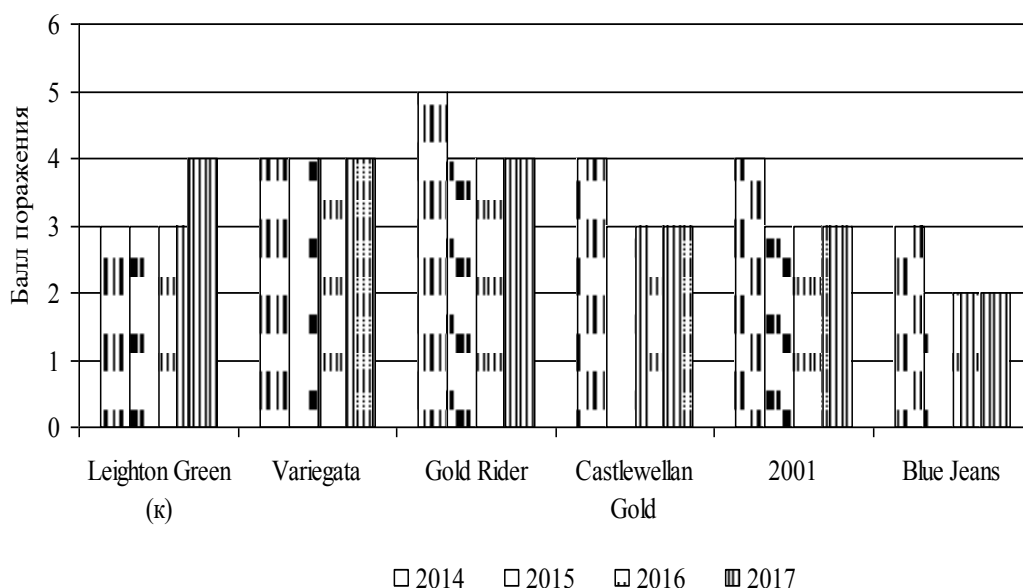


Рисунок 3.10 – Засухоустойчивость сортов купрессоципариса в зависимости от условий года

Одним из показателей засухоустойчивости является водный режим растений, который определяется водоудерживающей способностью, позволяющей в определенной степени судить об устойчивости сорта к недостатку влаги в почве и воздушной засухе. В связи с этим, одним из этапов работы была оценка водоудерживающей способности новых сортов купрессоципариса, как одного из компонентов засухоустойчивости.

Впервые для сортов купрессоципариса Лейленда провели оценку водоудерживающей способности растений по количеству потери воды хвоей за определенный промежуток времени, выражающейся в процентах от ее первоначального содержания. Полученные данные позволили выявить общую тенденцию, свидетельствующую о том, что процесс потери воды в хвое независимо от промежутка времени определялся температурой воздуха и сортовыми особенностями. Отборы проб проводили в августе – самый жаркий месяц лета.

Отбор образцов проводили в три этапа: первый – 9 часов утра, второй – 11 часов и третий – в 13 часов дня. Полученные данные показали, что

сравнительно большее потеря воды отмечалась у всех сортов купрессоципариса в период с 9 часов до 11 часов утра (табл. 3.11).

Таблица 3.11 – Водоудерживающая способность сортов купрессоципариса Лейланда в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2015-2016 гг.

Сорт	Потеря воды хвоей по часам, мг			Общая потеря воды, мг	Потеря воды, %
	9.00	11.00	13.00		
Leighton Green (к)	0,34	0,30	0,26	0,08	22,6
Variegata	0,40	0,38	0,37	0,03	17,4
Gold Rider	0,39	0,36	0,35	0,04	16,3
Castlewellan Gold	0,62	0,59	0,53	0,09	27,6
2001	0,33	0,28	0,26	0,07	21,5
Blue Jeans	0,32	0,26	0,21	0,11	34,3
HCP ₀₅					7,5

Сравнительно высокой (34,3 %) потерей воды характеризовался сорт *Blue Jeans*; ниже этот показатель был у сорта *Castlewellan Gold* и сорта *2001*. Самые низкие показатели потери воды отмечались у сортов купрессоципариса *Gold Rider* и *Variegata* (табл. 3.11).

В последующих наблюдениях тенденция существенно не менялась. Процесс потери воды по сортам сохранялся примерно на одинаковом уровне с незначительным снижением с каждым последующим часом (табл. 3.11).

В пределах одного сорта варьирование показателей потери воды было также несущественным. Поскольку высокая отдача воды или низкая водоудерживающая способность может быть одним из критериев засухоустойчивости, сорта купрессоципариса по полученным данным были распределены на группы по степени их водоудерживающей способности.

Сорта *Gold Rider* и *Variegata* с относительно высокой степенью водоудерживающей способности 16,3 и 17,4 %, соответственно, были отнесены к засухоустойчивым (рис. 3.11).

Сорта *Castlewellan Gold* и *2001*, характеризовавшиеся меньшей степенью водоудерживающей способности 21,5% и 27,6 %, соответственно были отнесены

к группе сортов со средней засухоустойчивостью.

Сорт купрессоципариса *Blue Jeans*, характеризовавшийся низкой степенью (34,3 %) водоудерживающей способности был отнесен к низко засухоустойчивым сортам (рис. 3.11).

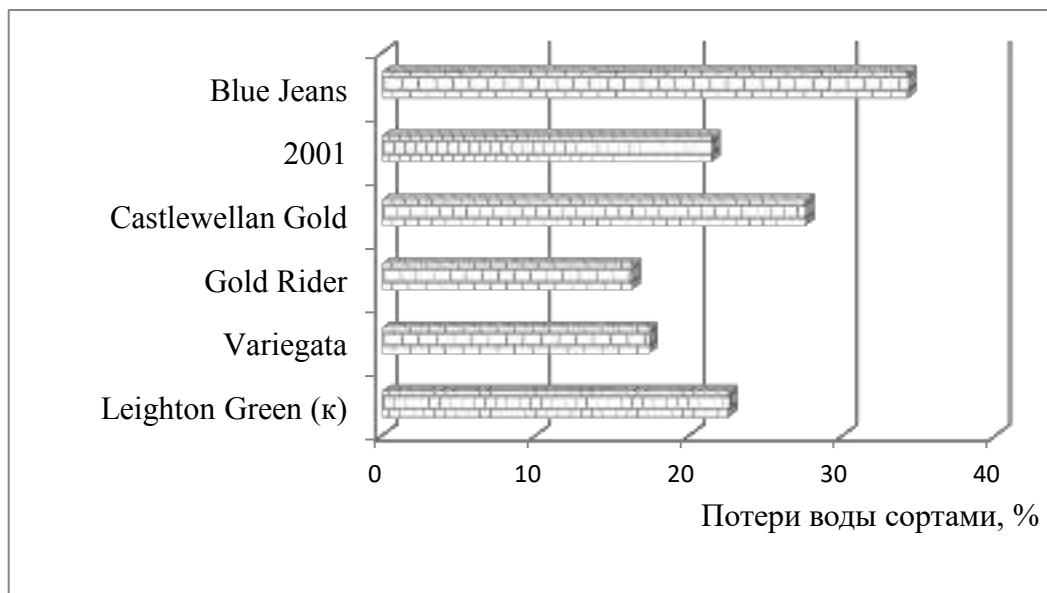


Рисунок 3.11 – Относительная водоудерживающая способность сортов купрессоципариса в условиях Прикубанской зоны садоводства

Оценка сортов купрессоципариса по устойчивости к комплексу летних стрессов позволила установить отсутствие высоко засухоустойчивых.

Вместе с тем, к засухоустойчивым (4 балла) были отнесены сорта *Variegata* и *Gold Rider*, за практически неизменный цвет хвои, эластичность побегов и относительно высокую степень водоудерживающей способности 16,3% и 17,4%, соответственно. К сортам со средней засухоустойчивостью (3 балла) отнесены *Castlewellan Gold* и сорт *2001*, за незначительные изменения цвета хвои, потерю эластичности побегов и среднюю степень водоудерживающей способности – 21,5% и 27,6%, соответственно. К сортам с низкой засухоустойчивостью (2 балла) отнесен сорт *Blue Jeans*, за резкое изменение цвета хвои и пожелтение 40 % кроны и низкую степень 34,3% водоудерживающей способности.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что

возделывание сортов купрессоципариса Лейленда: *Castlewellan Gold*, 2001, *Blue Jeans*, *Gold Rider* и *Variegata* возможно в условиях южного региона.

Сравнительная оценка засухоустойчивости сортов туи показала более высокую засухоустойчивость в сравнении сортами купрессоципариса.

По полученным данным засухоустойчивость новых интродуцированных сортов туи варьировала от 1 до 5 баллов (табл. 3.12).

Таблица 3.12 – Засухоустойчивость сортов туи в условиях Прикубанской зоны садоводства, (баллы, % повреждения кроны)

Сорт	2014	2015	2016	2017	Среднее (2014 -2017 гг.)
<i>Smaragd (K)</i>	4/8	4/10	4/10	4/10	4/8
<i>Thuja occidentalis</i>					
<i>Brabant</i>	3/30	4/10	4/10	4/10	4/8
<i>Degroots Spire</i>	4/8	5/5	5/3	5/3	5/5
<i>Malonyana</i>	3/10	4/8	3/10	4/8	4/9
<i>Mini Smaragd</i>	4/10	5/6	5/6	5/8	5/8
<i>Brobeck's Tower</i>	1/55	2/40	1/60	2/45	2/50
<i>Litomysl</i>	1/55	1/55	1/60	1/60	1/58
<i>Smaragd Variegata</i>	2/45	1/55	2/45	2/45	2/48
<i>Thuja plicata</i>					
<i>Zebrina</i>	2/45	1/55	2/48	2/48	2/49
<i>Atrovirens</i>	3/15	4/8	4/8	4/8	4/10
<i>Can-Can</i>	3/12	4/5	3/13	4/5	4/9
<i>Dura</i>	3/12	4/7	4/8	4/8	4/9
HCP ₀₅	1	1	1	1	1/5

На фоне комплекса летних стрессов высокую засухоустойчивость на уровне 5 баллов проявляли сорта туи западной *Degroots Spire* и *Mini Smaragd*, отличавшиеся хорошим состоянием растений, у которых не отмечались видимые повреждения, чем превзошли контрольный сорт *Smaragd*.

Засухоустойчивыми (4 балла) на уровне контроля были сорта туи западной *Brabant*, *Malonyana*, и туи пликата *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura*, характеризовавшиеся хорошим жизненным состоянием растений, без видимых солнечных ожогов и осыпания хвои от недостатка влаги.

К сортам с низкой засухоустойчивостью (2 балла) были отнесены сорта туи западной *Brobeck's Tower*, *Smaragd Variegata* и сорт туи пликата *Zebrina*, у которых ежегодно уже в июле отмечались изменения цвета и осыпание хвои. Эти сорта по жаростойкости и устойчивости к длительной засухе уступали контрольному сорту *Smaragd*, проявлявшему достаточно высокую засухоустойчивость.

К не засухоустойчивым (1 балл) был отнесен сорт туи западной *Litomysl*, у которого ежегодно от высоких температур сильно осыпалась хвоя, от длительной почвенной засухи желтели ветки и побеги.

Как видно на рисунке 3.12 в неблагоприятном по температурным условиям 2014 году повреждения различного характера отмечались практически у всех сортов туи, когда даже у более засухоустойчивых сортов отмечались определенные повреждения, прежде всего осыпание хвои и потеря эластичности.

В 2015-2016 годах, характеризовавшиеся аномально жарким летним периодом, устойчивость к комплексу летних стрессов у некоторых сортов (*Litomysl*, *Smaragd Variegata*) были ниже средних многолетних показателей.

В 2017 году показатели засухоустойчивости соответствовали средним показателям сортов (рис. 3.12).

Все годы исследований высокой засухоустойчивостью отличались сорта туи западной *Degroot's Spire*, *Mini Smaragd*, *Brabant*, туи пликата *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura*.

Состояние водного режима хвойных растений, особенно в период их вегетации, существенно отражается на проявлении декоративных качеств.

Наряду с общей балльной оценкой засухоустойчивости была проведена оценка водоудерживающей способности новых сортов туи. Для сортов туи такие исследования, также были проведены впервые.

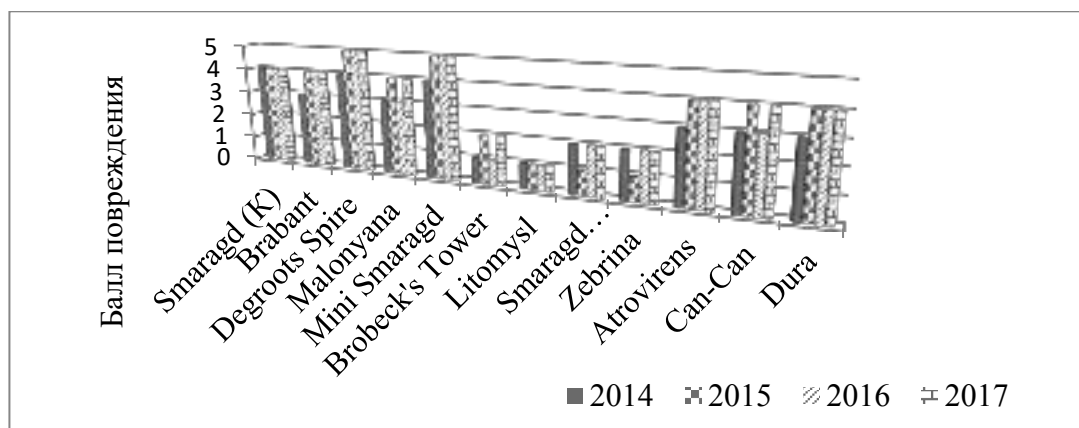


Рисунок 3.12 – Засухоустойчивость сортов туи западной и туи пликата в зависимости от условий года

Высокая водоудерживающая способность была отмечена у сортов *Degroots Spire* (1,1%) и *Mini Smaragd* (3,0%), соответствующая балльной оценке. У засухоустойчивых сортов туи западной *Brabant*, *Malonyana*, туи пликата *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura* потеря воды составила 6,3 и 7,4%, соответственно, и была на уровне контроля, что также соотносимо с балльной оценкой (табл. 3.13).

Таблица 3.13 - Водоудерживающая способность сортов туи в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2015-2016 гг.

Сорт	Потеря воды хвоей по часам, мг			Общая потеря воды, мг	Потеря воды, %
	09.00	11.00	13.00		
сорта туи западной					
<i>Smaragd (K)</i>	0,424	0,381	0,376	0,048	7,8
<i>Brabant</i>	0,404	0,381	0,374	0,030	7,4
<i>Degroots Spire</i>	0,360	0,360	0,356	0,004	1,1
<i>Malonyana</i>	0,389	0,364	0,352	0,037	6,4
<i>Mini Smaragd</i>	0,388	0,381	0,378	0,010	3,0
<i>Brobeck's Tower</i>	0,327	0,327	0,254	0, 073	22,3
<i>Litomysl</i>	0,220	0,213	0,212	0,080	36,3
<i>Smaragd Variegata</i>	0,337	0,331	0,262	0,075	23,1
сорта туи пликата					
<i>Zebrina</i>	0,339	0,319	0,285	0,054	26,8
<i>Atrovirens</i>	0,348	0,342	0,326	0,022	6,3
<i>Can-Can</i>	0,456	0,448	0,421	0,035	6,8
<i>Dura</i>	0,478	0,471	0,446	0,032	6,7

У сортов туи западной *Brobeck's Tower* и *Smaragd Variegata*, отнесенных к группе с низкой засухоустойчивостью, потеря воды была выше, и составила 22,3% и 23,1%, соответственно, у сорта *Zebrina* – 26,8%. Сравнительно высокая потеря воды (36,3%) отмечалась у сорта туи западной *Litomysl*, отнесенного к группе незасухоустойчивых сортов (табл. 3.13).

К высоко засухоустойчивым (5 баллов) сортам туи западной отнесены *Degroots Spire* и *Mini Smaragd*, у которые не отмечались видимые повреждения кроны и показатели потери воды были низкими – 1,1% и 3,0%, соответственно.

К засухоустойчивым (4 балла) отнесены сорта туи западной *Brabant*, *Malonyana*, *Atrovirens* и туи пликата *Can-Can* и *Dura*, отличавшиеся неизменным цветом, отсутствием сильных повреждений и низкой потерей воды (6,3 - 7,4%).

К среднезасухоустойчивым (3 балла) отнесен сорт *Zebrina*, у которого летом резко изменялся цвет хвои и отличавшийся показателями более высокими показателями потери воды – 26,8%.

К группе с низкой засухоустойчивостью (2 балла) отнесены сорта *Brobeck's Tower*, *Smaragd Variegata*, у которых показатели потери воды составили 22,3% и 23,1%, соответственно, а также у которых ежегодно в июле отмечались изменения цвета и осыпание хвои, пожелтение побегов.

Не засухоустойчивым (1 балл) был сорт туи западной *Litomysl* у которого цвет хвои изменялся существенно и показатели потеря воды были высокими – 36,3%.

По результатам бальной оценки и водоудерживающей способности сорта туи западной *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, *Brabant*, *Malonyana*, туи пликата *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura* отнесены к засухоустойчивым, что позволяет рекомендовать их в сортимент для южного региона, характеризующегося недостаточным увлажнением.

3.2.3. Устойчивость сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата к шютте обыкновенному и серой гнили

Устойчивость к доминирующим в условиях возделывания грибным болезням – один из признаков, которым должны обладать новые сорта. Сведения о восприимчивости сортов купрессоципариса и туи к болезням в условиях Краснодарского края практически отсутствуют. В связи с этим, проведена полевая оценка устойчивости новых сортов купрессоципариса, туи западной и туи пликата к серой гнили, возбудитель *Botrytis cinerea* и к шютте обыкновенному - возбудитель *Lophodermium pinastri*.

Оценку устойчивости сортов к серой гнили проводили в период максимального развития заболевания по 5 балльной шкале, согласно которой:

- к неустойчивым с оценкой в 1 балл относили сорта с поражением более 50 % кроны растения;
- оценка на 2 балла соответствовало сильному поражению до 40 % кроны, сорта с такой степенью поражения относили к низко устойчивым;
- оценка на 3 балла соответствовала среднему поражению до 20% кроны, сорта с такой степенью поражения относили к средне устойчивым;
- оценка на 4 балла, соответствовала поражению не более 10% кроны, сорта с такой степенью поражения относили к устойчивым;
- оценка на 5 баллов - поражение не более 5 % кроны, сорта с таким объемом поражения относили к высокоустойчивым.

Согласно полученным данным высокой устойчивостью к серой гнили обладают сорта купрессоципариса *Variegata* и *Gold Rider*, у которых за 4 года проявления болезни не отмечались.

К группе устойчивых к серой гнили, с оценкой 4 балла был отнесен сорт купрессоципариса *2001*, у которого только в 2017 были отмечены незначительные не превышавшие 7% кроны растения проявления болезни.

К среднеустойчивым были отнесены сорта купрессоципариса *Castlewellan Gold* и *Blue Jeans* у которых практически ежегодно были проявления повреждений, но не превышавшие 15 % кроны растений (табл. 3.14).

В целом, все изученные сорта купрессоципариса по степени устойчивости к серой гнили были выше контрольного сорта *Leighton Green* (табл. 3.14).

Таблица 3.14 – Поражаемость сортов купрессоципариса Лейланда серой гнилью в условиях Прикубанской зоны садоводства (баллы)

Сорт	2014	2015	2016	2017	Среднее за 2014-2017 гг.
<i>Leighton Green</i> (к)	2	2	2	2	2
<i>Variegata</i>	5	5	5	4	5
<i>Gold Rider</i>	5	5	5	4	5
<i>Castlewellan Gold</i>	3	3	3	3	3
<i>2001</i>	4	4	4	3	4
<i>Blue Jeans</i>	3	3	3	3	3

В процессе мониторинга выявлено, что поражение серой гнилью отмечалось на фоне повреждения сортов купрессоципариса паутинным клещом или древовидным червецом. У растений, в основном повреждались молодые побеги, покрывавшиеся небольшими серо-коричневыми пятнами.

Мониторинг поражения растений сортов купрессоципариса шютте обыкновенным, показал, что в основном оно проявляется в преждевременном опадении хвои, что существенно снижает декоративные качества сортов.

Сравнительная оценка устойчивости купрессоципариса к шютте обыкновенному позволила выявить определенную сортовую специфику.

Относительно высокая устойчивость на уровне 5 баллов к шютте обыкновенному отмечалась у сортов *Variegata* и *Gold Rider*. Оценку в 4 балла получили сорт *Castlewellan Gold* и сорт *2001*. Устойчивость сорта *Blue Jeans* была на уровне 3 балла (табл. 3.15).

Таблица 3.15 - Поражаемость сортов купрессоципариса шютте обыкновенным в условиях Прикубанской зоны в зависимости от условий года (балл)

Сорт	2014	2015	2016	2017	Среднее за 2014-2017 гг.
<i>Leighton Green (κ)</i>	3	3	3	3	3
<i>Variegata</i>	5	5	5	5	5
<i>Gold Rider</i>	5	5	5	5	5
<i>Castlewellan Gold</i>	4	4	4	4	4
<i>2001</i>	4	4	4	4	4
<i>Blue Jeans</i>	3	3	3	3	3
HCP ₀₅					1

По результатам оценки устойчивости сорта купрессоципариса Лейланда *Variegata*, *Gold Rider* и сорт *2001* можно отнести к комплексно устойчивым к серой гнили и шютте обыкновенному (табл. 3.16).

Таблица 3.16 – Комплексная оценка сортов купрессоципариса к основным болезням в условиях Прикубанской зоны садоводства (баллы)

Сорт	Устойчивость, балл	
	к серой гнили	к шютте обыкновенное
<i>Leighton Green (κ)</i>	2	3
<i>Variegata</i>	5	5
<i>Gold Rider</i>	5	5
<i>Castlewellan Gold</i>	3	4
<i>2001</i>	4	4
<i>Blue Jeans</i>	3	3

Таким образом, установлено, что в основном сорта купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата сильно не поражаются грибными болезнями. Сравнительно высокой устойчивостью (5 баллов) к серой гнили характеризовались сорта купрессоципариса *Variegata* и *Gold Rider*.

