

На правах рукописи

Лошкарёва Светлана Викторовна

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ГИБРИДОВ F₁
ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ ЧАЯ (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)
ВО ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКАХ РОССИИ**

Специальность 06.01.05 – Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научный исследовательский институт цветоводства и субтропических культур» (г. Сочи)

Научный руководитель: **Рындин Алексей Владимирович**
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент, академик РАН

Официальные оппоненты: **Ерёмина Оксана Викторовна**, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела генетических ресурсов и селекции плодово-ягодных культур и винограда Филиала Крымская опытная станция ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова»

Можар Нина Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории сортоизучения и селекции садовых культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

Ведущая организация: ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»

Защита диссертации состоится «17» октября 2019 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 006.056.01 в ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» по адресу: 350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, 39.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» <http://www.kubansad.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2019 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью организации, с указанием адреса, телефона, электронной почты и сайта организации, фамилии, имени, отчества, должности лица, подготовившего отзыв, просим направлять учёному секретарю диссертационного совета по адресу: 350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, 39; тел./факс 8(861) 257-57-02, e-mail: kubansad@kubannet.ru

Учёный секретарь
Диссертационного совета Д 006.056.01,
канд. с.-х. наук



В.В. Соколова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Влажные субтропики России – самый северный регион распространения чайного куста и выращивания его лимитируется климатическими условиями в большей степени, чем в основных чаепроизводящих странах.

В связи с урбанизацией производственных чайных плантаций после олимпиады в 2014 году Законодательным Собранием Краснодарского края от 27 июля 2016 года принят закон «О развитии чаеводства на территории «Краснодарского края». Закон направлен на защиту качества и обеспечения безопасности выращивания чайного листа и чая. Особое значение придаётся посадочному материалу чая с целью закладки маточных и промышленных насаждений сортами из Государственного реестра селекционных достижений. Современный сортимент чая в производстве представлен в основном семенным материалом китайских форм чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) – «Кимынь», «Нинджоу», «Кангра» и их гибридами, многократно переопылённых между собой, с небольшим процентом плантаций, заложенных вегетативно размноженными сортом «Колхида», а также отобранными гибридами – «Грузинский № 12» и № 15). Поэтому перед селекционерами стоят задачи создать сорта с повышенной продуктивностью и зимостойкостью, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды.

Многолетними исследованиями установлено, что сорта клоновой селекции менее зимостойки, чем сорта популяции (А.В. Рындин, А.И. Троянская, М.Т. Туов). Однако, несмотря на возделывание как сортов клоновой селекции, так и сортов гибридов, которые более зимостойки и менее трудоёмки при производстве посадочного материала остаются ряд вопросов, требующих более глубокого изучения: отбор родительских форм для семенного размножения в первом поколении, выявления закономерности наследования ценных признаков.

В связи с этим, проблемы повышения продуктивности чайного куста на основе особенностей гибридов F_1 от свободного опыления являются актуальными.

Степень проработанности вопроса. За годы работы опытной Сочинской станции и ФГБНУ ВНИИЦиСК создана коллекция из зарубежных и отечественных сортообразцов. На базе института, с привлечением чаеводческих хозяйств, сотрудниками проработаны следующие вопросы: подбор сортового состава для получения наиболее морозостойких, засухоустойчивых, урожайных и высококачественных сортов чая, пригодных для промышленного возделывания в субтропиках России. Проведено изучение и отбор клонов чая на промышленных плантациях, где выделены сорта-клоны, входящие в Государственный реестр по испытанию и охране селекционных достижений. Для размножения сортов клоновой селекции разработана и усовершенствована технология вегетативного размножения.

Цель исследования – выявить закономерности наследования ценных признаков сортов (гибриды F_1 от свободного опыления) чая, исследовать биологический потенциал перспективных сортов. Выделить сорта и гибриды для использования в селекции и оптимизации сортимента чая.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить особенности прохождения фенологических фаз развития вегетативных и генеративных органов растениями чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze).