К устойчивым с оценок 4 балла был отнесен сорт *2001*, у которого только в 2017 были отмечены незначительные на 6% кроны проявления болезни.

К среднеустойчивым (3 балла) отнесены сорта *Castlewellan Gold* и *Blue Jeans*, у которых отмечались повреждения в пределах 15-20% кроны.

Высокой устойчивостью (5 баллов) к шютте обыкновенное обладают сорта купрессоципариса *Variegata* и *Gold Rider*.

К устойчивым (4 балла) отнесены сорта *Castlewellan Gold* и *2001*; к средне устойчивым (3 балла) сорт *Blue Jeans*.

Комплексной устойчивостью к серой гнили и шютте обыкновенное обладают сорта купрессоципариса *Variegata*, *Gold Rider* и сорт *2001*.

Проведенная полевая оценка поражаемости сортов туи западной, туи пликата к шютте обыкновенному (*Lophodermium pinastri*) и к серой гнили (*Botrytis cinerea*), позволила выявить сортовую специфику.

Согласно полученным данным высокой устойчивостью к серой гнили на уровне 5 баллов характеризовались сорта туи западной *Malonyana* и *Degroots Spire*, превышавшие по показателям контрольный сорт (табл. 3.17).

Таблица 3.17 – Поражаемость сортов туи серой гнилью в условиях Прикубанской зоны садоводства, (баллы)

Сорт	2014	2015	2016	2017	Среднее (2014 - 2017 гг.)
<i>Smaragd (K)</i>	4	5	4	4	4
<i>туя западная (Thuja occidentalis L.)</i>					
<i>Brabant</i>	4	3	3	4	4
<i>Degroots Spire</i>	5	5	4	5	5
<i>Malonyana</i>	4	5	4	5	5
<i>Mini Smaragd</i>	4	4	4	4	4
<i>Brobeck's Tower</i>	2	2	2	2	2
<i>Litomysl</i>	3	3	3	3	3
<i>Smaragd Variegata</i>	2	2	2	2	2
<i>туя пликата (Thuja plicata L.)</i>					
<i>Zebrina</i>	2	2	3	3	3
<i>Atrovirens</i>	5	4	4	4	4
<i>Can-Can</i>	3	3	3	3	3
<i>Dura</i>	4	4	4	4	4

На уровне контроля (4 балла) оценивались сорта туи западной *Mini Smaragd*, *Brabant*, туи пликата *Atrovirens* и *Dura*, у которых повреждения кроны не превышали 10%. К среднеустойчивым на уровне 3 баллов отнесли сорта туи западной *Litomysl* и туи пликата *Zebrina* и *Can-Can*, у которых поражение кроны растений не превышало 20%. В пределах 30% поражения кроны отмечались у неустойчивых к серой гнили сортов туи западной *Smaragd Variegata* и *Brobeck's Tower* (табл. 3.17). Пораженные серой гнилью сорта туи покрывались серо-буроватыми пятнами, впоследствии вызывавшие опадение хвои и гибель побегов. Показатели устойчивости к шютте обыкновенному варьировали от 2 до 5 баллов в зависимости от сорта туи (табл.3.18).

Таблица 3.18 – Устойчивость сортов туи к шютте обыкновенному в условиях Прикубанской зоны садоводства, (баллы)

Сорт	2014	2015	2016	2017	Среднее (2014-2017 гг.)
<i>Smaragd (K)</i>	4	4	4	4	4
<i>Thuja occidentalis</i>					
<i>Brabant</i>	3	3	3	3	3
<i>Degroots Spire</i>	5	4	5	5	5
<i>Malonyana</i>	4	5	5	5	5
<i>Mini Smaragd</i>	4	4	4	4	4
<i>Brobeck's Tower</i>	2	2	2	2	2
<i>Litomysl</i>	4	3	3	3	3
<i>Smaragd Variegata</i>	2	2	2	3	2
<i>Thuja plicata</i>					
<i>Zebrina</i>	2	3	2	2	2
<i>Atrovirens</i>	4	4	4	4	4
<i>Can-Can</i>	3	2	3	3	3
<i>Dura</i>	4	4	4	4	4

Высокая устойчивость к шютте обыкновенному на уровне 5 баллов отмечалась у сортов туи западной *Malonyana* и *Degroots Spire*, пораженные участки кроны у которых не превышали 5%. У сортов туи западной *Mini Smaragd*, туи пликата *Atrovirens* и *Dura* с оценкой в 4 баллов, поражено было не более 10% кроны. Сорта туи западной *Litomysl*, *Brabant*, туи пликата *Can-*

Can поражались на уровне 3 баллов – пораженные участки были в пределах 20% кроны растения. Повреждения на уровне 2 баллов отмечались у сортов туи западной *Zebrina*, *Brobeck's Tower* и *Smaragd Variegata* (табл. 3.18).

По полученным данным комплексной устойчивостью к серой гнили и шютте обыкновенному обладают сорта туи западной *Degroots Spire*, *Malonyana*, *Mini Smaragd* и туи пликата *Atrovirens* и *Dura* (табл. 3.19).

Таблица 3.19 – Устойчивость сортов туи к доминирующим болезням в условиях Краснодарского края, баллы

Сорт	Устойчивость, балл	
	к серой гнили	к шютте обыкновенное
<i>Thuja occidentalis</i>		
<i>Smaragd (K)</i>	4	4
<i>Brabant</i>	4	3
<i>Degroots Spire</i>	5	5
<i>Malonyana</i>	5	5
<i>Mini Smaragd</i>	4	4
<i>Brobeck's Tower</i>	2	2
<i>Litomysl</i>	3	3
<i>Smaragd Variegata</i>	2	2
<i>Thuja plicata</i>		
<i>Zebrina</i>	3	2
<i>Atrovirens</i>	4	4
<i>Can-Can</i>	3	3
<i>Dura</i>	4	4

Таким образом, высокой устойчивостью к серой гнили характеризовались сорта туи западной *Malonyana* и *Degroots Spire*. Устойчивостью обладают сорта туи западной *Mini Smaragd*, *Brabant*, туи пликата *Atrovirens* и *Dura*. Высокая устойчивость к шютте обыкновенному отмечена у сортов туи западной *Malonyana* и *Degroots Spire*. К устойчивым сортам отнесены *Mini Smaragd*, *Atrovirens* и *Dura*; к среднеустойчивым – сорта туи западной *Litomysl*, *Brabant* и туи пликата *Can-Can*. Комплексной устойчивостью к серой гнили и шютте обыкновенное обладают сорта туи западной *Degroots Spire*, *Malonyana*, *Mini Smaragd* и туи пликата *Atrovirens* и *Dura*.

3.2.4 Ветроустойчивость сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной и туи пликата

Краснодарский край относится к региону, где часто бывают сильные ветры, суховеи, что вызывало необходимость оценить сорта по относительной ветроустойчивости, которая определяется, прежде всего, якорностью корней или силой закрепления корневой системы в почве, эластичностью и хрупкостью побегов, плотностью кроны и скоростью ее восстановления.

В период исследований часто отмечались периоды с ветровой нагрузкой (20-25 м/сек). Оценку ветроустойчивости сортов проводили по относительной скорости (часы) восстановления формы кроны, количеству опавшей хвои, веток, шишек после воздействия сильного ветра в летний период.

По проведенным наблюдениям сорта купрессоципариса можно характеризовать как достаточно ветроустойчивые, при этом отмечая незначительные сортовые различия (табл. 3.20).

Таблица 3.20 – Ветроустойчивость сортов купрессоципариса, в условиях Прикубанской зоны (баллы)

Сорт	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	Среднее за 2014-2017 гг.
<i>Leighton Green</i> (κ)	4	3	4	4	4
<i>Variegata</i>	5	5	4	5	5
<i>Gold Rider</i>	5	4	5	5	5
<i>Castlewellan Gold</i>	5	5	5	5	5
<i>2001</i>	4	3	4	4	4
<i>Blue Jeans</i>	3	4	3	3	3

Так сорта купрессоципариса *Variegata*, *Castlewellan Gold* и *Gold Rider* условно были отнесены к группе с высокой ветроустойчивостью (5 баллов), за восстановление плотности кроны в течение часа после ветра, отсутствия большего количества опавшей хвои, поломанных веток и побегов. К ветроустойчивым был отнесен сорт купрессоципариса *2001*, у которого примерно через 2 часа отмечалось восстановление плотности кроны и

небольшое количество поломанных веток и побегов. Сорт *Blue Jeans* был отнесен к недостаточно ветроустойчивым, за рыхлость кроны, которая восстанавливалась более 3 часов, а также за осыпавшиеся хвою и ветки (табл. 3.20).

Изучавшиеся сорта туи можно характеризовать как достаточно ветроустойчивые, отмечая некоторые сортовые различия (табл. 3.21).

Таблица 3.21 – Относительная ветроустойчивость сортов туи в условиях Прикубанской зоны садоводства, (баллы)

Сорт	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	Среднее за 2014-2017 гг.
<i>Thuja occidentalis</i>					
<i>Smaragd (K)</i>	4	4	4	4	4
<i>Brabant</i>	4	3	4	4	4
<i>Degroots Spire</i>	5	5	5	5	5
<i>Malonyana</i>	4	4	4	4	4
<i>Mini Smaragd</i>	5	5	5	5	5
<i>Brobeck's Tower</i>	3	3	2	2	2
<i>Litomysl</i>	1	2	2	1	1
<i>Smaragd Variegata</i>	2	2	2	2	2
<i>Thuja plicata</i>					
<i>Zebrina</i>	2	3	3	3	3
<i>Atrovirens</i>	4	4	4	4	4
<i>Can-Can</i>	4	4	4	4	4
<i>Dura</i>	5	4	5	5	5

Сорта туи западной *Degroots Spire*, *Mini Smaragd* и туи пликата *Dura* были отнесены к высоковетроустойчивым (5 баллов), за быстрое в течение часа после ветра восстановление плотности кроны, отсутствия большого количества опавшей хвои.

К ветроустойчивым (4 балла) отнесены сорта туи западной *Brabant*, *Malonyana*, и туи пликата *Can-Can* и *Atrovirens* у которых, плотность кроны также восстанавливалась быстро (около 1,5- 2 часов), но отмечались поломанные ветки и осыпавшаяся хвоя.

К средневетроустойчивым были отнесены сорта туи западной *Brobeck's Tower*, *Smaragd Variegata* и *Zebrina*, за рыхлость кроны, которая восстанавливалась более 3 часов, отмечалось много осыпавшихся сухой хвоя и веток. Сорт туи западной *Litomysl* был отнесен к низко ветроустойчивым (табл. 3.21).

Для большей достоверности и объективности оценки сортов по признакам адаптивности, полученные данные были сгруппированны (табл. 3.22, 3.23).

При сравнении показателей видно, что сорта купрессоципариса Лейланда *Variegata*, *Gold Rider* и сорт *2001*, у которых эти показатели выше, чем у других сортов можно отнести к группе с высокой степенью адаптации к условиям проведения исследований. Сорта *Castlewellan Gold* и *Blue Jeans* с меньшими показателями – к группе с меньшей адаптивностью, в силу их недостаточно высокой зимостойкости (табл. 3.22).

Таблица 3.22 –Характеристика сортов купрессоципариса по основным адаптивным признакам в условиях Прикубанской зоны садоводства, (баллы)

Сорт	Зимо- стойкос ть	Засухо- устойчивос ть	Устойчивос ть к серой гнили	Устойчивос ть к шютте	Ветро- устойчивос ть
<i>Leighton Green (к)</i>	3	3	2	3	4
<i>Variegata</i>	3	4	5	5	5
<i>Gold Rider</i>	5	4	5	5	5
<i>Castlewellan Gold</i>	2	3	3	4	2
<i>2001</i>	4	3	4	4	4
<i>Blue Jeans</i>	2	3	3	3	2

Аналогичная группировка сортов туи, также позволила провести сравнительную оценку, согласно которой к высокоадаптивным по всем признакам можно отнесены интродуцируемые сорта туи западной *Degroots*

Spire, Malonyana, Mini Smaragd, Brabant, туи пликата *Atrovirens, Dura, Can-Can*(табл. 3. 23).

Таблица 3.23 – Характеристика сортов туи западной и туи пликата по основным адаптивным признакам в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2014-2017гг., (баллы)

Сорт	Зимо-стойкость	Засухоустойчивость	Устойчивость		Ветроустойчивость
			к серой гнили	к шютте обыкновенное	
<i>Smaragd (K)</i>	4	4	4	4	4
<i>Thuja occidentalis</i>					
<i>Brabant</i>	4	4	3	3	4
<i>Degroote's Spire</i>	3	5	5	5	5
<i>Malonyana</i>	4	4	5	5	4
<i>Mini Smaragd</i>	3	5	4	4	5
<i>Brobeck's Tower</i>	3	2	2	2	2
<i>Litomysl</i>	4	1	3	3	1
<i>Smaragd Variegata</i>	4	2	2	2	2
<i>Thuja plicata</i>					
<i>Zebrina</i>	3	3	2	2	3
<i>Atrovirens</i>	4	4	4	4	4
<i>Can-Can</i>	3	4	3	3	4
<i>Dura</i>	4	4	4	4	5

Сорта туи западной *Zebrina, Smaragd Variegata, Litomysl, Brobeck's Tower* отнесены к группе сортов, у которых устойчивость к изучавшимся признакам была несколько ниже (табл. 3. 23).

3.4 Оценка декоративных и хозяйственно-ценных признаков сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата

Декоративные признаки являются основным показателем, определяющим использование сортов в ландшафтном строительстве. В данной главе дана оценка декоративным признакам и свойствам сортов купрессоципариса, туи западной, туи пликата.

Известно, что декоративных признаков у растений большое множество. Выбор растений, сортов для ландшафтного строительства определяется конкретными признаками декоративности. Исходя из этого, были выделены основные признаки декоративных свойств, изучавшихся сортов купрессоципариса Лейланжда, туи западной и туи пликата, являющиеся определяющими при выборе сорта для озеленения.

В комплекс наиболее важных признаков были выделены:

- архитектура кроны, определяющаяся системой построения кроны (ее геометричности), размерами, формой и плотностью, а также характером ветвления побегов и ветвей;
- цвет хвои в летний и зимний период, особенность изменения в зависимости от условий года;
- аромат хвои, обусловленный его интенсивностью и специфичностью;
- период максимальной декоративности – период, в течение которого растения не теряют свою эстетическую привлекательность.

Каждый признак декоративности оценивали ежегодно визуально по 5 бальной системе, которая также была модифицирована применительно к сортам купрессоципариса и туи.

Архитектура кроны основной значимый признак декоративного растения, поскольку воспринимается целый год. Оценка архитектуры кроны

проводилась по следующим показателям: форма, плотность, однородность рыхлость (табл. 3.24).

Таблица 3.24 - Характеристика сортов купрессоципариса Лейланда по основным декоративным признакам, 2014-2017гг. (баллы)

Сорт	Архитек- тоника кроны	Цвет хвои в		Аромат хвои	Период декора- тивности
		летний период	зимний период		
<i>Leighton Green (κ)</i>	4	3 / светло-зеленый до желтовато- зеленый	3/ желтовато- зеленый	4	3
<i>Variegata</i>	4	4 / темно-зеленый с кремовыми и желтоватыми перьями	3 / темно-зеленый с кремовыми и желтоватыми перьями	4	4
<i>Gold Rider</i>	5	5 / зеленый с бронзовым и желтым отливом	5 / зеленый с бронзовым и желтым отливом	4	5
<i>Castlewellan Gold</i>	3	4 / светло-зеленый	3 / светло-зеленый	3	2
<i>2001</i>	5	4 светло – зеленый	3 светло – зеленый с желтым отливом	3	4
<i>Blue Jeans</i>	4	4 / зеленый с голубоватым оттенком	3 / светло - зеленый с голубоватым оттенком	3	4

На 1 балл оценивались растения с асимметричной рыхлой формой кроны, плотность, которой менее 50 %;

- на 2 балла оценивались растения с иногда асимметричной рыхлой формой кроны, плотность, которой в пределах 50 %;

- на 3 балла оценивались растения с иногда асимметричной рыхлой формой кроны, плотность, которой в пределах 60 %;

на 4 балла оценивались растения с геометрически-симметричной формой кроны, средней, однородной плотности до 80 %;

на 5 баллов оценивались растения с геометрически-симметричной формой, однородной плотности до 90-10 %.

У изучавшихся сортов купрессоципариса показатели архитектоники кроны варьировала от 3 до 5 баллов, в зависимости от биологических особенностей сорта.

Так сорт купрессоципариса *Gold Rider* и сорт *2001* характеризовались плотной, однородной кроной плотной кроной до 100%, что позволяло ежегодно оценивать их архитектуру на 5 баллов (табл. 3.24).

Сорта купрессоципариса *Variegata* и *Blue Jeans* характеризовались кроной средней плотности и охвоенностью в пределах 80%, что соответствовало оценке в 4 балла. Эти сорта по показателям архитектоники кроны были на уровне контрольного сорта *Leighton Green*.

Сорт купрессоципариса *Castlewellan Gold* отличался рыхлой, не совсем однородной кроной, плотность которой находится в пределах 60%, что соответствует оценке в 3 балла (табл. 3.24).

Цвет хвои для вечнозеленых растений – основной значимый декоративный признак, воспринимаемый целый год, оценка которого проведена по 5 балльной шкале:

- 1 балл – одноцветная изменяющаяся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке в пределах 100% кроны ветровой нагрузке в пределах 100% кроны

- 2 балла – одноцветная насыщенная, изменяющаяся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке в пределах 70-80% кроны;

- 3 балла – незначительное варьирование оттенков цвета: от темно-зеленой до золотистой, изменяющиеся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке в пределах 50% кроны

- 4 балла – незначительное варьирование оттенков цвета: от темно-зеленой до голубоватой сизой практически не изменяющиеся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке – не более 20% кроны;

- 5 баллов – ярко выраженная однородная колористическая окраска – зелена, темно-зеленая, голубоватая, сизая, золотистая пестрая, не изменяющиеся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке – 100% кроны;

Проведенные наблюдения позволили установить, что сорта купрессоципариса по цвету хвои существенно различались.

Сорт *Gold Rider* характеризовался красивым ярко выраженным зеленым с бронзовыми и желтыми отливами цветом хвои, который практически не изменялся в течение летнего и зимнего периода, независимо от воздействия высоких и низких температур, засухи, а также высокой инсоляции, и ежегодно по цвету хвои оценивался на 5 баллов (табл. 3.24).

Сорт *2001* также характеризовался ярко выраженным светло - зеленым цветом хвои, который практически не менялся в течение всей вегетации и зимний период, что позволило оценивать его на 5 баллов.

Сорт купрессоципариса *Blue Jeans* за необычно зеленый с голубоватым оттенком цвет хвои и незначительные признаки колористической окраски ежегодно оценивался на 4 балла.

Сорт *Variiegata* характеризовавшийся темно-зеленым цветом хвои с кремовыми и желтоватыми перьями, придающими ему необычность, оценивался на 4 балла.

Сорт *Castlewellan Gold* отличался не ярко выраженным светло-зеленым цветом хвои, который менялся от воздействия комплекса как летних, так и зимних стрессов, особенно в зимний период, что дало основание оценивать на 3 балла (табл. 3.24).

Аромат хвои, один из важных признаков для сортов хвойных культур, который особенно ярко ощущается после обрезки растений. В связи с этим оценка признака аромат хвои проводился в момент обрезки растений по 5 балльной шкале.

Необходимо отметить, что аромат в первую очередь обусловлен содержанием эфирных масел придающих хвое смолистый, сладковатый древесный с дымными оттенками аромат.

Выявлено, что аромата хвои у сортов купрессоципариса выражался не сильно. Так сорта *Variegata* и *Gold Ride* были оценены на 4 балла за едва ощутимый смолистый аромат хвои, степень которой усиливалась при обрезке. Сорта *2001*, *Castlewellan Gold* и *Blue Jeans* у которых аромат хвои практически отсутствовал, получили оценку 3 балла (табл. 3.24).

Период максимальной декоративности важный значимый признак для декоративных растений. Поскольку купрессоципарис не теряет своей привлекательности практически целый год, оценка сортов по этому признаку проводилась по комплексу ранее оцененных признаков – цвет хвои, изменение цвета хвои в зимний период, устойчивость к стрессовым факторам зимнего и летнего периода, аромат хвои.

На 2 балла оценивались растения, оценивались растения у которых декоративность проявлялась определенный короткий период (5-6 месяцев);

- на 3 балла оценивались растения, у которых декоративность проявлялась определенный период (8-9 месяцев);

- на 4 балла оценивались сорта, у которых декоративность проявлялась 10 месяцев;

- на 5 баллов оценивались сорта, у которых декоративность проявлялась куруглый год.

Период максимальной декоративности сорта купрессоципариса *Gold Rider* был оценен на 5 баллов, за неизменность в течение года цвета хвои в летний и зимний период, определяющуюся устойчивостью к комплексу стрессов. У сортов купрессоципариса *2001*, *Blue Jeans* и *Variegata* на протяжении 10 месяцев практически не изменялся цвет хвои, за счет устойчивости к зимним и летним стрессовым факторам, что не снижало декоративных свойств и дало основание оценить его на 4 балла.

У сорта *Castlewellan Gold* основные декоративные признаки форма кроны, ее однородность, цвет хвои проявлялись около 5 месяцев. Ежегодно этот сорт подмерзал, что снижало оценку периода декоративности до 2 баллов (табл. 3.24).

Сорт купрессоципариса *Gold Rider* характеризовался высокими декоративными признаками. Ниже показатели декоративных признаков были у сортов *Blue Jeans*, *2001* и *Variegata*.

У сортов туи, как у всех вечнозеленных растений, форма кроны не претерпевает существенных сезонных изменений, поскольку этот признак определяется генетическими особенностями таксона.

Сорта с низкими показателями архитектоники кроны в результате проведенных исследований не выделены (табл. 3.25).

В группу с оценкой 5 баллов были включены сорта туи западной *Degroots Spire*, *Malonyana*, *Mini Smaragd*, *Smaragd Variegata*, за правильную форму, плотную однородную крону и высокую до 100% степень плотности. Сорта туи западной *Brabant*, *Brobeck's Tower*, туи пликата *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura* были оценены на 4 балла, за средне- плотную, однородную крону и охвоенность до 80 %. Два сорта *Litomysl* и *Zebrina* были оценены на 3 балла, за более редкую, неоднородную крону и невысокую степень охвоенности в пределах 60% (табл. 3.25).

Особую привлекательность сортам туи придает хвоя, окраска которой весомый признак, изменяющийся в зависимости от периода года.

Летом основная часть изучавшихся сортов туи западной *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, *Brobeck's Tower*, *Brabant*, туи пликата *Atrovirens*, *Can-Can*, *Dura* характеризовались красивым приглушенно-зеленым и темно-зеленым с глянцевым отливом цветом хвои и были оценены на 4 и 5 баллов (табл. 3.25).

Сорт *Smaragd Variegata* с насыщенно-зеленым с беловатыми пятнышками цветом хвои получил оценку 4 балла. Сорта *Brobeck's Tower* с зеленой с

желтовато - белыми пятнами и *Zebrina* – с зеленой с желтыми полосками хвоей оценены на 4 балла; сорта *Malonyana* и *Litomysl* – на 3 балла (табл. 3.25).

К середине зимы цвет хвои практически у всех сортов туи изменялся. Некоторые сорта приобретали коричневатый, пурпурово-красный, буроватый оттенок хвои, что снижало оценку периода декоративности. Максимальную оценку (5 баллов) получили сорта туи западной *Mini Smaragd* и *Degroots Spire*, у которых окраска хвои зимой не изменялась. На 4 балла оценены сорта туи западной *Brabant*, *Brobeck's Tower*, *Smaragd Variegata*, туи пликата *Atrovirens Can-Can* и *Dura*, за незначительные изменения цвета окраски хвои. Оценку в 3 балла получили сорта туи западной *Malonyana*, *Litomysl* и *Zebrina*, за значительные изменения колористической окраски хвои растений (табл. 3.25).

Таблица 3.25 - Характеристика сортов туи западной и туи пликата по основным декоративным признакам, 2014-2017 гг., (баллы)

Сорт	Архитек- тоника кроны	Цвет хвои		Аромат хвои	Период Декор-сти
		летний период	зимний период		
<i>Smaragd(κ)</i>	5	5 изумрудно-зеленый	5 приглушенно-зеленый	2	2
<i>Thuja occidentalis</i>					
<i>Brabant</i>	4	5 приглушенно-зеленый	4 темно-зеленый с коричневым оттенком	4	2
<i>Degroots Spire</i>	5	5 насыщенно-зеленый	5 зеленый приглушенный	4	5
<i>Malonyana</i>	5	3 приглушенно-зеленый	3 темно - зеленый	2	3
<i>Mini Smaragd</i>	5	5 изумрудно-зеленый	5 изумрудно-зеленый	2	4
<i>Brobeck's Tower</i>	4	5 сочно-зеленый матовый	4 темно-зеленый	2	2
<i>Litomysl</i>	3	3 зеленый с желтовато-белыми пятнами	3 зеленый с буроватым оттенком	2	3
<i>Smaragd Variegata</i>	5	4 насыщенно-зеленый с беловатыми пятнышками	4 насыщенно-зеленый с беловатыми пятнышками	3	4
<i>Thuja plicata</i>					
<i>Zebrina</i>	3	4 зеленый с желтыми полосками	3 светло-зеленый с желтыми полосками	2	3
<i>Atrovirens</i>	4	5 глянцево - зеленый	4 глянцево-зеленый с коричневым оттенком	5	3
<i>Can-Can</i>	4	5 глянцево-зеленый с перламутровыми кончиками	4 глянцево - зеленый с коричнево пурпурным оттенком	5	3
<i>Dura</i>	4	5 темно-зеленый глянцевый	4 глянцево -зеленый с коричнево красным оттенком	5	4

По аромату хвои максимальный балл получили сорта туи пликата *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura*, отличавшиеся интенсивным приятным смолистым ароматом хвои, усиливавшимся после обрезки растений. Сорта туи западной *Brabant* и *Degroots Spire* со специфичными дымными оттенками аромата хвои были оценены на 4 балла.

На 2 и 3 балла были оценены сорта туи западной *Malonyana*, *Mini Smaragd*, *Brobeck's Tower*, *Zebrina*, *Litomysl*, *Smaragd Variegata*, у которых аромат был специфичным и практически отсутствовал (табл. 4. 2).

В оценке декоративных свойств сортов туи очень важную роль играет период декоративности – промежуток времени, в течение которого сорта не теряют своей привлекательности.

Период декоративности, также оценивался по 5 балльной шкале. Сорта туи, у которых период декоративности проявлялся в определенный период вегетации не более 5-6 месяцев, оценивали на 2-3 балла. Сорта, с проявлением декоративных признаков в течение 10 месяцев оценивали на 4 балла и сорта, у которых период декоративности проявлялся в течение года оценивали на 5 баллов.

По результатам наблюдений у изучавшихся сортов туи западной и туи пликата признак период декоративности варьировал от 2 до 5 баллов.

Так сорт туи западной *Degroots Spire*, не терявший свою декоративную привлекательность в течение года ежегодно оценивался на 5 баллов. Сорта туи западной *Mini Smaragd*, *Smaragd Variegata*, туи пликата *Dura* оценивались на 4 балла, за то, что не теряли привлекательность в течение 10 месяцев. Сорта *Malonyana*, *Litomysl*, *Zebrina*, *Atrovirens*, *Can-Can* получили оценку 3 балла, поскольку декоративная привлекательность у них сохранялась в пределах 6 месяцев. Сорта *Brabant*, *Brobeck's Tower* были оценены на 2 балла (табл. 3.25).

Для дальнейшей комплексной оценки и большей объективности были использованы новые методические подходы.

3.5 Новые методические подходы к комплексной оценке сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата

Для определения эффективности интродукции новых растений и сортов существует большое количество методик, использование которых возможно и для хвойных культур, однако они проработаны в основном для красивоцветущих групп растений и для оценки сортов туи и купрессоципариса, не совсем подходят. При том, необходимо отметить, что большинство методик были разработаны еще в 60-80 –х годах и давно устарели. Отсутствие на сегодняшний день современных методик для более объективной оценки новых сортов в динамичных условиях среды и участвовавших воздействиях стрессовых факторов вызвало необходимость разработки новых подходов.

Важным было разработать систему оценки для сортов, которая позволила бы провести комплексную оценку и выделить лучшие для научно-обоснованного сортимента.

Во 2 разделе диссертации представлены методики и методы, с использованием которых была проведена оценка адаптивных и декоративных признаков, изучавшихся сортов и на основе которых была разработана новая шкала оценки.

Предложенный нами подход к изучению сортов купрессоципариса и туи, отличается от аналогов алгоритмом проведения оценки: отдельной системой оценки комплекса адаптивных и декоративных признаков, которые оценивались отдельно по усовершенствованной шкале, что в целом позволило объективно и достоверно оценить интродуцированные сорта. Предлагаемая система заключается в поэтапной оценке сортов.

Первый этап работы включал балльную оценку изучавшихся сортов по основным значимым адаптивным признакам – зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням, ветроустойчивость, согласно разработанной оценочной шкалы (табл. 3.26).

Таблица 3.26 – Усовершенствованная шкала оценки основных адаптивных признаков для сортов купрессоципариса и туи в условиях южного садоводства

Адаптивные признаки	Балл повреждений				
	1	2	3	4	5
Зимостой- кость (комплекс всех неблагоприят ных факторов в зимний период)	Повреж- дения составляют свыше 50% кроны – не зимостой кие	Повреж- дения составляют около 50- 40% кроны – с низкой зимостой костью	Повреж- дения в пределах 30- 40 % кроны – со средней зимостойкос тью	Повреж- дения не более 10% кроны – зимостой кие	Повреж дения не более 5% кроны – высоко- зимостойкие
Засухо- устойчивость	Повреж дения - составляют свыше 50% кроны – не засухо устойчи вые	Повреж- дения составляют около 50- 40% кроны – с низкой засухоусто йчи востью	Повреж- дения в пределах 30- 40 % кроны – со средней засухо устойчивос тью	Повреж- дения не более 10% кроны – засухоус тойчивые	Повреж дения не более 5% кроны – высоко- засухоус тойчивые
Устойчи вость к болезням	Поражение более 50 % кроны – не устойчивы	Поражение 40-30 % кроны – с низкой устойчи востью	Поражение 30- 20% кроны – со средней устойчи востью	Пораже ние не более 10% кроны – устойчи вые	Пораже ние не более 5 % поверхности растений – высокоус тойчивые
Ветро- устойчи вость	Восстановле ние плотности кроны свыше 5 – 7 часов, отмечается рыхлость кроны, значитель но осыпавшаяс я хвоя, побеги, веточки – не ветро- устойчи вые	Восстановле ние плотности кроны свыше 3 - 4 часов, отмечается рыхлость кроны, значитель но осыпавшаяс я хвоя и веточки – низкая ветро- устойчи вость	Восстановле ние плотности кроны через 2-3 часа, отмечается сильная рыхлость кроны, осыпавшаяся хвоя и веточки– со средней ветроустойчи востью	Восстановле ние плотности кроны через 1,5- 2 часа, отмечают ся поломан ные веточки – ветро- устойчи вые	Восстановл ение формы кроны, в течение часа, отсутс- твие опавшей хвои – высоко ветро- устойчи вые

Затем была проведена индексация признаков по значимости, с целью более объективной и достоверной оценки сортов по устойчивости к комплексу

стрессовых факторов, имевших место в период проведения исследований. При этом каждый балл, полученный за конкретный признак, индексировали, переводным коэффициентом значимости (Р), величина которого определялась продолжительностью действия этого признака, и степени его влияния на проявление или изменение декоративных качеств сортов.

Третий шаг предполагал суммирование проиндексированных показателей по сорту, а затем корректировку по сортам, т.е. выделение наиболее адаптивных после индексации (табл. 3.27).

Пример расчета общего балла по адаптивным признакам (на примере сорта купрессоципариса *Gold Rider*):

- зимостойкость сорта купрессоципариса *Gold Rider* за годы исследований = 5 баллам, значимость признака $P = 2$, общий балл зимостойкости = 10;

- засухоустойчивость сорта туи *Gold Rider* = 4 баллам, значимость признака $P = 2$, общий балл по засухоустойчивости = 8;

- устойчивость к шютте обыкновенное сорта туи *Gold Rider* = 5 баллам, значимость признака $P = 2$, общий балл по устойчивости = 10;

- устойчивость к серой гнили сорта *Gold Rider* = 5 баллам, значимость признака $P = 2$, общий балл по устойчивости = 10;

- ветроустойчивость сорта *Gold Rider* = 5, значимость признака $P = 1$, общий балл по устойчивости = 5. Общий балл адаптивности равен сумме всех баллов по каждому признаку: $10+8+10+10+ 5= 43$ (табл. 3.27).

Как видно из таблицы 3.27 после индексации всех признаков: в группу высокоадаптивных сортов купрессоципариса Лейланда можно отнести сорта *Gold Rider*, набравший в сумме 43 балла, *Variegata*, набравший 41 балл и сорт *2001*, набравший 34 балла. У сортов *Blue Jeans* и *Castlewellan Gold* общая сумма баллов была ниже, но больше чем у контрольного сорта. Для общей оценки изученных сортов туи западной, туи пликата, также была проведена индексация с учетом переводного коэффициента значимости (табл. 3.28).

Таблица 3.27 – Характеристика сортов курессоципариса по основным адаптивным признакам, 2014-2017гг., (баллы)

Сорт	Зимо-стойкость	Засухо-устойчивость	Устойчивость, к			Общий балл, (max=45)
			серой гнили	шютте обыкновенное	ветру	
			P = 2		P = 1	
<i>Leighton Green</i> (κ)	3/6	3/6	2/4	3/6	4/4	24
<i>Variegata</i>	4/8	4/8	5/10	5/10	5/5	41
<i>Gold Rider</i>	5/10	4/8	5/10	5/10	5/5	43
<i>Castlewellan Gold</i>	2/4	3/6	3/6	4/8	5/5	29
<i>2001</i>	4/8	3/6	4/8	4/8	4/4	34
<i>Blue Jeans</i>	2/4	2/4	3/6	3/6	3/3	23

P* - переводной коэффициент значимости признака

Таблица 3.28 – Характеристика сортов туи западной, туи пликата по основным адаптивным признакам, 2014-2017гг., (баллы)

Сорт	Зимо-стойкость	Засухо-устойчивость	Устойчивость к шютте обыкновенное	Ветроустойчивость	Общий балл, (max=35)
	P* = 2	P = 2	P = 2	P = 1	
<i>Smaragd</i> (K)	4/8	4/8	4/8	4/4	28
<i>туя западная (Thuja occidentalis L.)</i>					
<i>Brabant</i>	4/8	4/8	3/6	4/4	26
<i>Degroot's Spire</i>	3/6	5/10	5/10	5/5	31
<i>Malonyana</i>	4/8	4/8	5/10	4/4	30
<i>Mini Smaragd</i>	3/6	5/10	4/8	5/5	29
<i>Brobeck's Tower</i>	3/6	2/4	2/4	2/2	16
<i>Litomysl</i>	4/8	1/2	3/6	1/1	17
<i>Smaragd Variegata</i>	4/8	2/4	2/4	2/2	18
<i>туя пликата (Thuja plicata L.)</i>					
<i>Zebrina</i>	3/6	3/6	2/4	3/3	19
<i>Atrovirens</i>	4/8	4/8	4/8	4/4	28
<i>Can-Can</i>	3/6	4/8	3/6	4/4	24
<i>Dura</i>	4/8	4/8	4/8	5/5	29

P* - переводной коэффициент значимости каждого признака

После индексации к высокоадаптивным сортам были отнесены сорта туи западной *Degroots Spire*, *Malonyana*, *Mini Smaragd*, *Brabant* и туи пликата *Atrovirens*, *Dura*, набравшие наибольшее количество баллов – 26-31 (табл. 3.28)..

К менее устойчивым к комплексу стресс-факторов, имевших место за период проведения исследований были отнесены сорта туи западной *Brobeck's Tower*, *Litomysl*, *Smaragd Variegata*, туи пликата – *Can-Can* и *Zebrina*, набравшие меньше баллов – 16-19 (табл. 3.28).

2. Второй этап предполагал балльную оценку сортов купрессоципариса и туи западной, туи пликата по выделенным основным декоративным признакам: архитектура кроны, определяющаяся структурой побегов и ветвей, формой и охвоенностью кроны; окраска кроны в летний и зимний период; аромат хвои, обусловленный его интенсивностью и специфичностью, период максимальной декоративности, в течение которого растения не теряют свою эстетическую привлекательность, для которых также была усовершенствована шкала оценки декоративных признаков в процессе выполнения работы (табл. 3.29).

Для архитектуры кроны коэффициент значимости P был приравнен к 4, поскольку это генетически обусловленный признак, который практически не меняется в течение жизни растений.

Цвет хвои, также значимый признак для которого коэффициент значимости $P=3$. Период декоративности получил переводной коэффициент $P=2$. Аромат - менее значимый для сортов купрессоципариса и туи признак, поэтому коэффициент P был приравнен к 1.

Предлагаемая шкала оценки декоративных признаков сортов туи и купрессоципариса представлена в таблице 3.29.

При расчете общей оценки, полученный балл за каждый признак декоративности, также индексировали за счет переводного коэффициента значимости (P), величина которого определялась продолжительностью действия каждого признака (табл. 3.28).

Таблица 3.29 – Усовершенствованная шкала оценки основных декоративных признаков сортов купрессоципариса и туи в условиях южного садоводства

Адаптивные признаки	Балл повреждений				
	1	2	3	4	5
Архитектоника кроны	крона рыхлая, охвоенность менее 20 %	крона рыхлая, неоднородная, охвоенность 21-50 %	крона рыхлая, охвоенность 51-60 %	крона геометрической формы, средней плотности, однородная, охвоенность 61-80 %	крона геометрической формы, плотная, однородная, охвоенность до 100 %
Цвет или окраска хвои в летний период	одноцветная изменяющаяся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке в пределах 100% кроны	одноцветная (зеленая) насыщенная изменяющаяся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке в пределах 70-80% кроны	Незначительное варьирование оттенков окраски: от темно-зеленой до голубоватой сизой и золотистой, изменяющиеся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке в пределах 50% кроны	незначительное варьирование оттенков окраски: от темно-зеленой до голубоватой сизой и золотистой, практически не изменяющиеся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке (не более 20% кроны)	ярко выраженная однородная колористическая окраска – зеленая, темно-зеленая, голубоватая, сизая, золотистая пестрая, не изменяющиеся при высокой инсоляции и ветровой нагрузке
Цвет хвои или окраска в зимний период	изменения до желтой, бурой окраски при отрицательных температурах и ветровой нагрузке в пределах 100% кроны	изменения до желтой, бурой, коричневой окраски при отрицательных температурах и ветровой нагрузке в пределах 70-80% кроны	изменения колористической окраски: от зеленой до коричневой, пурпурово-красного, буроватого оттенка при отрицательных температурах и ветровой нагрузке в пределах 50% кроны	незначительные изменения колористической окраски: от темно-зеленой до сизой и золотистой при отрицательных температурах и ветровой нагрузке в пределах 20% кроны	ярко выраженная колористическая окраска – голубоватая, сизая, золотистая пестрая и др.
Аромат хвои	резкий, неприятный	слабый, неприятный	слабый приятный или специфический	сильный, приятный	очень интенсивный, приятный
Период декоративности	-	определенный короткий период вегетации – 5-6 месяцев	определенный период вегетации – 8-9 месяцев	в течение вегетационного сезона – 10 месяцев	круглый год

Таблица 3.28 – Общая оценка сортов купрессоципариса по основным декоративным признакам, 2014-2017гг., (баллы)

Сорт	Архитек тоника кроны	Цвет хвои		Аромат хвои	Период декоратив- ности	Общий балл (max=65)
		летний период	зимний период			
	$P^* = 4$	$P = 3$	$P = 3$	$P = 1$	$P = 2$	
<i>Leighton Green</i> (κ)	4/16	3/9	3/9	4/4	3/6	44
<i>Variegata</i>	4/16	4/12	3/9	4/4	4/8	49
<i>Gold Rider</i>	5/20	5/15	5/15	4/4	5/10	64
<i>Castlewellan Gold</i>	3/12	4/12	3 /9	3/3	2/4	40
<i>2001</i>	5/20	4/12	3/9	3/3	4/8	52
<i>Blue Jeans</i>	4/16	4/12	3/9	3/3	4/8	48

Для архитектоники кроны коэффициент значимости P был приравнен к 4, поскольку это генетически обусловленный признак, который практически не меняется в течение жизни растений.

Цвет хвои, также значимый признак для которого коэффициент значимости P был приравнен к 3. Период декоративности получил переводной коэффициент P равный 2.

Коэффициент значимости P признака аромат, как менее значимого для сортов купрессоципариса и туи был приравнен к 1.

После индексации всех декоративных признаков купрессоципариса были выделены сорта купрессоципариса Лейланда с максимальным количеством набранных баллов – *Gold Rider* (64 балла), *2001* (52 балла), *Variegata* (49 баллов) и *Blue Jeans* (48 баллов) (табл. 3.28).

После индексации декоративных признаков туи также были выделены сорта с наибольшим количеством набранных баллов: туи западной *Degroots Spire* (64 балла), *Mini Smaragd* (60 баллов), *Smaragd Variegata* (55 баллов), сорта туи пликата *Dura* (56 баллов), *Atrovirens* (54 балла), *Can-Can* (54 балла) (табл. 3.29).

Таблица 3.29 – Общая оценка сортов туи западной и туи пликата по основным декоративным признакам, 2014-2017гг. (баллы)

Сорт	Архитек- тоника кроны	Цвет хвои		Аромат хвои	Период декорат- ти	Общий балл (мах=65)
		летний период	зимний период			
	P* = 4	P = 3	P = 3	P = 1	P = 2	
<i>Smaragd (K</i>	5/20	5/15	5/15	2/2	2/4	56
<i>Thuja occidentalis</i>						
<i>Brabant</i>	4/16	5/15	4/12	4/4	2/4	51
<i>Degroots Spire</i>	5/20	5/15	5/15	4/4	5/10	64
<i>Malonyana</i>	5/20	3/9	3/9	2/2	3/6	46
<i>Mini Smaragd</i>	5/20	5/15	5/15	2/2	4/8	60
<i>Brobeck's Tower</i>	4/16	5/15	4/12	2/2	2/4	49
<i>Litomysl</i>	3/12	3/9	3/9	2/2	3/6	38
<i>Smaragd Variegata</i>	5/20	4/12	4/12	3/3	4/8	55
<i>Thuja plicata</i>						
<i>Zebrina</i>	3/12	4/12	3/9	2/2	3/6	41
<i>Atrovirens</i>	4/16	5/15	4/12	5/5	3/6	54
<i>Can-Can</i>	4/16	5/15	4/12	5/5	3/6	54
<i>Dura</i>	4/16	5/15	4/12	5/5	4/8	56

P* - переводной коэффициент значимости признака

3. Третий этап предполагал общую суммарную оценку по адаптивным и декоративным признакам и выделение сортов с общим высоким баллом.

Общая балльная оценка сортов купрессоципариса Лейланда представлена в таблице 3.30, согласно которой все сорта купрессоципариса Лейланда были распределены в три группы:

I группа – высокодекоративные сорта, с суммой баллов 91 -110, к которой отнесен сорт *Gold Rider*;

II группа – декоративные сорта, с суммой баллов в пределах 71-90 баллов, к которой отнесены сорт *Variegata*, сорт *2001* и сорт *Blue Jeans*.

III группа – сорта, со средней степенью декоративности, с суммой баллов в пределах 51-70, к которой отнесен сорт *Castlewellan Gold* (табл. 3.30).

Таблица 3.30 – Общая оценка сортов купрессоципариса Лейланда по комплексу адаптивных и декоративных признаков в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2014-2017гг.

Сорт	Общий балл, по		
	адаптивным признакам	декоративным признакам	комплексу признаков
<i>Leighton Green</i> (к)	30	44	74
<i>Variegata</i>	41	49	90
<i>Gold Rider</i>	43	64	107
<i>Castlewellan Gold</i>	29	40	69
<i>2001</i>	34	52	86
<i>Blue Jeans</i>	23	48	71

По сумме баллов, полученных за адаптивные и декоративные признаки, все сорта туи были также разделены на три группы (табл. 3.31):

I группа - высокодекоративные сорта (80-95 баллов), к которой отнесены сорта туи западной *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, туи пликата *Atrovirens* и *Dura*. Это группа наиболее перспективных сортов, поскольку в нее вошли сорта, характеризующиеся высокими адаптивными и декоративными признаками.

II группа – декоративные сорта, получившие оценку в пределах 65-79 баллов, к которой отнесли сорта туи западной *Brabant*, *Smaragd Variegata*, *Malonyana*, сорт туи пликата *Can-Can*. Сорта туи из этой группы характеризовались высокими декоративными признаками, но адаптивность которых была несколько ниже.

III группа – это сорта со средней степенью декоративности и набравшие 50-64 балла, к ней отнесены сорта туи западной *Brobeck's Tower*, *Litomysl*, туи пликата *Zebrina*. Это группа в условиях проведения исследований получила низкие баллы, как за признаки устойчивости, так и декоративные признаки.

Таблица 3.31 - Общая оценка сортов туи западной и туи пликата

Сорт	Общий балл по признакам устойчивости (max=35)	Общий балл по декоративным признакам (max=65)	Общий балл по комплексу признаков (max=100)
<i>Smaragd (K)</i>	28	56	84
<i>Thuja occidentalis</i>			
<i>Brabant</i>	26	51	77
<i>Degroots Spire</i>	31	64	95
<i>Malonyana</i>	30	46	76
<i>Mini Smaragd</i>	29	60	89
<i>Brobeck's Tower</i>	16	49	65
<i>Litomysl</i>	17	38	55
<i>Smaragd Variegata</i>	18	55	73
<i>Thuja plicata</i>			
<i>Zebrina</i>	19	41	60
<i>Atrovirens</i>	28	54	82
<i>Can-Can</i>	24	54	78
<i>Dura</i>	29	56	85

Таким образом, в результате проведенных исследований были разработаны новые методические подходы, отличающиеся алгоритмом проведения оценке сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной и туи пликата, заключающиеся:

1) В выделении сорта как объекта оценки, отличающегося от аналогичных методов, в которых объектом оценки был таксон – хвойное растение.

2) В разделении оценки сортов по адаптивным и декоративным признакам, в оптимизации оцениваемых признаков адаптивности, охватывающих комплекс лимитирующих стрессовых факторов в условиях произрастания и выделении наиболее значимых декоративных признаков.

3) В разработке усовершенствованной отдельной оценочной шкалы для адаптивных признаков и декоративных признаков.

Предложенные шкалы могут быть использованы для оценки других хвойных растений, близких к роду туя и купрессоципарис при их интродукции, в дополнение к существующим оценочным системам.

Новизна предложенных подходов заключается в выделении сорта хвойного растения, в частности купрессоципариса Лейланда, туи западной и туи пликата как конкретного объекта для комплексной оценки, отличающейся от ряда существующих, в которых объектом оценки являлись род или вид, в целом; раздельной оценки устойчивости конкретных сортов к стрессам и декоративных признаков, интеграция которых позволила выбрать наиболее перспективные для зеленого строительства в условиях южного садоводства.

3.6 Особенности ростовых процессов сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата

Использование в ландшафтном строительстве хвойных растений и сортов предполагает их обрезку и как следствие необходимость определения ее оптимальных сроков обрезки, выбора типа обрезки или формировки, которые обусловлены ростовыми особенностями растений.

В процессе изучения и анализа ростовых особенностей и биометрических показателей изучавшихся сортов выявлены определенные закономерности, связанные с сортовыми особенностями.

Так установлено, что у сортов купрессоципариса Лейланда интенсивный рост начинался в третьей декаде апреле и заканчивался в третьей декаде сентября или первой декаде октября, в зависимости от условий года.

Сопоставимые биометрические показатели свидетельствовали о том, что у растений купрессоципариса годовой прирост в высоту составлял в среднем 36,4 см, в ширину – 20,5 см.

В зависимости от сорта купрессоципариса длина приростов в высоту варьировала от 22,5 см у сорта *Castlewellan Gold* до 42,5 см у сорта *2001*.

Сравнительно активным ростом характеризовались сорта купрессоципариса *2001* и *Variegata*, годовой прирост в высоту у которых был больше чем у других сортов, но меньше чем у контроля на 3,0 и 4,2 см, соответственно. Меньший прирост 37,5 см отмечался у сорта *Gold Rider*.

У сортов купрессоципариса *Blue Jeans* и *Castlewellan Gold* приросты за вегетацию составляли 28,9 и 22,5 см, соответственно. Так высота растений сорта *Blue Jeans* была меньше контроля на 16,6 см или 36,0 %, у сорта *Castlewellan Gold* меньше на 23,0 см или 49,8 % (табл. 3.32).

Таблица 3.32 – Биометрические показатели сортов купрессоципариса в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2014-2017 гг.

Сорт	Приросты побегов, см		Средний прирост в год, см
	в высоту	в ширину	
<i>Leighton Green</i> (к)	45,5 ± 5,3	23,5 ± 1,9	69,0 ± 3,6
<i>Variegata</i>	41,3 ± 3,2	21,2 ± 2,8	62,5 ± 3,0
<i>Castlewellan Gold</i>	22,5 ± 7,3	21,3 ± 1,9	43,8 ± 4,6
<i>2001</i>	42,5 ± 5,1	20,1 ± 2,2	62,6 ± 3,7
<i>Blue Jeans</i>	28,9 ± 5,4	18,8 ± 2,4	47,7 ± 3,9
<i>Gold Rider</i>	37,5 ± 5,8	22,5 ± 2,5	60,0 ± 4,2
Среднее	36,3	20,5	
НСР ₀₅	2,47	1,31	

В зависимости от условий года высота растений значительно варьировала у сортов купрессоципариса *Castlewellan Gold* и *Blue Jeans*.

Сорт *Variegata* и сорт *2001* отличались меньшей вариабельностью приростов по годам (рис. 3.12).

В 2015 г. приросты в высоту практически по всем сортам были меньше, что объясняется спецификой года. Лето 2015 года было аномально жарким, с продолжительным периодом засухи, составившим 45 дней. В июне отмечалась максимальная температура +32,6°C, в июле она достигла +35,7°C, августе – +38,1°C. Осадки выпадали неравномерно: в июне – в конце месяца,

в июле – во второй декаде и составили 177% от нормы, в августе – в третьей декаде и составили 262% от нормы. Жаркое и сухое лето отрицательно сказалось на ростовых процессах растений.

В 2016 году у всех сортов отмечались активные ростовые процессы, связанные с большим количеством осадков выпавших в июне, составивших 157 мм или 637% к среднемесячной норме. Запаса влаги хватило на последующие периоды (июль, август), которые отличались отсутствием осадков в некоторые декады или их количество было незначительным.

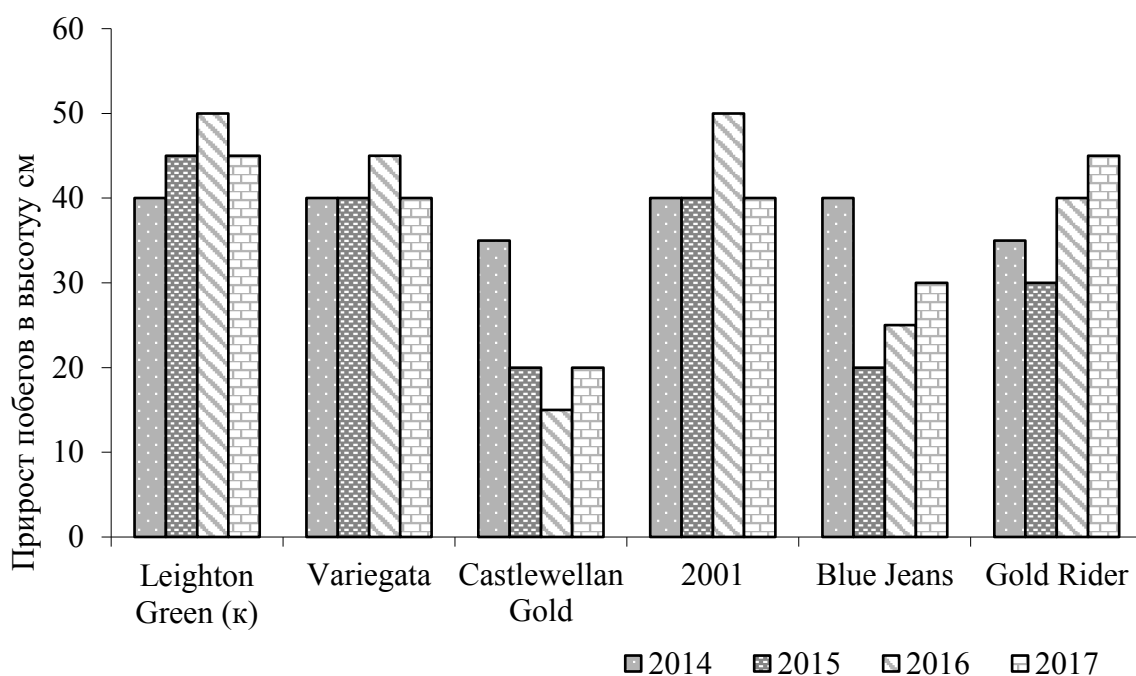


Рисунок 3.12 – Особенности роста побегов в высоту у сортов купрессоципариса в зависимости от условий года

Анализ приростов в ширину показал, что они были в пределах 18,8 -22,5 см. Практически у всех сортов купрессоципариса приросты в ширину были на уровне контроля, за исключением сорта *Blue Jeans*, у которого они были меньше.

У сортов купрессоципариса отмечена разница по приростам в ширину, как по сортам, так и годам (рис. 3.13).

Показатели приростов в ширину были меньше у сортов *2001* (20,1 см) и *Blue Jeans* (18,8 см), у них отмечалось более существенное варьирование приростов по годам.

У сортов *Variegata*, *Castlewellan Gold* и *Gold Rider* в 2015г. приросты в ширину были больше. У сортов *2001* и *Gold Rider* в 2017г. отмечался максимальный прирост в ширину (рис. 3.13).

Установлено, что ростовые процессы у сильнорослых сортов купрессоципариса по годам были больше, чем у сортов с более сдержанным ростом. Отклонения наблюдались в годы с неблагоприятными условиями в период вегетации.

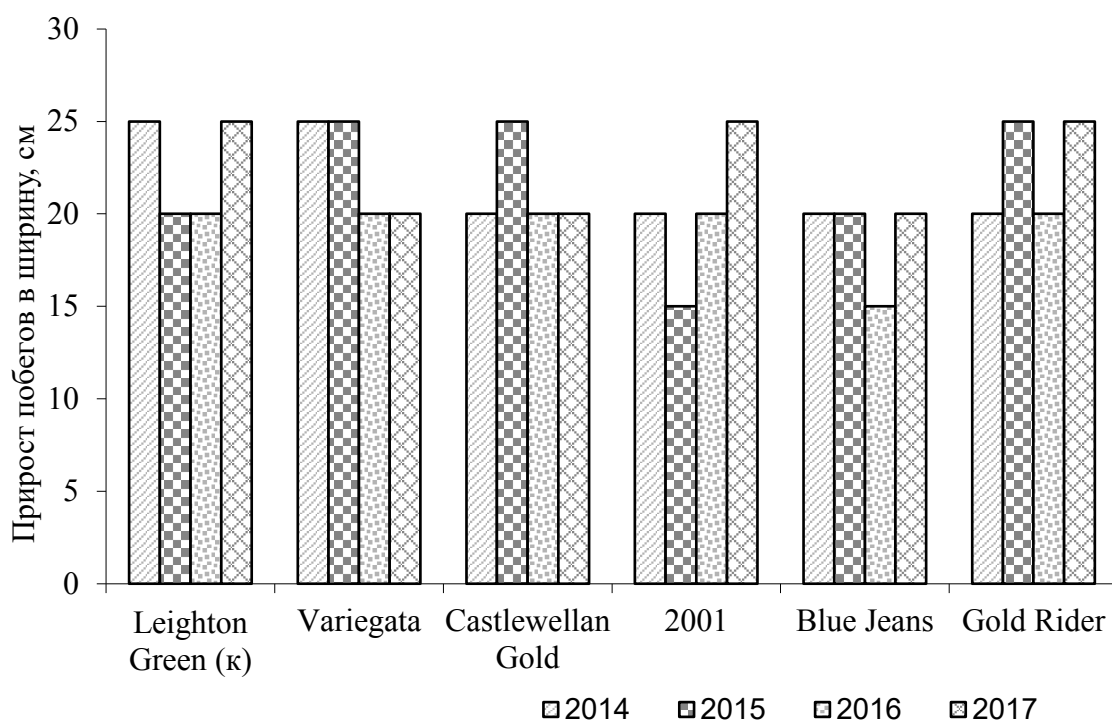


Рисунок 3.13 – Особенности роста побегов в ширину у сортов купрессоципариса в зависимости от условий года

В процессе изучения ростовых особенностей сортов купрессоципариса выявлено три волны роста в период вегетации:

- первая волна роста совпадала с фенофазой «начало роста побегов» и начинается во второй-третьей декаде марта или первой декаде апреля, и

продолжалась до второй декады июня, в зависимости от складывавшихся условий года;

- вторая волна роста побегов совпадала с фенофазой «интенсивный рост побегов», которая начиналась во второй декаде июня и продолжалась до конца августа;

- третья волна роста побегов начиналась в первой декаде сентября и продолжалась до первой или второй декады октября в зависимости от погодных условий.

Выделенные этапы роста побегов купрессоципариса позволили определять лучшие сроки обрезки.

В течение вегетационного периода обрезка сортов купрессоципариса проводилась трижды соответственно выделенным этапам роста побегов: первая обрезка проводилась весной в конце апреля; вторая обрезка – летом в июне; третья обрезка – осенью в середине сентября.

Установлено, что после однократной и двукратной обрезки у сортов купрессоципариса образовывалось большее количество побегов замещения – 2 или 3 в зависимости от сорта. После третьей обрезки образовывалось меньше побегов замещения – один или два.

После трехкратной обрезки в среднем на один побег в зависимости от сорта образовывалось от 1 до 3 побегов.

У сортов купрессоципариса *Gold Rider* и *Blue Jeans* отмечена большая побегообразовательная способность. В среднем у них после трех обрезок образовывалось 2,7 побега. У сортов *Variegata* и *Castlewellan Gold* побегообразовательная способность была несколько ниже. У них образовывалось 2 побега на одном растении.

Сорт купрессоципариса *2001* характеризовался наименьшей побегообразовательной способностью. У него после трехкратной обрезки в среднем формировалось 1,6 побегов (табл. 3.33).

Таблица 3.33 – Сортвые особенности по формированию побегов замещения у купрессоципариса Лейланда после трехкратной обрезки, 2014-2017г.

Сорт	Количество побегов замещения, шт.			Среднее количество побегов замещения
	после 1 обрезки	после 2 обрезки	после 3 обрезки	
<i>Leighton Green</i> (к)	3	2	2	2,3
<i>Variegata</i>	2	2	2	2,0
<i>Gold Rider</i>	3	2	3	2,7
<i>Castlewellan Gold</i>	2	3	1	2,0
<i>2001</i>	2	2	1	1,6
<i>Blue Jeans</i>	3	3	2	2,7
HCP _{0,5}	0,5	1	1	0,8

Анализ ростовых особенностей изученных сортов туи показал, что интенсивный рост у них начинался в третьей декаде апреля или первой декаде мая, и заканчивался в третьей декаде сентября или первой-второй декаде октября, в зависимости от складывавшихся погодных условий. В целом ростовая активность сортов туи была ниже, чем у купрессоципариса. В среднем приросты в высоту у сортов туи составили 28,4 см и варьировали от 21,3 см у сорта туи западной *Mini Smaragd* до 35,5 у сорта туи пликата *Dura* (табл. 3.34).

Более активный рост растений и большие приросты отмечались у сортов туи пликата *Dura* (35,5 см), *Atrovirens* (31,9 см), *Can-Can* (30,8 см), туи западной *Smaragd Variegata* (29,5 см), которые превосходили по силе роста и приростам в высоту контрольный сорт *Smaragd*, в среднем на 4,5-9,2 см. Более сдержанной силой роста характеризовались сорта туи западной *Degroots Spire* и *Mini Smaragd*, приросты которых был меньше чем у контроля, в среднем на 2,8-5,0 см.

Приросты в ширину у растений туи в среднем составили 13,8 см. Наименьший прирост, составивший 8,6 см отмечался у сорта туи западной *Degroots Spire*.

Таблица 3.34 - Биометрические показатели растений сортов туи в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2014-2017 гг.

Сорт	Приросты побегов, см		Средний суммарный прирост в год, см
	в высоту	в ширину	
<i>Smaragd (K)</i>	26,3±5,3	12,5± 2,9	19,4±4,1
<i>Degroots Spire</i>	23,5±4,4	8,6 ± 1,9	16,1±3,2
<i>Mini Smaragd</i>	21,3±3,2	10,2± 2,7	15,8±2,9
<i>Smaragd Variegata</i>	29,5±5,1	15,2 ± 2,5	22,4±3,8
<i>Atrovirens</i>	31,9±6,4	16,5± 3,2	24,2±4,8
<i>Dura</i>	35,5±7,3	18,3± 3,4	26,9±5,4
<i>Can-Can</i>	30,8±5,8	15,5± 2,7	23,2±4,3
Среднее	28,4	13,8	
НСР _{0,5}	1,63	1,0	1,85

Большой прирост- 18,3 см был отмечен у сорта туи пликата *Dura* (табл. 3.33). Установлено, что в зависимости от условий года сила роста или приросты в высоту у сортов туи варьировала (рис. 3.14).

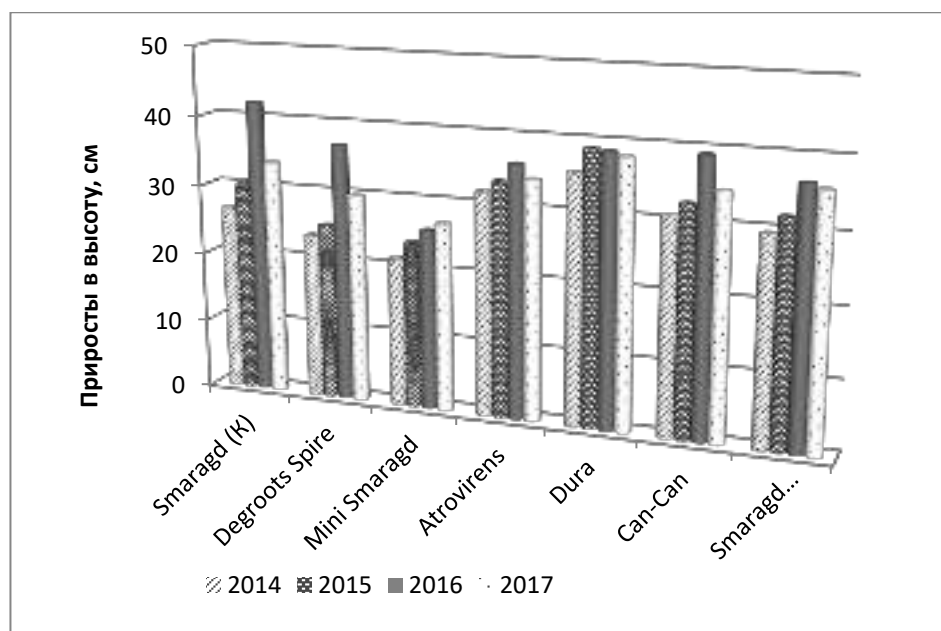


Рисунок 3.14 - Особенности роста побегов туи в высоту в зависимости от сорта и условий года

Так, в 2014 году приросту у всех сортов туи были меньше, чем в последующие годы, поскольку май был жарким с превышением средних температур на $4,6^{\circ}\text{C}$; максимум достигал $+35,1^{\circ}\text{C}$, при недостатке влаги (52 % осадков).

Наибольший прирост по всем сортам туи был отмечен в 2016 году, что объясняется погодными условиями, описанными выше.

В 2014 и 2017 гг. приросты у всех сортов туи были меньше. У сортов туи западной *Smaragd*, *Dura* и туи пликата *Can-Can* приросты были больше, соответственно рост побегов был активнее (рис.3.14).

По годам, и приростам в ширину также выявлены сортовые различия. В 2014 году приросты в ширину у всех сортов были минимальными. Более активный рост в ширину у изучавшихся сортов туи отмечался в 2016 году. В 2015 и 2017 гг. приросты побегов у растений туи в ширину были меньше. У сортов туи пликата *Dura*, *Atrovirens* и *Can-Can* приросты в ширину были большие все годы исследований, в сравнении с контролем – сортом туи западной *Smaragd* (рис.3.15).

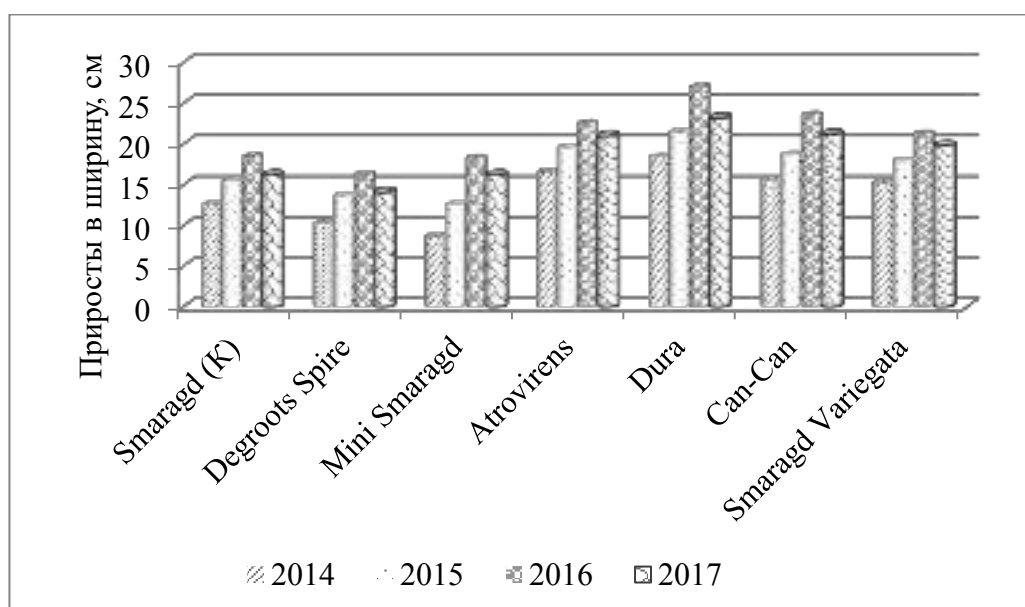


Рисунок 3.15 - Особенности роста побегов туи в ширину в зависимости от сорта и условий года

Сравнительный анализ ростовых особенностей сортов туи в условиях Прикубанской зоны садоводства позволил выделить три волны роста:

- первая волна роста у сортов туи совпадала с фенофазой «начало роста побегов», которая начиналась во второй - третьей декаде марта;

- вторая волна роста побегов совпадала с фенофазой «интенсивный рост побегов», которая начиналась в первой декаде июня и продолжалась до конца августа;

- третья волна роста побегов начиналась в конце августа и продолжалась до второй декады октября в зависимости от условий года.

В течение вегетационного периода проводилась однократная, двукратная и трехкратная обрезка побегов у сортов туи, соответственно выделенным этапам роста побегов:

- первая обрезка растений проводилась в весенний период (конец апреля – начало мая); вторая – летом (вторая или третья декада июня, первая июля); третья – проводилась осенью (вторая, третья декада сентября).

Установлено, что после однократной и двукратной обрезки растений туи образовывалось больше побегов замещения от 1 до 4 шт. (табл. 3.35).

Таблица 3. 35 - Сортные особенности по формированию побегов замещения у сортов туи после трехкратной обрезки, 2014-2017г.

Сорт	Количество побегов замещения, шт.			Среднее количество побегов замещения
	после 1 обрезки	после 2 обрезки	после 3 обрезки	
<i>Smaragd (K)</i>	4	3	3	3,3
<i>Degroots Spire</i>	1	2	2	1,7
<i>Mini Smaragd</i>	3	2	2	2,3
<i>Atrovirens</i>	4	3	3	3,3
<i>Dura</i>	4	4	4	4,0
<i>Can-Can</i>	3	3	3	3,0
<i>Smaragd Variegata</i>	4	3	3	3,3
НСП _{0,5}				1,0

После трехкратной обрезки побегообразовательная способность у сортов туи также снижалась и количество побегов замещения составляло в среднем 2-4 шт., в зависимости от сорта (табл. 3.35).

В среднем на один побег в зависимости от сорта образовывалось от 1,7-до 4 побегов. У сорта *Dura* образовывалось 4 побега замещения, чем превосходил контроль. У сорта туи западной *Atrovirens*, туи западной *Smaragd Variegata* образовывалось от 3 до 4 побегов или в среднем 3,3 побега на одном растении, т.е. на уровне контроля. У сорта *Mini Smaragd* образовывалось 2 или 3 побега. У сорта *Degroots Spire* образовывалось 1 или 2 побега, т.е. меньше чем у других сортов, но не существенно. Меньше всего побегообразовательная способность была у сортов *Mini Smaragd* и *Degroots Spire* (табл. 3.35, рис. 3.16).

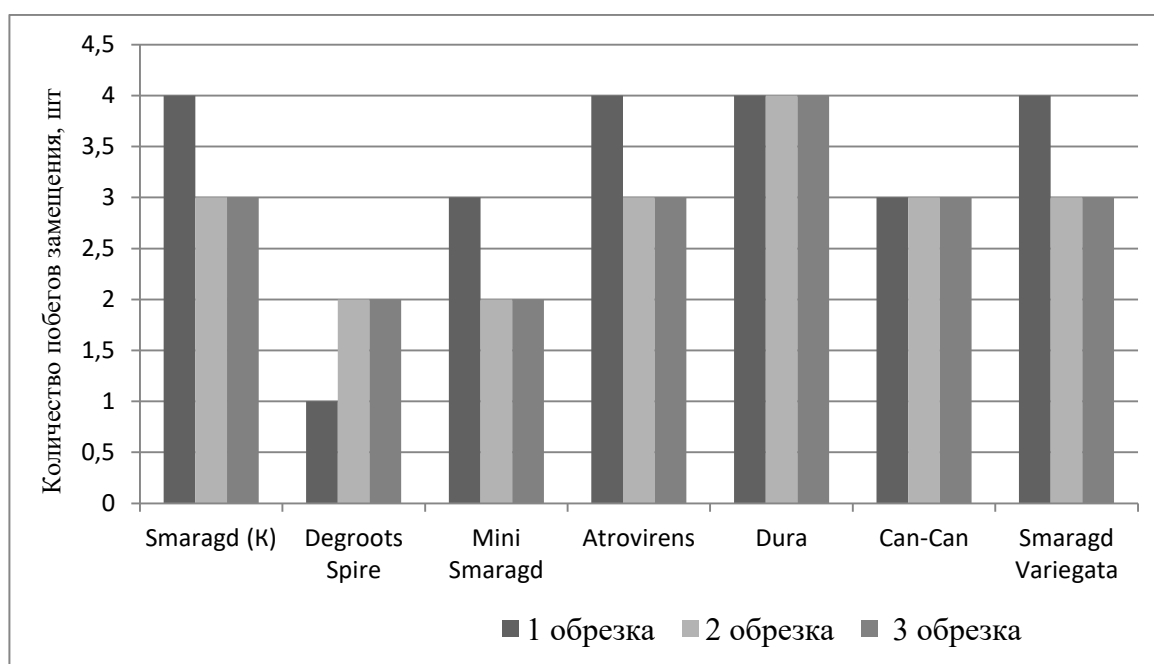


Рисунок 3.16 – Побегообразовательная способность у растений туи в зависимости от сроков обрезки и особенностей сорта

Таким образом, установлено, что у сортов купрессоципариса интенсивный рост начинался в 3 декаде апреля, заканчивался в 1декаде октября. В среднем приросты сортов купрессоципариса в высоту составили 36,4 см и варьировали от 22,5 до 42,5 см. Сравнительно активным ростом

характеризовались сорта *Variegata* (41,3 см) и *2001* (42,5 см), более сдержанным – сорта *Blue Jeans* (28,9 см) и *Castlewellan Gold* (22,5 см).

Установлено, что у сортов туи интенсивный рост начинался в 1 декаде мая и заканчивался в 2 декаде октября. Сорта туи отличались более сдержанным ростом. В среднем годовой прирост в высоту составлял 28,4 см и варьировал от 21,3 у сорта туи *Mini Smaragd* до 35,5 см у сорта *Dura*. Более активным ростом характеризовались сорта туи пликата *Atrovirens* (31,9 см), *Dura* (35,5 см), *Can-Can* (30,8 см), *Smaragd Variegata* (29,5 см). Сдержанным ростом характеризовались сорта *Degroots Spire* (23,5 см) и *Mini Smaragd* (21,3 см).

Анализ побегообразовательной способности растений после трехкратной обрезки в течение вегетации позволил определить, что для сортов туи и купрессоципариса в условиях южного садоводства, более целесообразной является одно или двукратная обрезка, после которых образуется большее число побегов замещения: у сортов купрессоципариса в среднем 1-3 побега замещения на одно растение; у сортов туи формируется в среднем 1-4 побега замещения на одно растение. После третьей обрезки образовывалось меньше побегов замещения – 1 или 2, которые зимой не вызревали и больше подмерзали. Установлено, что оптимальным сроком для первой обрезки растений (сортов) купрессоципариса и туи является первая, вторая декады мая; для второй обрезки первая, вторая декада июня. При необходимости третью обрезку целесообразно проводить в третьей декаде сентября.

3.7 Основные направления использования сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата в ландшафтном садоводстве

На основе полученных данных по адаптивным, хозяйственно-ценным, декоративным признакам интродуцированных сортов купрессоципариса

Лейланда, туи западной, туи пликата определены основные направления их использования в садово-парковом строительстве.

Для распределения сортов по направлениям использовали также 5 балльную шкалу: 5 баллов – максимальное соответствие сорта для создания данного объекта садового строительства: 1 балл – наименьшее соответствие сорта для данного вида объекта.

Высокодекоративные сорта *Gold Rider*, *Variegata* и сорт *2001* рекомендуются для оптимизации ассортимента купрессоципариса и создания большего числа объектов зеленого строительства – свободно растущих живых изгородей, стриженных живых изгородей, одиночных (солитерных) посадок, миксбордеров, топиарных форм, а также для контейнерной культуры в условиях южного садоводства (табл. 3.36).

Таблица 3.36 – Основные направления использования сортов купрессоципариса Лейланда в ландшафтном строительстве в условиях южного региона

Объекты садового строительства	<i>Leighton Green</i> (κ)	<i>Variegata</i>	<i>Gold Rider</i>	<i>Castlewellan Gold</i>	<i>2001</i>	<i>Blue Jeans</i>
Для создания одиночных (солитерных) посадок	4	5	5	4	5	4
Посадка растений в группы	4	4	5	4	5	4
Для создания свободно растущих живых изгородей	5	5	5	3	5	3
Для создания стриженных живых изгородей	5	5	5	3	5	3
Для создания миксбордеров	3	4	5	4	4	4
Для создания топиарных форм	5	4	5	3	4	4
Для контейнерной культуры	1	2	2	1	2	1

Все изученные сорта туи западной и туи пликата в условиях южного региона, также можно использовать для создания различных объектов ландшафтного дизайна.

Высокодекоративные сорта туи западной *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, туи пликата *Atrovirens*, *Dura*, *Can-Can* рекомендуются для включения в сортимент туи в условиях южного садоводства и являются наиболее перспективными для создания объектов зеленого строительства – свободно растущих живых изгородей, стриженных живых изгородей, одиночных (солитерных) посадок, посадки растений в группы, миксбордеров и топиарных форм (табл. 3.37).

Таблица 3.37 – Основные направления использования сортов туи в ландшафтном строительстве в условиях Краснодарского края

Объекты садового строительства	<i>Degroots Spire</i>	<i>Mini Smaragd</i>	<i>Atro virens</i>	<i>Dura</i>	<i>Can-Can</i>	<i>Smaragd Variegata</i>
Для создания одиночных (солитерных) посадок	5	5	5	4	5	3
Посадка растений в группы	5	5	5	5	5	3
Для создания свободно растущих живых изгородей	5	5	5	5	5	2
Для создания стриженных живых изгородей	3	4	5	5	4	2
Для создания миксбордеров	5	5	3	4	5	3
Для создания топиарных форм	3	3	4	5	4	2
Для контейнерной культуры	5	4	3	4	4	2

3.9 Экономическая эффективность выращивания посадочного материала сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата в условиях южного садоводства

Эффективность производства зависит от множества внутренних и внешних факторов, взаимовлияние которых находит свое отражение в результирующих показателях – чистом доходе, рентабельности, характеризующих возможный уровень воспроизводства (Приложение 11-12).

В таблице 3.38 приведена сравнительная экономическая эффективность выращивания посадочного материала сортов купрессоципариса Лейланда в условиях южного садоводства. Расчет произведен растений в возрасте 4 года.

Таблица 3.38 – Экономическая эффективность выращивания посадочного материала сортов купрессоципариса Лейланда в условиях южного садоводства

Сорт	Произв-ные затраты, тыс. руб./га	Цена реализации, руб./шт	Выручка от реализации, тыс. руб./га	Прибыль от реализации, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Рост рентабельности, п.п.
<i>Leightons Green (κ)</i>	3448	1769	14743	11295	327,6	0,0
<i>Variegata</i>	3482	2115	17628	14145	406,2	78,6
<i>Gold Rider</i>	3533	2077	17307	13774	389,8	62,2
<i>Castlewellan Gold</i>	3573	692	5769	2196	61,5	-266,1
<i>2001</i>	4156	1538	16026	11870	285,6	-42,0
<i>Blue Jeans</i>	4350	692	7212	2861	65,8	-261,8
Среднее	3757	1480,5	13114	8473	256,1	

Из таблицы 3.38 видно, что себестоимость одного саженца купрессоципариса в зависимости от сорта варьировала от 319,2 руб (сорт *2001*) до 343,0 (сорт *Castlewellan Gold*). В среднем себестоимость посадочного материала изучавшихся сортов купрессоципариса составила 333,5 рублей, что несущественно выше контроля.

Сравнительно низкой себестоимость была у сорта купрессоципариса 2001. Более высокой себестоимостью отличались сорта *Castlewellan Gold* и *Gold Rider*.

Прибыль от реализации продукции по сортам купрессоципариса, также складывалась в зависимости от цены реализации и произведенных затрат.

Высокой прибылью при реализации саженцев с одного гектара характеризовались сорта *Variegata* (14145 тыс. руб/га), *Gold Rider* и сорт 2001, которая была выше чем в контроле, составившей 11295 тыс. руб/га (табл. 3.37).

Меньшая величина прибыли с гектара была получена при реализации посадочного материала сортов купрессоципариса *Castlewellan Gold* и *Blue Jeans*, которая существенно была ниже контроля.

Анализ полученных данных показал, что при средней величине прибыли 8473 тыс. руб/га рентабельность производства посадочного материала сортов купрессоципариса составила в среднем 256,1%.

Рентабельность изучавшихся сортов купрессоципариса Лейланда, в целом была высокой и варьировала по сортам от 61,5% (сорт *Castlewellan Gold*) до 406,2 % (сорт *Variegata*). По полученным данным рентабельности сорта разделены на две группы:

1. К первой группе были отнесены сорта купрессоципариса, с сравнительно низкой рентабельностью – *Castlewellan Gold* (61,5%) и *Blue Jeans* (65,8%), 2001 (285,6 %). В данной группе рентабельность производства была ниже контроля (*Leightons Green*).
2. Ко второй группе были отнесены сорта купрессоципариса с высокой рентабельностью – *Variegata* (406%, прирост к контролю составил 78,6 п.п.), *Gold Rider* (389,8%, прирост к контролю 62,2 п.п.).

Анализ данных полученных по сортам туи показывает, что себестоимость одного саженца в зависимости от сорта варьировала от 326,0 руб. (сорт *Brabant*) до 396,1 (сорт *Mini Smaragd*). В среднем себестоимость посадочного материала

изучавшихся сортов туи западной и туи пликата составила 356,5 рублей, что несущественно ниже контроля (табл. 3.39).

Таблица 3.39 – Экономическая эффективность выращивания посадочного материала сортов туи западной и туи пликата в условиях южного садоводства

Сорт	Производственные затраты тыс. руб./га	Цена реализации руб. /шт	Выручка от реализации тыс. руб./га	Прибыль от реализации, тыс. руб./га	Рентабельность %	Рост рентабельности, п.п.
Smaragd (к)	4772	1923	20033	15260	319,8	0,0
<i>Maloniana</i>	4612	1615	16827	12215	264,9	-54,9
Degroots Spire	6703	2077	28846	22143	330,3	10,6
<i>Brabant</i>	3396	1769	14743	11347	334,2	14,4
Mini Smaragd	6877	2462	34188	27312	397,2	77,4
Atrovirens	3448	2077	17307	13859	402,0	82,2
Dura	3656	2000	16666	13010	355,8	36,1
Can-Can	3552	2154	17948	14396	405,3	85,5
Среднее	4627,0	2009,6	20819,8	16192,8	351,2	

Сравнительно низкой себестоимость продукции была у сорта туи западной *Brabant*. Более высокая себестоимость отмечалась у сортов Degroots Spire и Mini Smaragd. Прибыль от реализации продукции по сортам туи, также зависела от цены реализации и себестоимости продукции. Высокой прибылью при реализации с одного гектара характеризовались сорта Mini Smaragd (27312 тыс/руб.) и Degroots Spire (22143 тыс/руб.), которая была выше чем в контроле, составившей 15260 тыс. руб/га.

Полученные результаты показывают, что при средней прибыли 16192,1 тыс. руб/га. Рентабельность производства посадочного материала сортов туи западной и туи пликата составила в среднем 405,3%.

Рентабельность интродуцированных сортов туи была высокой, в среднем составила 405,3%. При этом варьировала по сортам от 264,9% (сорт *Maloniana*)

до 405,3 % (сорт Can-Can). В результате проведенных расчетов выделены группы сортов туи по рентабельности:

1. К первой группе были отнесены сорта туи западной, с сравнительно низкой рентабельностью – *Maloniana* (264,9%), *Degroots Spire* (330,3%), *Brabant* (334,2%), туи пликата *Dura* (355,8%),
2. Ко второй группе были отнесены сорта туи с более высокой рентабельностью – *Mini Smaragd* (397,2%, прирост к контролю 77,4 п.п.), *Atrovirens* (402,0%, прирост к контролю 82,2 п.п.), *Can-Can* (405,3%, прирост к контролю 85,5 п.п.).

В целом полученные экономические показатели свидетельствуют о том, что все оцениваемые сорта купрессоципариса, туи западной, туи пликата являлись рентабельными, то есть позволяют получить высокую прибыль с гектара насаждений, что дает основание рекомендовать их для оптимизации или расширения существующего ассортимента хвойных растений в условиях Краснодарского края, а также для личных подсобных хозяйств.

Таким образом, в процессе проведения исследований для объективной и достоверной оценки новых интродуцированных сортов купрессоципариса и туи были использованы новые методические подходы, заключавшиеся в определении основных значимых адаптивных и декоративных признаков, на основе которых были разработаны и усовершенствованы шкалы отдельной оценки применительно к сортам, в проведении индексации признаков по значимости, позволившие в итоге дать комплексную оценку адаптивного потенциала и декоративных признаков новых интродуцированных сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной и туи пликата, проведенную впервые в условиях южного садоводства, выявить сортовые особенности и сформировать оптимальный сортимент, а также определить перспективные направления использования сортов в ландшафтном строительстве в условиях южного садоводства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Вегетация новых сортов купрессоципариса Лейланда проходила при сумме активных температур $\geq +10^{\circ}\text{C}$, составивших $4256,8^{\circ}\text{C}$ и превысивших среднемноголетние показатели на 460°C . Вегетация сортов туи проходила при сумме активных температур $\geq +5^{\circ}\text{C}$, составивших $4947,2^{\circ}\text{C}$ и превысивших среднемноголетние – на $119,8^{\circ}\text{C}$.

2. Определены средние даты начала фенологических фаз для купрессоципариса: «начало вегетации» с 7 марта; «интенсивный рост побегов» с 15 мая; «конец вегетации» с 20 ноября; для туи: «начало вегетации» с 20 февраля; «интенсивный рост побегов» с 1 мая; «конец вегетации» с 23 ноября. Выявлена ежегодная лабильность сроков начала фенофаз «набухания почек», «начало и интенсивный роста побегов» на 8-14 дней; «завершение роста побегов» и «конец вегетации» на 22-30 дней. Продолжительность вегетационного периода сортов купрессоципариса составляла 270 дней, период относительного покоя – 95 дней; у сортов туи период вегетации составил 292 дня, период покоя – 73 дня.

3. Выделены устойчивые к комплексу зимних стрессов сорта купрессоципариса *Gold Rider*, *Variegata* и сорт *2001*; сорта туи западной – *Brabant*, *Malonyana*, *Litomysl*, *Smaragd*, *Variegata*, туи пликата – *Dura*, *Atrovirens*.

Установлено, что в зимний период побеги сортов купрессоципариса и туи после третьей обрезки повреждались больше, чем после одно и двукратной: у сортов купрессоципариса их количество составляло 3-7 шт., у сортов туи 1-3 поврежденных побега на одном растении.

4. Выделены засухоустойчивые (4 балла) и с высокой водоудерживающей способностью сорта купрессоципариса *Gold Rider* (16,3%) и *Variegata* (17,4 %); с высокой засухоустойчивостью (5 баллов) и водоудерживающей способностью сорта туи *Degroots Spire* (1,1%) и *Mini*

Smaragd (3,0%), а также засухоустойчивые (4 балла) и с высокой водоудерживающей способностью от 6,3 до 7,4% сорта туи западной *Brabant*, *Malonyana* и туи пликата *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura*.

5. Комплексной высокой устойчивостью к серой гнили (*Botrytis cinerea*) и обыкновенное шютте (*Lophodermium pinastri*) характеризовались сорта купрессоципариса *Variegata*, *Gold Rider* и сорт 2001; сорта туи западной *Degroots Spire*, *Malonyana*, *Mini Smaragd* и туи пликата *Atrovirens* и *Dura*, дающей возможность возделывать их без обработки химическими препаратами.

6. Ветроустойчивостью характеризовались сорта купрессоципариса *Variegata*, 2001 и *Gold Rider*, сорта туи западной *Degroots Spire*, *Mini Smaragd* *Brabant*, *Malonyana* и туи пликата *Dura* *Can-Can* и *Atrovirens*.

7. По высоким показателям архитектоники кроны (5 баллов) выделены сорт купрессоципариса *Gold Rider*, сорта туи западной *Degroots Spire*, *Malonyana*, *Mini Smaragd*, *Smaragd Variegata*. По высоким показателям цвета хвои выделены сорта купрессоципариса *Gold Rider* и 2001, туи – *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, *Brabant*, *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura*. По показателям аромата хвои выделены сорта купрессоципариса *Variegata* и *Gold Rider*, сорта туи пликата *Atrovirens*, *Can-Can* и *Dura*. По высоким показателям периода декоративности выделены сорта купрессоципариса *Gold Rider*, *Variegata*, *Blue Jeans* и сорт 2001; сорта туи западной *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, *Smaragd Variegata* и туи пликата *Dura*.

8. Предложен обоснованный методический подход к изучению сортов купрессоципариса и туи, основанный на принципах целесообразности и оптимальности, заключающийся в выделении основных хозяйственно-ценных и адаптивных признаков, их отдельной оценке, последующей индексации по значимости признаков, позволивших объективно выделять перспективные сорта с комплексом ценных признаков для ландшафтного строительства. Разработана отдельная шкала оценки адаптивных и декоративных признаков сортов купрессоципариса Лейланда и туи.

9. Определены перспективные группы сортов для оптимизации ассортимента: купрессоципариса – высокодекоративные, с оценкой в пределах 91-110 баллов – *Gold Rider*; декоративные. С оценкой 71-90 баллов – *Variegata*, *2001* и *Blue Jeans*; высокодекоративные сорта туи, с оценкой в пределах 80-95 баллов западной *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, туи пликата *Atrovirens* и *Dura*; декоративные (65-79 баллов) – сорт туи пликата *Can-Can*, туи западной *Brabant*, *Smaragd Variegata* и *Malonyana*.

10. Анализ особенностей роста разных сортов показал, что годовой прирост сортов купрессоципариса составляет в среднем 36,4 см. Большой прирост отмечен у сортов купрессоципариса *Variegata* (41,3 см) и *2001* (42,5 см), меньший – у сортов *Blue Jeans* (28,9 см) и *Castlewellan Gold* (22,5 см). Годовой прирост у сортов туи составляет в среднем 28,4 см. Более активный рост отмечен у сортов туи пликата *Atrovirens*, *Dura*, *Can-Can*, *Smaragd Variegata*, сдержанный – у *Degroots Spire* и *Mini Smaragd*. Установлено, что для сортов купрессоципариса, туи западной, туи пликата наиболее целесообразным является проведение одно или двукратная обрезки. Оптимальным сроком первой обрезки растений купрессоципариса и туи является первая и вторая декада мая, второй обрезки – первая и вторая декада июня. При необходимости возможно проведение третьей обрезки на зимостойких сортах в третьей декаде сентября.

11. Определено, что выращивание посадочного материала сортов купрессоципариса Лейланда, туи западной, туи пликата является экономически выгодным. Рентабельность посадочного материала сортов туи пликата *Atrovirens* составляет 402%, *Dura* 355,8%, сорта туи западной *Degroots Spire* 330,3%. Рентабельность сортов купрессоципариса *Gold Rider* составляет 389,8%, сорта *2001* – 285,6%.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ:

1. Для оптимизации ассортимента и создания разных объектов садового ландшафта: групповых посадок, свободнорастущих и стриженных изгородей, миксбордеров и топиарных форм рекомендуются сорта купрессоципариса *Gold Rider*, *Variegata* и сорт 2001; сорта туи западной *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, туи пликата – *Atrovirens*, *Dura* и *Can-Can*.

2. Для дополнительного расширения ассортимента хвойных растений в условиях южного садоводства рекомендуются: сорт купрессоципариса *Blue Jeans*; сорта туи западной *Brabant*, *Malonyana* и *Smaragd Variegata*.

3. Для коллекционного использования рекомендуются сорта купрессоципариса *Castlewellan Gold*, *Blue Jeans*; сорта туи западной *Brobeck's Tower*, *Zebrina* и *Litomysl*.

4. Для массового (коммерческого) производства посадочного материала рекомендуются сорта купрессоципариса *Gold Rider*, *Variegata* и сорт 2001; сорта туи западной *Brabant*, *Degroots Spire*, *Mini Smaragd*, сорта туи пликата - *Atrovirens*, *Dura* и *Can-Can*.

Список литературы

1. Абаимов В.Ф. Дендрология: 2-е изд. перераб. и доп. / В.Ф. Абаимов. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2005. - 364с.
2. Абаимов В.Ф. Посадка деревьев крупномерным посадочным материалом: рекомендации / В.Ф. Абаимов, А.И. Колтунова.- Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2007.- 362 с.
3. Абаимов В.Ф. Создание городских зеленых насаждений в условиях степной зоны Южного Уральского региона / В.Ф. Абаимов, А.И. Колтунова, Г.А. Панина.– Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2007.– 56с.
4. Абаимов В.Ф. Дендрология : учеб. пособие для студ. высш. заведений / В.Ф. Абаимов.-М. : Издательский центр «Академия», 2009.-368с.
5. Абаимов В.Ф. Дендрология с основами лесной геоботаники и дендроиндикации: учебное пособие / В.Ф. Абаимов. – Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2014. – 369с.
6. Авадяева Е.Н. Энциклопедия русской усадьбы / Е.Н. Авадяева – М.:ОЛМЕ-ПРЕСС, 2000. – 175 с.
7. Агафонов Н.В. Декоративное садоводство / Н.В. Агафонов, Е.В. Мамонов, И.В. Иванова.– М. : Колос, 2003.-320с.
8. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края.–Л.: Гидрометеиздат, 1975.– 276с.
9. Агроклиматический бюллетень.– Краснодар : Гидрометцентр, 2014.
10. Агроклиматический бюллетень.– Краснодар : Гидрометцентр, 2015.
11. Агроклиматический бюллетень.– Краснодар : Гидрометцентр, 2016.
12. Агроклиматический бюллетень.– Краснодар: Гидрометцентр, 2017.
13. Аксенов Е.С. Декоративные растения / Е.С. Аксенов, Н.А. Аксенова. – М. :, 1997. – 560 с.
14. Аксянова Т.Ю. Использование средств ландшафтно-архитектурных композиций при проектировании объектов гражданского строительства / Т.Ю.

- Аксянова // Проблемы экологии и развития городов.– Красноярск : СибГТУ, 2001. – С. 32-39.
- 15.Александрова М.С. Хвойные растения в вашем саду.– М.: ЗАО «Фитон+», 2000.- 224 с.
 - 16.Александрова М.С. Хвойные растения в вашем саду / М.С. Александрова, П.В. Александров. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. – 160 с.
 - 17.Алентьев П.Н. Рекомендации по интродукции древесных пород на Северном Кавказе / Алентьев П.Н., Абрегов О.Х. – Майкоп : ООО «Качество», 2002. - С. 22-23.
 - 18.Аннотированный каталог растений Ботанического сада Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского / [под ред. А.И. Репецкой]. – Симферополь: Ариал, 2014. – 184 с.
 - 19.Антрохин В.Г. Древесные породы СССР / В.Г. Антрохин, К.К. Калущкий, Ф.Г. Тюриков.–М. : Лесн. пром-сть, 1982. – С. 213-214.
 - 20.Артюхова А.В. Среодоулучшающие фитотехнологии в северных мегаполисах / А.В. Артюхова, А.А. Жученко, О.С. Учаева // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2008. –Т. 41. – С. 11-18.
 - 21.Бабарыкина И.В. Экологические особенности сезонного роста побегов хвойных видов древесных растений в г. Омске / И.В. Бабарыкина, А.И. Григорьев // Омский научный вестник.- 2006.– № 3 (36).– С.161-164.
 - 22.Бабич Н.А. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов / Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травникова. – Архангельск : Архангельский ГТУ, 2008. – 144 с.
 - 23.Байкова Е.В., Фершалова Т.Д. Методика оценки декоративности представителей рода *Begonia* L. при интродукции / Е.В. Байкова, Т.Д. Фершалова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. –№ 8.– С. 27–34.

24. Баранникова Е.Е. Дендрохронологический и дендроклиматический анализ можжевельника высокого в Анапском спецлесхозе / Е.Е. Баранникова, З.Ю. Жмакина // Науч. тр. МГИЛ.–1998. – № 297. – С. 91 – 96.
25. Баранникова Н.Н. Методология дендрохронологических и дендроклиматических исследований в можжевельниковых лесах / Н.Н. Баранникова, К.Д. Мухамедшин // Проблемы региональной экологии. – Вып. 8.–2000.–С. 160-161.
26. Белюченко И.С. Некоторые аспекты интродукции растений в современных условиях / И.С. Белюченко // Бюл. Бот. сада им. И.С. Косенко. Краснодар : Изд-во КГАУ, 2001.–№18.– С.23-56.
27. Березуцкий М.А. Флора городов: структура и тенденции антропогенной динамики / М.А. Березуцкий, А.В. Панин //- Ботанический журнал, 2007 – Т. 92. – № 10. – С. 1481-1489.
28. Блажний Е.С. Почвы равнинной и предгорной части Краснодарского края / Е.С. Блажний // Труды Кубанского СХИ, 1958. – №4 (32).–126с.
29. Ботанический сад Таврического национального университета им. В.И. Вернадского / А.И. Репецкая [и др.]. – К. : Лыбидь, 2008. – 232 с.
30. Булыгин Н.Е. Биологические основы дендрофенологии / Н.Е. Булыгин. – Л. :, 1982 .– С. - 80 с.
31. Булыгин Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин -Л.: Агропромиздат, 1991. –181с.
32. Булыгин Н.Е. Биоклиматическая цикличность как фактор хронологической изменчивости показателей адаптации древесных интродуцентов // Н.Е. Булыгин.– СПб., 1998. – Т. 2. – С. 276 – 277.
33. Булыгин Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко.– М. : Изд-во МГУ, 2001- 156 с.
34. Былов В.Н. Интродукция и сортооценка цветочно-декоративных культур / В.Н. Былов.– М. : Главный ботанический сад, 1964.–113с.

35. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // В.Н. Былов.— Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. — М. : Наука, 1978. — С. 7-31.
36. Ваганов Е.А. Рост и структура годичных колец хвойных / Е.А. Ваганов, Шашкин А.В. —Новосибирск : Наука, 2000. - 232 с.
37. Вальков В.Ф. Почвоведение (Почвы Северного Кавказа): учебник для ВУЗов / В.Ф. Вальков, Ю.А., Штомпель, В.И. Тюльпанов. — Краснодар : Сов. Кубань, 2002 .— 728с.
38. Ван дер Неер Все о самых популярных хвойных растениях / Ван дер Неер .— СПб : ООО «СЗКЭО «Кристалл», 2006.—208с.
39. Воронцов В.В. Обрезка и формировка декоративных кустарников / В.В. Воронцов.— М. : ЗАО «Фитон+», 2006.—С.130-158.
40. Воскресенская О.Л. Эколого-физиологическая адаптация туи западной (*Thuja occidentalis* L.) в городских условиях // О.Л. Воскресенская, Е.В. Сарбаева .— Мар. гос. ун-т. - Йошкар-Ола, 2006. - 130 с.
41. Генкель П.А. Физиология засухоустойчивости растений / П.А. Генкель.—М. : «Наука», 1971.— 307 с.
42. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П.А. Генкель .- М. : Наука, 1982.— 280 с.
43. Говорова Н.А. *Thuja occidentalis* в озеленении станицы Каневской / Н.А. Говорова, Е.Ю. Матвиенко // Международный студенческий научный вестник, 2016. — № 4—3.— С.—368-370.
44. ГОСТ 26869-86 Саженьцы декоративных кустарников. Технические условия. Введ01.08.1992.—М. : Издательство стандартов.— 5с.
45. Груза Г.В. Колебания и изменения климата на территории России / Г.В. Груза, Э.Я. Ранькова // Известия РАН. «Физика атмосферы и океана». — 2003.—№2. — С. —15-23.
46. Деревья и кустарники Северного Кавказа. — Нальчик, 1967. —534с.

- 47.Дорошенко Т.Н. Плодоводство с основами экологии / Т.Н. Дорошенко. – Куб ГАУ: Краснодар, 2002. –С.– 86-124.
- 48.Доспехов В.А. Методика полевого опыта.– М.: Колос,1979.–415с.
- 49.Дубовицкая О.Ю. Создание устойчивых сельскохозяйственных фитотехнологий для улучшения среды обитания человека / О.Ю. Дубовицкая // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Сельскохозяйственные науки. Агрономия, 2002. – № 8. – С. 16-25.
- 50.Дубовицкая О.Ю. Создание устойчивых ландшафтных композиций фитонцидных и декоративных растений для улучшения среды обитания в оздоровительных учреждениях: автореф. дис. ... канд. биол. наук 06.01.13 / О.Ю. Дубовицкая ; Москва, 2003.–22с.
- 51.Дубовицкая О.Ю. Красивоцветущие деревья и кустарники для озеленения объектов малоэтажного строительства / О.Ю. Дубовицкая, Е.В. Золотарева // Вестник Орел ГАУ.– 2010. № 2(23). С. 72-77.
- 52.Дубовицкая О.Ю. Декоративно-лиственные и хвойные деревья и кустарники для озеленения населенных мест / О.Ю. Дубовицкая, Е.В. Золотарева //Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки, 2014. –Т. 29.–№ 23 (194).– С. 38-43.
- 53.Дюваль-Строев М.Р. Интродукция и охрана ценных экзотов в Краснодаре / М.Р. Дюваль-Строев.– Редкие и исчезающие виды растений и животных, флористические и фаунистические комплексы Северного Кавказа, нуждающиеся в охране.– Ставрополь, 1986.– С.36-37.
54. Еглачева А.В. Интродукция аборигенных видов хвойных Северной Америки в ботанических садах России / А.В. Еглачева [и др.] // Ботанические сады в современном мире: Теоретические и прикладные исследования.-М.: Товарищество научных изданий.: КМК, 2011. – С. 179-185.
- 55.Ермолина П.И. Сравнительная морфология, анатомия и ультраскульптура семян и шишек видов рода *Juniperus* L. в связи с их систематикой: автореф. дис. ... канд. биол. наук 03.00.05 / П.И. Ермолина ; Сыктывкар, 2010.-22с.

56. Жмылев П.Ю. Изменения ритма сезонного развития растений в связи с глобальным потеплением климата / П.Ю. Жмылев, Е.А. Карпухина, А.П. Жмылева – Актуальные проблемы экологии и природопользования, 2002. – Вып. 3. – С. 41-46.
57. Захаренко Г.С. Биологические основы интродукции и культуры видов рода кипарис (*Cupressus* L.) / Г.С. Захаренко // Аграрная наука, 2006. – 256с.
58. Имханицкая Н.Н. Критическая заметка о кавказских видах секции *Juniperus* рода *Juniperus* L. / Н.Н. Имханицкая // Новости систематики высших растений. JL: Наука, 1990. – Т. 27. – С. 5-16.
59. Имханицкая Н.Н. Таксономическая заметка о *Jexelsa* (*Cupressaceae*) / Н.Н. Имханицкая // Ботанический журнал, 1990. – №3 – С. 402-409.
60. Иозус А.П., Морозова Е.В. Особенности роста и развития географических культур сосны вне ареала их естественного обитания в условиях сухой степи Нижнего Поволжья / А.П. Иозус, Е.В. Морозова // Фундаментальные исследования, 2015. – № 7-1. – С. 24-28.
61. Ипатов Л.Ф. Соловецкий лес / Л.Ф. Ипатов [и др.] ; Архангельск, 2005. – 224 с.
62. Исаченко А.Г. Экологическая география России / А.Г. Исаченко. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 2001. – 328 с.
63. Калущий К.К., Болотов Н.А., Михайленко Д.М. Древесные экзоты и их насаждения. Справочное издание / К.К. Калущий, Н.А., Болотов, Д.М. Михайленко – М. : Агропромиздат, 1986. – 271с.
64. Карпов А.А. Вечнозеленые хвойные растения / А.А. Карпов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 394с.
65. Карпун Ю.Н. Классификация садовых форм туи западной (*Thuja occidentalis* L.) / Ю.Н. Карпун, Г.Ф. Перфильева // Hortus botanicus, 2004. – № 2. – С. 33-41.
66. Карпун Ю.Н. Декоративная дендрология Северного Кавказа / Ю.Н. Карпун. – СПб. – 2005. – 392с.
67. Карпун Ю.Н. Субтропическая декоративная дендрология: Справочник / Ю.Н. Карпун. – СПб, 2010. – 580с.

68. Князева С.Г. Опыт применения многомерных методов для определения таксономического положения *Juniperus sibirica* (Cupressaceae) / С.Г. Князева. - Ботанический журнал, 2004. – № 2. – С. – 236 - 244.
69. Князева С.Г. Изменчивость и морфоструктура природных популяций можжевельника сибирского (*Juniperus sibirica* Burgsd.) : автореф. дис. ...канд. биол. наук : 03.00.05 / С.Г. Князева ; Красноярск, 2000. -21 с.
70. Князева С.Г. Таксономический ранг сибирского можжевельника / С.Г. Князева // тез. докл. междунаrodn. конф. по систематике высших растений. – М. :, 2002. – С. 51-52.
71. Кожевников А.П. Методологический подход к изучению особенностей распространения можжевельника обыкновенного на Урале /А.П. Кожевников, Е.А. Тишкина, Г.М. Кожевникова // Известия ОГАУ. – Оренбург, 2009. - № 2.- С. -77-79.
72. Кожевников А.П. Оценка урожайности *Juniperus communis* L. в лесных экосистемах Урала с разным режимом природопользования / А.П. Кожевников, Е.А. Тишкина // Аграрный вестник Урала, 2009. – № 4 (58).– С.– 74-76.
73. Кожевников А.П. Экология можжевельника : учебное пособие /А.П. Кожевников, Е.А. Тишкина.– Екатеринбург : УГЛУ, 2011.- 144с.
74. Кожушко Н.Н. Водоудерживающая способность как показатель засухоустойчивости растений /Н.Н. Кожушко // Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, 1976.–Т.57, Вып. 2.– С.-59-67.
75. Кожушко Н.Н. Динамика водоудерживающей способности листьев у зерновых культур при различных типах засухи / Н.Н. Кожушко // Казань, 1978.–С.–83-89.
76. Козловский Б.Л. Итоги интродукции древесных растений в Ботаническом саду ЮФУ / Б.Л. Козловский, М.В. Куропятников, О.И. Федоринова // Saarbrücken : Lap Lambert Academic Publishing, 2015. - 226 с.
77. Козловский Б.Л. Итоги и перспективы интродукции покрытосеменных древесных растений в Ростовской области / Б.Л. Козловский, Л.О. Похилько // Вестник Южного научного центра РАН, 2006. –Т.2.– №3. – С. 72-75.

78. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М. : Лесная промышленность, 1974. -703 с.
79. Коляда Н.А. К методике оценки декоративности некоторых видов кустарников дендрария Горнотаяжской станции Дальневосточного отделения РАН / Н.А. Коляда // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2011. –№ 9-10.– С.- 57-65.
80. Коробов В.Б. Исследование статистических характеристик элементов метеорологического режима Архангельской области / В.Б. Коробов, Е.С. Семкова // Вестник поморского университета. Сер. «Естественные и точные науки», 2006. – № 1(9). – С. 28-34.
81. Коропачинский И.Ю. Древесные растения Азиатской России / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская // Новосибирск : Изд-во СО РАН, «Гео», 2002. – 708 с.
82. Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья / И.С. Косенко.– М: Колос, 1970.-614с.
83. Косицын В.Н. Основные методические положения по учету и оценке недревесных ресурсов леса при лесоустройстве / В.Н. Косицын // Растительные ресурсы, 2000. – Т. 36. – Вып. 4. - С. 111-117.
84. Косицын В.Н. Биоморфологическая и ресурсная характеристика можжевельника обыкновенного в южно-таежных лесах / В.Н. Косицын.- Лесохозяйственная обзорная экспресс-информация, 2001.– № 1. - С. 24-26.
85. Котелова Н.В., Виноградова О.Н. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года / Котелова Н.В., Виноградова О.Н. – Физиология и селекция растений и озеленение городов. М.: МЛТИ, 1974.– С.37-44.
86. Кохно Н.А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н.А. Кохно, А.М. Курдюк.– Ичня : ПП Формат, 2010. – 188 с.
87. Кочережко О.И, Кочережко Н.В. Ландшафтный дизайн, райский уголок своими руками / О.И Кочережко, Н.В. Кочережко - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 342с.

88. Крекова Я.А., Данчева А.В., Залесов С.В. Оценка декоративных признаков у видов рода *Picea* Dieter в Северном Казахстане [Электронный ресурс] / Я.А. Крекова, А.В. Данчева, С.В. Залесов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – Вып. 1. Ч.1. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17204> (дата обращения: 08.08.2016).
89. Кученева Г.Г. К методике комплексной оценки древесных растений для целей озеленения / Г.Г. Кученева // Бюл. Гл. бот. сада, 1986. – Вып. 142. – С. 54–59.
90. Кушниренко М.Д. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушниренко, Е.А. Гончаров, Е.М. Бондарь // Кишинев : Штиинца, 1970. – 78с.
91. Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушниренко. – Кишинев : Штиинца, 1975. – 215с.
92. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1980. – 293 с.
93. Лантратова А.С. Хвойные растения / А.С. Лантратова // Петрозаводск : Карелия, 1980. – С. 98-101.
94. Лантратова, А.С. Самодурова Н.С. // Растительные ресурсы. 2001. - №4. - С. 48-56.
95. Магомедова М.А., Хизриева М.Р. Систематический спектр декоративной дендрофлоры и место хвойных в озеленении парков и скверов г. Махачкала / М.А. Магомедова, М.Р. Хизриева // сб. материал. IX Международной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа». (4-6 ноября 2007 г.) Махачкала, 2007. – 126с.
96. Маланкина Е.А. Можжевельник обыкновенный / Е.А. Маланкина // Цветоводство, 1999. – № 1. – С. 44-45.
97. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере сем. Pinaceae на Урале) / С.А. Мамаев. – М. : Наука, 1972. – 283 с.
98. Мамаев С.А. Определитель деревьев и кустарников Урала. Местные и интродуцированные виды / С.А. Мамаев. – Екатеринбург, 2000. – 260 с.
99. Марковский Ю.Б. Все хвойные растения. – М. : ЗАО «Фитон+», 2006. – 272с.

100. Мартынова Н.А. Эколого-биологические особенности древесных растений при интродукции в Белгородской области : автореф. дис. ... канд. биологич. Наук : 03.00.05 / Н.А. Мартынова; Саратов : ГОУ ВПО СГУ, 2009. - 19 с.
101. Матвиенко Е.Ю., Борисова В.С. Туя западная в городских экосистемах /Е.Ю. Матвиенко, В.С. Борисова // Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России.— ФГБОУ ВПО Донской государственный аграрный университет, 2012.— С. –128-131.
102. Матюхин Д.Л. Виды и формы хвойных, культивируемые в России. Часть 1. / Д.Л. Матюхин, О.С. Манина, Н.С. Королева. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 259 с
103. Матюхина Д.Л., Манина О.С., Королева Н.С. Виды и формы хвойных, культивируемых в России. Часть 2. *Picea A. Dietr.*, *Thuja L.* / Д.Л. Матюхина, О.С. Манина, Н.С. Королева.— М. : Товарищество научных изданий КМК, 2009.- 288с.
104. Межгосударственный стандарт. Озеленение городов. Термины и определения.- М. : Стандартформ, 2006.— 120 с.
105. Методические рекомендации по определению эффективности сельскохозяйственного производства / Под. ред. академика РАСХН В.Р. Боева. Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства (ВНИЭСХ).— М. : 1996.— 67с.
106. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: Изд-во Мин-ва с/х РСФСР, 1960. – 182 с.
107. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6 (декоративные культуры). – М. : Колос, 1968. – 223 с.
108. Михеева Н.А. Некоторые особенности морфологической изменчивости можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) в гидроморфных условиях произрастания / Н.А. Михеева // Ботан. исслед. в Сибири.— Красноярск, 2002.—Вып.-10.—С. 199- 205.

109. Михеева Н.А. Жизненные формы и укореняемость можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) / Н.А. Михеева, Н.Н. Иванова // Красноярский край: освоение, развитие, перспективы. –Красноярск. КГАУ, 2003.– С.8-9.
110. Михеева Н.А. Кариологические особенности можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) / Н.А. Михеева, Е.Н. Муратова, М.Г. Корнилова // Матер конференции посвященной 100-летию научной селекции в России.– Москва, 2003.–С. 120-121.
111. Михеева Н.А. Некоторые особенности половой изменчивости можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) / Михеева Н.А. // Исследование компонентов лесных экосистем Сибири: Сб. матер, конфер. –Красноярск: ИЛ СО РАН, 2003. – С. 34 - 36.
112. Михеева Н.А., Характеристика кариотипа можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) / Н.А. Михеева Е.Н. Муратова, С.П. Ефремов // Лесоведение. – 2005, №3, – С. 72-75.
113. Молчанов Е.Ф., Высокоможжевельниковые леса Крыма и проблема их охраны / Е.Ф. Молчанов [и др.].– Гос. Никит. ботан. сад : Ялта,1992.–296 с.
114. Муллагулова Э.Р. О необходимости генетической инвентаризации для охраны редких и исчезающих видов растений / Э.Р. Муллагулова, З.Х. Байрамгулова, Н.Н. Редькина // Вестник Башкирского университета. – 2007. №1. – С. 45-46.
115. Муллагулова Э.Р. Принципы сохранения генофонда растений и их зависимость от биоэкологических свойств видов / Э.Р. Муллагулова [и др.] // Известия Оренбургского аграрного университета. – 2008. – С. 160 - 162.
116. Муллагулов Р.Ю. Ботанические особенности естественных местообитаний видов можжевельника *Juniperus* L. на Южном Урале / Р.Ю. Муллагулов, Э.Р. Муллагулова // Научные доклады региональной конференции «Неделя науки - 2009» (г. Сибай, 1-10 марта 2009 г.).– Издание Сибайского института БашГУ. – Сибай, 2009. – С. 16-20.

117. Неженцева Т.В. Использование декоративных видов и форм хвойных семейства Кипарисовые в ландшафтном озеленении / Т.В. Неженцева, В.И. Кожевников // Плодоводство и ягодоводство России.– 2016. Т. XXXXVI.-С. 276-279.
118. Нехуженко Н.А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры: учебное пособие / Н.А. Нехуженко. – СПб. Издательский дом «Нева», 2004. – 192 с.
119. Никитинский Ю.И., Соколова Т.А. Декоративное садоводство / Ю.И. Никитинский, Т.А. Соколова. –М.:Агропромиздат, 1990.– 255с.
120. Окунева В.А. Все об обрезке садовых растений / В.А. Окунева. –М.: Кладезь-Букс, 2004. -128с.
121. Остапко В.М. Шкала оценки декоративности петрофитных видов флоры юго-востока Украины /В.М. Остапко, Н.Ю. Кунец // Інтродукція рослин. Київ, 2009. –№ 1. – С. 18-22.
122. Прохоров А.А., Карпун Ю.Н. Особенности распространения растений в коллекциях ботанических садов за пределами экологического оптимума / А.А. Прохоров, Ю.Н. Карпун // Принципы экологии.–2012.–Т.–1.–№ 3.–С. 74-81.
123. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года // под общей редакцией члена-корреспондента Россельхозакадемии Е.А. Егорова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.
124. Репецкая А.И. Структура и динамика коллекции Ботанического сада Таврического национального университета им. В. И. Вернадского / Репецкая А.И. // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2014. – Т. 27 (66), № 5.– С. 3–18.
125. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре / Рубцов Л.И. – СПб., 2005. – 267 с.

126. Рязанова Н.А. Оценка декоративности кленов в Уфимском Ботаническом саду) / Н.А. Рязанова, В.П. Путенихин // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – Вып. 44. – Ч. IV. – С. 121-128.
127. Савушкина И.Г., Сейт-Аблаева С.С. Методика оценки декоративности представителей рода *Juniperus* L. / И.Г. Савушкина, С.С. Сейт-Аблаева // Экосистемы, 2015. – Вып.1. – С.97-105.
128. Санникова Н.С. Микроэкосистемный анализ структуры и функций лесных биогеоценозов / Н. С. Санникова. – Экология, 2003. – № 2. – С. -90-95.
129. Санников С.Н. Очерки по теории лесной популяционной биологии / С.Н. Санников, Н.С. Санникова, И.В. Петрова. – Екатеринбург, УрО РАН. – 2012. – 269 с.
130. Сарбаева Е.В. Онтогенез туи западной / Е.В. Сарбаева, О.Л. Воскресенская, Л.А. Жукова // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Т.3. – Йошкар-Ола, МарГУ, 2002. – С.25-28.
131. Синадский Ю.В. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений / Ю.В. Синадский, И.Т. Корнеева, И.Б. Добровичинская. – М. : Наука, 1982. – 495с.
132. Соколова А.И. Размножение можжевельника и туи западной / А.И. Соколова // Цветоводство, 2000. – № 1. – С. 11.
133. Солдатченко С.С. Эфирные масла – аромат здоровья: Древний и современный опыты профилактики и лечения заболеваний эфирными маслами / С.С. Солдатченко [и др.]. – Симферополь, 1999. – 173с.
134. Степаневских А.С. Экология / А.С. Степаневских. – М. : ЮНИТЦ-дана, 2003. – 159с.
135. Тамберг Т.Г. Методические указания по изучению коллекции декоративных культур / Т.Г. Тамберг, Т.Н. Ульянова. – Ленинград, 1969. – 18 с.
136. Теодоронский В.С. Садово-парковое строительство: учебник / В.С. Теодоронский. – М. : МГУЛ, 2003. – 336 с.
137. Тимкина Ю.В. Хозяйственно-биологический потенциал гибискуса сирийского (*Hibiscus syriacus*) в условиях Западного Предкавказья : автореф. дис. ... канд.

- с.-х. наук : 06.01.01 / Ю.В. Тимкина ; Краснодар, ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – 24 с.
138. Тимофеев В.В. Характеристика ценных популяций *Juniperus communis* L. в составе растительного покрова Заонежья / В. В. Тимофеев, А.С. Лантратова, Н.С. Самодурова // Растительные ресурсы, 2001. – № 4. – С. 48-56.
 139. Тишкина Е.А. Закономерности распространения, формовое разнообразие и экологическая приуроченность *Juniperus communis* L. на Урале : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук 06.03.03 / Е.А. Тишкина ; Екатеринбург : [Б. и.], 2009. - 20 с.
 140. Тюльдюкова В.А. Газоноведение и озеленение населенных территорий.– М. : Колос, 2002.–264с.
 141. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации.– М. : ВНИИЦлесресурс, 2000. -198 с.
 142. Удовенко Г.В. Устойчивость растений к абиотическим стрессам / Г.В. Удовенко // Физиология биохимия растений, 1979.–Т.–11.–№2.–С. 30-106.
 143. Улейская Л.И. Живые изгороди / Л.И. Улейская, Л.Д. Комар-Темная.–М. : Зао «Фитон+».–224с.
 144. Ульянова Г.В. Особенности развития и продуктивность интродуцированных шиповников в условиях Краснодарского края : автореф. дис. ... канд. биологич. наук : 03.00.05. / Г.В. Ульянова; Краснодар.– Куб ГАУ, 1997. – 17 с.
 145. Филиппова А.В. Физиологическая оценка состояния хвойных растений Кемерово / А.В. Филиппова // Проблемы биологии и медицины.– Кемерово, 2002.– С. 269-272.
 146. Филиппова А.В. Эколого-биологические показатели хвойных в условиях города / А.В.Филиппова // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий.–Кемерово, 2005. – Вып. 1– С. 21-27.
 147. Хантемирова Е.В. Аллозимный полиморфизм разновидностей можжевельника обыкновенного / Е.В. Хантемирова, В.Л. Семериков // Лесоведение, 2009.– № 1.– С. 74-77.

148. Хизриева М.Р. Современное состояние и перспективы интродукции хвойных в Дагестане / М.Р. Хизриева // материалы VII Межд. конф. «Биологическое разнообразие Кавказа».–Теберда, 2005.– С.117-119.
149. Хизриева М.Р. Характеристика интродуцированных видов хвойных в г. Махачкале / М.Р. Хизриева // Сб. труд. межд. научн. конф. посв. 75-летию ДГУ (24-27 октября 2006 г.) «Современные проблемы адаптации и биоразнообразия».–Махачкала: Изд. дом. «Наука плюс», 2006.– С. 289-290.
150. Хизриева М.Р. Формовое разнообразие туи западной в Махачкале / М.Р. Хизриева // материалы межд. научно-практ. конф., посв. 75-летию Астраханского государственного университета «Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования». 20-25 августа 2007г.– Часть 2.–Издательский дом «Астраханский университет».– Астрахань, 2007.– С.30-31.
151. Хизриева М.Р. Разнообразие декоративных форм хвойных и их применение при озеленении г. Махачкала / М.Р.Хизриева // материалы межд. конф. посвящ. 100-летию П.Л. Львова «Научные и методологические проблемы современного биологического ресурсоведения».– Махачкала, 2008.– С.154-155.
152. Хизриева М.Р. Место хвойных экзотов в озеленении парков, скверов и улиц в г. Махачкала / М.Р.Хизриева // материалы II Межд. научно-практ. конф. «Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования». 25-30 августа 2009 г. Издательский дом «Астраханский университет».–Астрахань, 2009.– С.237-240.
153. Хизриева М.Р. Некоторые итоги интродукции хвойных в г. Махачкала / М.Р. Хизриева // материалы межд. конф.: «Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов». 10-12 сентября 2009 г. Махачкала, 2009.– С.-177-179.
154. Хизриева М.Р. Хвойные растения в декоративном оформлении улиц и дворов г. Махачкалы / М.Р. Хизриева // Тезисы докладов Межрегионального Пагуошского симпозиума «Наука и высшая школа Чеченской Республики:

- Перспективы развития межрегионального и международного научно-технического сотрудничества». 21-24 апреля.— Грозный, 2010.— С.26-27
155. Хизриева М.Р. Туя и ее формы в садово-парковых насаждениях г. Махачкала / М.Р. Хизриева // Юг России: экология, развитие.— №3.— Махачкала, 2011.— С.21-24.
 156. Цветков В.Ф. Лесной биогеоценоз / В.Ф. Цветков. 2-е изд., испр., доп. — Архангельск, 2004. - 267 с.
 157. Козловский Б.Л. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география) / [Б. Л. Козловский и др.].— Ростов н/Д., 2000. — 144с.
 158. Шевырева Н., Коновалова Т. Хвойные растения. Большая энциклопедия / Н. Шевырева, Т. Коновалова.— М. : Эксмо, 2012. — 280 с.
 159. Шестаченко Н.Г. Методические рекомендации по оценке засухоустойчивости растений применяемых для скальных садов в субаридных условиях / Н.Г. Шестаченко, Т.В. Фалькова .— Ялта, 1974.—20с.
 160. Шешко П.С. Энциклопедия ландшафтного дизайна / П.С. Шешко. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. — 294 с.
 161. Ярославцев Г.Д. Фенологические наблюдения над хвойными (методические указания) / Г.Д. Ярославцев [и др.].— Ялта, 1973. — 48 с.
 162. <http://www.vashsad.ua/encyclopedia-of-ants/coniferous/show/3297/>
 163. agronomu.com/bok/2501-kupressociparis-leylanda-opisanie-i-foto-sortov.html#h-id-6
 164. www.bionia.ru/opt/cvety-v-gorshkah-optom/khvoynye_i_listvennye/74624/
 165. http://greenspravka.ru/z_hv_tuya_smaragd_variegata.html
 166. <http://www.udec.ru/derevo/tuya-smaragad.php>.
 167. <http://fiton-saratov.ru/katalog-rastenij/hvojnye-rasteniya/tuya-thuja-tuya-zapadnaya/tuya-zapadnaya-litomis/>

168. Adams R.P. Analysis of *Juniperus communis* and its varieties based on DNA fingerprinting. / R.P. Adams, R.N. Pandey // *Biochemical Systematics and Ecology*, 2003.–31.– P. 1271-1278.
169. Barbero M. Diversite biologiquedu Genevrier commun, espese collective flavonquement polymorphe / M.Barberol, C. Bayet, A.Hammoud, Ph. Lebreton // *Ecol. mediter*, 1990.– №16.– P.13-19.
170. BGCI. Global Distribution of Botanic Gardens // Botanic Gardens Conservation International. [Б. м.]: InGraphix, 2012. URL: <http://www.bgci.org/map.php>. Prokhorov A. Botanic gardens and their role in plant evolution // XVIII International Botanical Congress. Melbourne, 2011.– P. 225-226.
171. Bobinski J. Biocenotyczne znaczenie jalowea pospolitago *J.communis* / J. Bobinski // *Kosmos (PRL)*.– 1980, 29.–№5-6.– P.– 551-558.
172. Bobinski J Cechy iw'lasciwosci jalowea pospolitago *J. Bobinski* // *Rocz. Sekc. dendr. PTB*, 1979.–32.–P. 33-49.
173. Brauwess Ch. Monoecie ou dioecie chez *Juniperus communis* Gadek Paul A. Biflavonoids and the taxonomy of the Cupressaceae s.l / Ch. Brauwess // *Amer. J. Bot.*, 1989.– 76.– №6.–Suppl.– P.220.
174. Bruschi P. Within- and among-tree variation in leaf morphology of *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. Natural populations / P. Bruschi, P. Grossoni, F. Bussoti // *Trees*.–2003. – №17.– P. 164-172.
175. Chambers J.C. Seed and seedling ecology of Pinion and Juniper species in the pygmy woodlands of western North America / J.C Chambers., S.B. Vander Wall, E.W. Schupp // *Bot. Rev.*.–1999.– V.– 65.–№ 1. – P. 1 - 38.
176. Dearnley T.C., Dickett J.C. Juniper in the L. N. National Park. A review of condition and regentration / T.C. Dearnley, J.C. Dickett // *Watsonia*,1999. – V.–22. – № 3. – P. 261 - 267.
177. Faijon A. World checklist and bibliography of conifers. England / Faijon A.– The Royal Botanic Gardens, 2001. – 309 p.

178. Flellwig U. Neues über den Wacholder / U Flellwig. – Naturschutz und Naturparke, 1991.– № 141.– P. 10-15.
179. Garcia D., Zamora R., Gomez J., Jordano P., Hodar J. Geographical variation in seed production, predation and abortion in *Juniperus communis* throughout its range in Europe / D. Garcia, R. Zamora, J. Gomez // *J. of Ecology*, 2000. – V.88, № 3. – P. 436 -446.
180. Garcia D. *Juniperus communis* depends more on population characteristics than on individual attributes / D. Garcia, R. Zamora, J. Gomez // *J. of Ecology*. 2001. – V. 89, № 4: – P. 639 – 647.
181. Garcia D. Age structure of *Juniperus communis* L. in the Iberian peninsula: Conservation of remnant populations in Mediterranean mountains / D. Gacia, R. Zamora, J.A. Hodar, J.M. Gomez // *Biological Conservation*. –1999.–№87.–P. 215-220.
182. Gardner D.R. Abortitacient effects of lodgepole pine (*Pinus contoita*) and common juniper (*Juniperus communis* L.) on cattle / D.R. Gardner, K.E. Panter, L.F. James, B.L. Stegelmeier // *Veter. Num. Taxicol.*– 1998.–Vol. 40.– №5.– P. 260-263.
183. Gutschick V.P. Research reviews Biotic and abiotic consequences of differences in leaf structure / V.P. Gutschick // *New Phytol.*–1999. – № 143: – P. 3 -18.
184. Houle G. Thespatial pattern of a *Juniperus communis* var.*depressa* in subarctic Quebec, Canada / G. Houle, M. Duchesne // *Can J.Forest Res.*, 2009.–29.– №4.– P.446-450.
185. Houle G., Babeux P. Variations in rooting ability of cuttings and in seed characteristics of five populations of *Juniperus communis* var. *depressa* from subarctic Quebec / G. Houle, P. Babeux // *Can. J. Bot.*, 2004.– 72- №4.– P.193-498.
186. Houle G. Variations in rooting ability of cuttings and in seed characteristics of five populations of *Juniperus communis* var. *depressa* from subarctic Quebec / G. Houle, P. Babeux // *Can. J. Bot.*, 2004.–72.– №4.– P.193-498.

187. Houle G. The spatial pattern of a *Juniperus communis* var. *depressa* population on a continental dune in subarctic Quebec, Canada / G. Houle, M. Duchesne // *Canad.-J. Forest Res.*, 1999. – Vol. 29. – № 4. – p. 446-450.
188. Ishii K. Cytogenetic study on in vitro regenerated plantlets of hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) / K. Ishii, Yoshioka, R. Ieiri // 11 *Cytogenetic Studies of Forest Trees and Shrubs Review, Present Status, and outlook on the Future*, 2000. – P. – 81 - 87.
189. Johnson, J.R. The effect of transplanting date on the growth of three evergreen shrubs in containers / J.R. Johnson // *Contr. Proc. / Intern. Plant Propagators' Soc Seattle (Wash.)*, 1997. – Vol. 46. – P. 626-629.
190. Johnson P. Economics of redberry juniper control in the Texas Rolling Plains / P. Johnson, A. Gerbolini, D. Ethridge, C. Britton // *J. Range Manag.* 1999. – Vol. 52, № 6. – P. 569-574.
191. Jong J. Greener forests / J. Jong, M. Larsson-Stern, H. Liedholm // *Jonkoping: The National Board of Forestry (Sweden)*, 1999. – P. –14-15.
192. Kollmann J., Grubb P.J. Recruitment of fleshy fruited species under different shrub species: Control by under - canopy environment / J. Kollmann, P.J. Grubb // *Ecological Research.* – 1999. – № 14. – P. 9 -21.
193. Kozlowski T.T., Pallardy S.G. Acclimation and adaptive responses of woody plants to environmental stresses / T.T. Kozlowski, S.G. Pallardy // *Bot. Rev.*, 2002. – 68, № 2. – P 270-334
194. Kucera, B. Tre naturens vakreste rastoff / B. Kucera, R. M. Nasss // *Oslo: Landbruksforlaget*, 1999. – P. 75-82.
195. Lauthuilliere L. Le genevrier thurifere, element remarquable du patrimoine naturel / L. Lauthuilliere // *Courr. Nature*, 1996. – №155. – P.34-38.
196. Lindbekk, B. Vare skogstrasr i natur, litteratur og tradisjon / B. Lindbekk. -Nei, M // *Genetics distance between population. M. Nei.* – *Amer. Nat.* –1972. – Vol. – 106. – № 949. – P.283-292.

197. Livingston Robert B. Influence of birds, stones and soil on the establishment of pasture Juniper in New England pastures / Robert B. Livingston // Ecology, 2002.– 53.–№6.– P. 1141-1147.
198. Mc Gowan G.M The status of *Juniperus com. ssp. nana* (Dwarf Juniper) communities at six sites in North and North-west Scotland / Mc G.M Gowan, N.G. Bayfield, Olmo // Bot. J. Scotl., 1998.– 50.– №1.– P.21-28.
199. Merwe M. Spatial and temporal aspects of the genetic structure of *Juniperus communis* populations / M. Merwe, M.O.Winfield, G.M. Arnold, J.S. Parker // Molecular Ecology, 2000. – № 9. – P. 379 - 386.
200. Miller P.M., Eddleman C.E., Miller J.M. Advantages and disadvantages for a stress-tolerant, invasive conifer / P.M. Miller, C.E. Eddleman, J.M. Miller // Can. J. Forest, res., 2005.– 25.–№3.– P.470-479.
201. Muratova E.N., Sedelnicova T.S. Karyotypic variability and anomalies in populations of conifers from Siberia and the Far East / E.N. Muratova, T.S. Sedelnicova // Cytogenetic studies of forest trees and shrubs, 2000. – P. 129 -141.
202. Nagano K. Karyomorphological study of *Juniperus* / K. Nagano, T. Umeda, Y. Toda// II Cytogenetic Studies of Forest Trees and Shrubs Review, Present Status, and outlook on the Future, 2000. – P. 143-459.
203. Nelle S. The story of cedar beavers / S. Nelle // Rangelands, 1999. – Vol. 21.– №5.– P. 34-35.
204. Nowak G. Fenologia wybranych gatunkow lipy *Tilia* na terenie Szczecina / G.Nowak // Folia Univ. agr. Stetin. Agr, 2000. – № 86. – P. 75-139.
205. Nowakowslca M. Fenologia wybranych gatunkow jarzeby *Sorbus* na terenie Szczecina / M. Nowakowslca //Folia Univ. agr. Stetin. Agr, 2010. – № 86 – P. 17-73.
206. Qnamme H.A. Avoidance of freezing injury in woxy plant by deep supercooling / H.A. Qnamme // Winter hard in woody perenials 2-nd int symp., 1984.– 123p.

207. Raatikainen M., Tanska T., Cone and seed yields of the juniper in southern and central Finland / M. Raatikainen, T. Tanska // *Acta.bot.fenn.*, 2003.— №149.— P.22-25.
208. Rouchaud, J. Isoxaben and BAS 479 14H retentio / loss from peat substate of nursery plants / J. Rouchaud, O. Neus, M.C. Van Labeke, K. Cools, R. Bulcke // *Weed Sc*, 2009. — Vol. 47.—№ 5. — P. 602-607.
209. Schlarbaum S.E. Cytogenetic studies of forest trees: looking to the past to meet challenges in the future / S.E. Schlarbaum // *Cytogenetic Studies of Forest Trees and Shrubs -Review, Present Status, and outlook on the Future*, 2000. — P. 9 - 19.
210. Sellin A. Estimating the needle drea from geometric measurements: application of different calculation methods to Norway spruce / A. Sellin // *Trees*, 2000. —№14.— P. 215-222.
211. Shipley B. Trade-offs between net assimilation rate and specific leaf area in determining relative growth rate: relationship with daily irradiance / B. Shipley // *Functional ecology*, 2002. — № 16. — P. 682 - 689.
212. Tolminson P. Transition to the uni-ovilate condition in *Juniperus*/ P. Tolminson, T.Tosako // *Amer. J.Bot.*, 1990.—77.— P.28.160
213. Turasik Iwona *Juniperus communis* L.w. warunkach. Srodowiska skazorego przez emisje przemyslawe / Iwona Turasik // *Acta.biol.siles*, 2009.— №16.— P.24-36.
214. Van Der Merwe Spital and temporal aspects of the genetic structure of *Juniperus communis* populations / M. Van Der Merwe, M.O. Winfield, G.V. Arnold, J.S. Parker // *Molecular Ecology*, 2000. — № 9. — P. 379-386.
215. Westoby M., Wright I.J. The leaf size-twigh size spectrum and its relationship to other important spectra of variation among species / M. Westoby, I.J. Wright // *Oecologia*, 2003. — № 135.— P. 621-628.
216. Wykoff W.R. Measuring and modeling surface area of ponderosa pine needles/ W.R. Wykoff / W.R. Wykoff // *Can. J. For. Res*, 2002. — V. 32. —P 1 - 8.

217. Wecwar M.R., Burke M.J. Winter hardiness limitations and physiography of woody timberline flora / M.R. Wecwar, M.J. Burke // Plant cold hardiness and freezing stress: mechanisms and crop implications, 2002. – v. 2. – P. 307-323.
218. Wyse Jackson D. International Transfer Format for Botanic Garden Plant Records (version 2.00 draft 3.2.). Richmond: Botanic Gardens Conservation International, 1997. 60 p. URL: <http://www.tdwg.org/standards/102/download/102-525-1-RV.pdf>

ПРИЛОЖЕНИЕ



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Краснодарский край

ООО «КОНШАН»

350030, г. Краснодар, ул. Достоевского, д.84/1,
оф. 606
телефон/факс (861) 377-09-29

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «КОНШАН»
Шумский А.Н.
«15» июня 2018 год

исх. № 37 от 15.06.2018 г.
из № от 15.06.2018 г.

Акт

О внедрении результатов диссертационной работы Р.Б. Хупова на Тему: «Формирование сортимента хвойных культур для ландшафтного строительства на юге России» в производственную работу

Настоящим актом подтверждается, что результаты инновационной научной разработки по сортоизучению и отбору перспективных сортов на основе оценки их по комплексу адаптивно-значимых и хозяйственных признаков

выполненной в ФГБНУ СКЗНИИСиВ

в срок с 2014 по 2018 гг.

внедрены в ООО «КОНШАН» г. Краснодар.

Вид внедренных результатов перспективные сорта туи западной и купрессоципариса лейланда пригодные для возделывания в питомнике.

Характеристика масштаба внедрения на площади 3,5 га

Форма внедрения сорта туи западной: Смарагд, Минисмарагд, Де Грут Спир, Купрессоципариса Лейланда: Лейтон Грин, Гольд Радер, Вариегата, в конкретных почвенно-климатических условиях

Новизна результатов НИР Комплексная оценка новых интродуцированных сортов купрессоципариса и туи западной, проведенная впервые в условиях Краснодарского края позволила выявить биологические особенности, оценить адаптивный потенциал, декоративные признаки и перспективу использования в ландшафтном строительстве. Выделены устойчивые к комплексу зимних стрессов сорта купрессоципариса Gold Rider, Variegata и 2001; сорта туи западной – Brabant, Malonyana, Litomysl, Smaragd, Variegata отличавшиеся меньшим количеством повреждений. Установлено, что в зимний период побеги сортов купрессоципариса после трехкратной обрезки повреждались в большей степени, и их количество достигало 7 шт. на растение. После одно и двукратной обрезки отмечалось меньше поврежденных побегов, не превышавших 1-3 шт. У сортов туи после трехкратной обрезки количество поврежденных побегов было меньше, и не превышало 3 шт. на растение.



Директор ООО «КОНШАН»

А.Н. Шумский

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ООО «Голдрайз»
 Ходыко Юрий Владимирович

Акт №18 от 15.06.2018 г.

О внедрении результатов диссертационной работы Р.Б. Хупова на Тему: «Формирование сортимента хвойных культур для ландшафтного строительства на юге России» в производственную работу

Настоящим актом подтверждается, что результаты инновационной научной разработки по сортоизучению и отбору перспективных сортов на основе оценки их по комплексу адаптивно-значимых и хозяйственных признаков, выполненной в ФГБНУ СКЗНИИСиВ, в срок с 2014 по 2018 гг., внедрены в ООО «Голдрайз» г.Краснодар.

Вид внедренных результатов: перспективные сорта Туи западной и Купрессоципариса лейланда, пригодные для возделывания в питомнике.

Характеристика масштаба внедрения на площади 4 га.

Форма внедрения сорта Туи западной: 'Smaragd', 'Minismaragd', 'Degroot's Spire'; Купрессоципариса лейланда: 'Leighton Green', 'Gold Rider', 'Variegata', в конкретных почвенно-климатических условиях.

Новизна результатов НИР: определены оптимальные сроки обрезки сортов Туи и Купрессоципариса: для первой – первая или вторая декада мая, для второй обрезки – первая или вторая декада июня.

Выращивание посадочного материала сортов Туи западной и Купрессоципариса лейланда, является экономически выгодным. Наиболее рентабельный сорт Туи западной 'Degroot's Spire', Купрессоципариса лейланда 'Gold Rider'.

Директор ООО «Голдрайз»



М.П.
подпись



УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «МИРТ»
Савин С.А.
«18» июня 2018г.

Акт

О внедрении результатов диссертационной работы Р.Б. Хупова на тему: «Формирование сортимента хвойных культур для ландшафтного строительства на юге России» в производственную работу

Настоящим актом подтверждается, что результаты инновационной научной разработки по сортоисучению и отбору перспективных сортов на основе оценки их по комплексу адаптивно-значимых и хозяйственных признаков выполненной в ФГБНУ СКЗНИИСиВ

в срок с 2014 по 2018 гг.

внедрены в ООО «МИРТ» г.Краснодар.

Вид внедренных результатов перспективные сорта туи западной и купрессоципариса лейландия пригодные для возделывания в питомнике.

Характеристика масштаба внедрения на площади 2 га

Форма внедрения сорта туи западной: Смарагд, Минисмарагд, Де Гринг Спасс, Купрессоципарис Лейландия: Лейтон Грин, Гольд Радар, Вариегата, и конкретных почвенно-климатических условиях

Новизна результатов НИР Комплексная оценка новых интродуцированных сортов купрессоципариса и туи западной, проведенная впервые в условиях Краснодарского края позволила выявить биологические особенности, оценить адаптивный потенциал, декоративные признаки и перспективу использования в ландшафтном строительстве. Выделены устойчивые к комплексу зимних стрессов сорта купрессоципариса *Gold Rider, Variegata* и *2001*; сорта туи западной – *Brabant, Malenkyana, Lioanym, Smoragd, Variegata* отличавшиеся меньшим количеством повреждений. Установлено, что в зимний период побегов сортов купрессоципариса после трехкратной обрезки повреждались в большей степени, и их количество достигало 7 шт. на растение. После одно и двукратной обрезки отмечалось меньше поврежденных побегов, не превышавших 1-3 шт. У сортов туи после трехкратной обрезки количество поврежденных побегов было меньше, и не превышало 3 шт. на растение.

Директор ООО «МИРТ» _____ С.А. Савин
МП



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫДЕЛЕННЫХ СОРТОВ КУПРЕССОЦИПАРИСА ЛЕЙЛАНДА, ТУИ ЗАПАДНОЙ И ТУИ ПЛИКАТА



*СТРИЖЕННАЯ ЖИВАЯ ИЗГОРОДЬ,
КУПРЕССОЦИПАРИС ЛЕЙЛАНДА, СОРТ LEIGHTON GREEN*



*СВОБОДНО-РАСТУЩАЯ ЖИВАЯ ИЗГОРОДЬ,
ТУЯ ЗАПАДНАЯ, СОРТ SMARAGD*



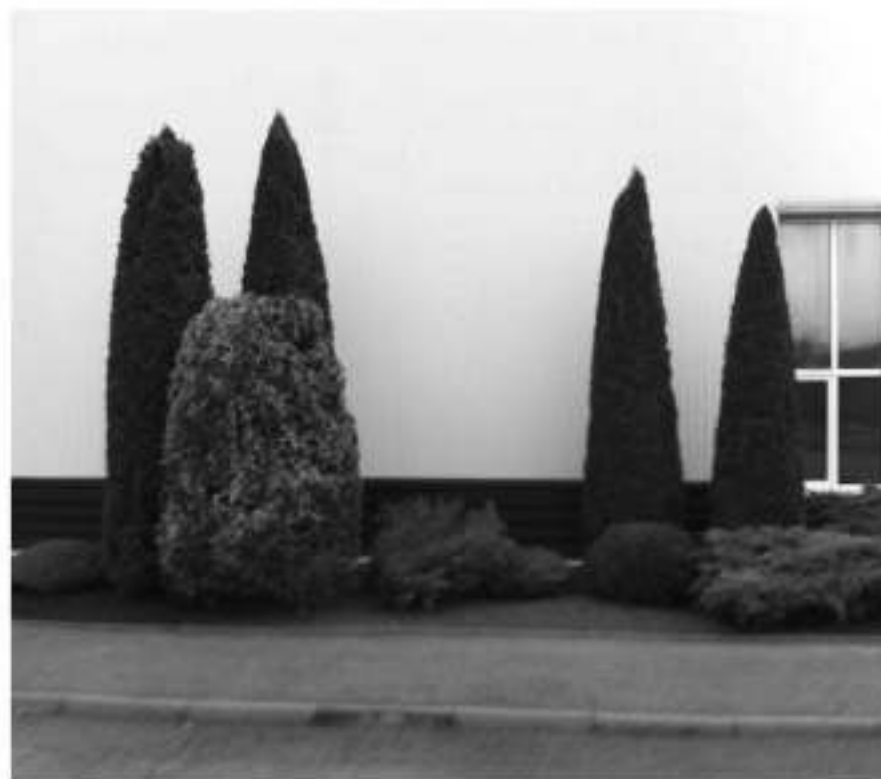
*ЖИВАЯ ИЗГОРОДЬ,
ТУЯ ЗАПАДНАЯ, СОРТ BRAVANT*



*ЖИВАЯ ИЗГОРОДЬ,
ТУЯ ЭПЛИКАТА, СОРТ ATROVIRENS*



*ГРУППА ТОПИАРНЫХ ФОРМ,
КУПРЕССОЦИПРИС ЛЕЙЛАНДА, СОРТ 2001*



*ГРУППА ТОПИАРНЫХ ФОРМ
ТУЯ ПЛИКАТА СОРТ ZEBRINA, ТУЯ ЗАПАДНАЯ СОРТ MALONYANA*



*РЕГУЛЯРНАЯ ПОСАДКА ТОПИАРНЫХ ФОРМ,
КУПРЕССОЦИПАРИС ЛЕЙЛАНДА, СОРТ BLUE JEANS*



*ТОПИАРНЫЕ ФОРМЫ В МИКСБОРДЕРЕ
ТУЯ ЗАПАДНАЯ СОРТ SMARAGD*



*КОНТРАСТНЫЙ АКЦЕНТ В ГРУППЕ
КУПРЕССОЦИПАРИС ЛЕЙЛАНДА, SORT GOLD RIDER*



*ДОМИНАНТА,
КУПРЕССОЦИПАРИС ЛЕЙЛАНДА, SORT GOLD RIDER*



**УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТА
КУПРЕССОЦИНАРИС ЛЕЙЛАНДА GOLD RIDER
К СНЕГОВЫМ НАГРУЗКАМ (ЯНВАРЬ 2015Г)**



**УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТА
КУПРЕССОЦИНАРИС ЛЕЙЛАНДА GOLD RIDER
К СНЕГОВЫМ НАГРУЗКАМ (АПРЕЛЬ 2015Г)**



УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТА
КУПРЕССОЦИПАРИС ЛЕЙЛАНДА LEIGHTON GREEN
К ЗИМНЕМУ СТРЕСС-ФАКТОРУ - ОЛЕДЕНЕНИЕ (ЯНВАРЬ 2014Г)



УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТА
КУПРЕССОЦИПАРИС ЛЕЙЛАНДА LEIGHTON GREEN
К ЗИМНЕМУ СТРЕСС-ФАКТОРУ - ОЛЕДЕНЕНИЕ (МАЙ 2014Г)

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СОРТОВ КУПРЕССОЦИПАРИСА ЛЕЙЛАНДА

№	Сорт	Подготовка почвы	Саженец Р9	Кол-во саженцев	Стоимость саж/га	Посадка 1 саж	Стоимость посадки, га	Система полива	Прополка, раз	Кол-во проп-он	Стоимость прополки
1	Leightons Green (к)	50 000,00р.	80,00р.	8333	666 640,00р.	9,00р.	74 997,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
2	Variegata	50 000,00р.	85,00р.	8333	708 305,00р.	9,00р.	74 997,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
3	Gold Rider	50 000,00р.	95,00р.	8333	791 635,00р.	9,00р.	74 997,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
4	Castlewella Gold	50 000,00р.	80,00р.	8333	666 640,00р.	9,00р.	74 997,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
5	2001	50 000,00р.	90,00р.	10417	937 530,00р.	9,00р.	93 753,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
6	Blue Jeans	50 000,00р.	95,00р.	10417	989 615,00р.	9,00р.	93 753,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Подкормка, га	Кол-во подкормок	Стоимость подкормок	Опрыскивание	Кол-во опрыскиваний	Стоимость опрыскиваний	Обрезки, шт	Кол-во обрезок	Стоимость обрезки, га	Ремонт системы полива, шт	Кол-во ремонтов	Стоимость ремонта, га
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	16	70 000,00р.	8 000,00р.	6	48 000,00р.
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	8	56 000,00р.	8 000,00р.	6	48 000,00р.
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	2	14 000,00р.	8 000,00р.	6	48 000,00р.
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	18	216 000,00р.	7 000,00р.	4	28 000,00р.	8 000,00р.	6	48 000,00р.
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	8	56 000,00р.	8 000,00р.	6	48 000,00р.
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	18	216 000,00р.	7 000,00р.	2	14 000,00р.	8 000,00р.	6	48 000,00р.

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Выкопка, шт	Стоимость выкопки, га	Стоимость реализации, шт.	Стоимость реализации	Затрат на га	Затраты на 1 шт	Размер саженца	Цена, шт.	Доход, шт	Доход, га
70,00р.	583 310,00р.	70,00р.	583 310,00р.	2 758 257,00р.	331,0040802	170	2 300,00р.	1 969,00р.	16 407 643,00р.
70,00р.	583 310,00р.	70,00р.	583 310,00р.	2 785 922,00р.	334,324013	160	2 750,00р.	2 415,68р.	20 129 828,00р.
70,00р.	583 310,00р.	70,00р.	583 310,00р.	2 827 252,00р.	339,2838114	140	2 700,00р.	3 200,00р.	26 665 600,00р.
70,00р.	583 310,00р.	70,00р.	583 310,00р.	2 788 257,00р.	334,6042242	150	900,00р.	565,40р.	4 711 443,00р.
70,00р.	729 190,00р.	70,00р.	729 190,00р.	3 325 663,00р.	319,2534319	170	2 000,00р.	1 680,75р.	17 508 337,00р.
70,00р.	729 190,00р.	70,00р.	729 190,00р.	3 407 748,00р.	327,1333397	120	900,00р.	572,87р.	5 967 552,00р.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАТРАТЫ НА ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СОРТОВ ТУИ ЗАПАДНОЙ И ТУИ ПЛИКАТА

№	Сорт	Подготовка почвы	Саженец Р9	Кол-во саженцев	Стоимость саж./га	Посадка 1 саж	Стоимость посадки, га	Система полива	Прополка, рах	Кол-во пропол-ок	Стоимость прополки
1	«Brabant»	50 000,00р.	75,00р.	8333	624 975,00р.	9,00р.	74 997,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
2	«Maloniana»	50 000,00р.	125,00р.	10417	1 302 125,00р.	9,00р.	93 753,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
3	«Degroots»	50 000,00р.	180,00р.	13889	2 500 020,00р.	9,00р.	125 001,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
4	«Smaragd» (к)	50 000,00р.	140,00р.	10417	1 458 380,00р.	9,00р.	93 753,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
6	«Mini Smaragd»	50 000,00р.	190,00р.	13889	2 638 910,00р.	9,00р.	125 001,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
7	«Atrovirens»	50 000,00р.	80,00р.	8333	666 640,00р.	9,00р.	74 997,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
8	«Dura»	50 000,00р.	100,00р.	8333	833 300,00р.	9,00р.	74 997,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.
9	«Can-Can»	50 000,00р.	90,00р.	8333	749 970,00р.	9,00р.	74 997,00р.	142 000,00р.	7 000,00р.	20	140 000,00р.

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Подкормка, га	Кол-во подкормок	Стоимость подкормок	Опрыскивание	Кол-во опрыскиваний	Стоимость опрыскиваний	Обрезки, шт	Кол-во обрезок	Стоимость обрезки, га	Ремонт системы полива, шт	Кол-во ремонтов
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	10	70 000,00р.	8 000,00р.	6
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	8	56 000,00р.	8 000,00р.	6
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	2	14 000,00р.	8 000,00р.	6
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	4	28 000,00р.	8 000,00р.	6
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	2	14 000,00р.	8 000,00р.	6
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	10	70 000,00р.	8 000,00р.	6
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	10	70 000,00р.	8 000,00р.	6
16 000,00р.	16	256 000,00р.	12 000,00р.	12	144 000,00р.	7 000,00р.	10	70 000,00р.	8 000,00р.	6

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Стоимость ремонта, га	Выкопка, шт	Стоимость выкопки, га	Стоимость реализации, шт.	Стоимость реализации	Затрат на га	Затраты на 1 шт	Размер саженца	Цена, шт.	Доход, шт	Доход, га
48 000,00р.	70,00р.	583 310,00р.	70,00р.	583 310,00р.	2 716 592,00р.	326,0040802	170	2 300,00р.	1 974,00р.	16 449 306,00р.
48 000,00р.	70,00р.	729 190,00р.	70,00р.	729 190,00р.	3 690 258,00р.	354,2534319	160	2 100,00р.	1 745,75р.	18 185 442,00р.
48 000,00р.	70,00р.	972 230,00р.	70,00р.	972 230,00р.	5 363 481,00р.	386,1675427	140	2 700,00р.	2 313,83р.	32 136 819,00р.
48 000,00р.	70,00р.	729 190,00р.	70,00р.	729 190,00р.	3 818 513,00р.	366,5655179	150	2 500,00р.	2 133,43р.	22 223 987,00р.
48 000,00р.	70,00р.	972 230,00р.	70,00р.	972 230,00р.	5 502 371,00р.	396,1675427	120	3 200,00р.	2 803,83р.	38 942 429,00р.
48 000,00р.	70,00р.	583 310,00р.	70,00р.	583 310,00р.	2 758 257,00р.	331,0040802	170	2 700,00р.	2 369,00р.	19 740 843,00р.
48 000,00р.	70,00р.	583 310,00р.	70,00р.	583 310,00р.	2 924 917,00р.	351,0040802	180	2 600,00р.	2 249,00р.	18 740 883,00р.
48 000,00р.	70,00р.	583 310,00р.	70,00р.	583 310,00р.	2 841 587,00р.	341,0040802	160	2 800,00р.	2 459,00р.	20 490 813,00р.