2. Изучить морфологические и биологические особенности сортов и гибридов F_1 от свободного опыления чая (габитус куста, сроки наступления сбора флешей, цветения и плодоношения), как основы сортовой специфичности и приспособления растений к условиям произрастания в субтропиках России.

3. Оценить хозяйственно-ценные признаки сортов и гибридов F_1 от свободного опыления: побегообразовательную способность; образование нормальных и глухих листовборных побегов, в разные сроки сбора, за период вегетации растений; длину и массу 2- и 3-листных флешей; качественный состав флешей; биохимический состав флешей; урожайность, как основу продуктивности изучаемых сортов и гибридов F_1 .

4. Выявить закономерности наследования и постоянство признаков сортов первого поколения, при генеративном размножении.

5. Провести отбор и выделить перспективные сорта и гибриды F_1 от свободного опыления, для дальнейшего использования в селекционной работе и производстве.

Научная новизна:

1) Изучены адаптивные и продуктивные признаки новых сортов и гибридов F_1 от свободного опыления чая, позволившие выявить высокоустойчивые и продуктивные сорта и гибриды чая, в изменяющихся условиях среды.

2) Изучены селекционно-значимые признаки материнских образцов, позволившие выделить источники продуктивности и высокого качества флешей.

3) Выделены новые сорта и гибриды F_1 от свободного опыления чая с комплексом ценных признаков для оптимизации современного сортимента.

Теоретическая значимость работы. В результате исследований получены новые знания о закономерностях развития чайного растения в зависимости от способа размножения. Применена методика математического моделирования предварительного отбора будущих сортов, позволяющая по анализу листовой пластинки и фенологическим фазам развития растения, выделить сорта и гибриды F_1 от свободного опыления с хозяйственно ценными признаками для дальнейшего применения в селекционном процессе и производстве.

Практическая значимость работы. Результаты изучения и отбор наиболее перспективных сортов и гибридов F_1 от свободного опыления, составит основу сортосмены при дальнейшей реконструкции низкоурожайных плантаций и закладки новых насаждений чая во влажных субтропиках России.

Личный вклад автора. Автором обосновано направление научно-практических исследований культуры чая и разработана программа её изучения, проведены полевые и лабораторные исследования по морфологическим, фенологическим, экологическим особенностям, продуктивности изучаемых сортов и гибридов F_1 от свободного опыления, осуществлен анализ и обобщены результаты полученных данных. Даны рекомендации по их использованию в дальнейшей селекции и производстве.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Выявленные закономерности наследования ценных признаков семенного потомства первого поколения позволяют выделить сорта с селекционно-значимыми признаками.

2. Установленные биологические особенности и морфо-биометрический потенциал в зональной специфике, позволяют выделить сорта и гибриды F₁ от свободного опыления с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

3. Усовершенствовать адаптивный и продуктивный сортимент и гибридами F₁ от свободного опыления чая, представленный новыми сортами местной селекции.

Апробация работы. Результаты исследований были представлены на: Всероссийских научно-практических конференциях «Декоративное садоводство России: состояние, проблемы, перспективы» (г. Сочи, 2008, 2009); «Современное состояние и перспективы развития садоводства и культуры чая в республике Адыгея» (г. Майкоп, 2008); Международной научно-практической конференции «Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов» (г. Махачкала, 2009); заседаниях Учёного совета ФГБНУ ВНИИЦиСК (г. Сочи, 2007–2009, 2014–2017 гг.); XIII Международной конференции «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» (г. Сочи, 2018).

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликованы 17 печатных работ, отражающих основные положения проведенных исследований (в том числе 6 в рецензируемых журналах, определенных ВАК РФ). Общий объём публикаций – 12,45 п.л., в том числе доля участия автора – 10,31 п.л.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Общий объём насчитывает 163 страницы, включая 43 таблицы и 25 рисунков. Список литературы включает 224 наименования, в том числе 34 на иностранных языках.

1. ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ ЧАЯ И СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО СЕЛЕКЦИИ

1.1. История культуры, происхождение и ботаническая классификация *Camellia sinensis* (L.) Kuntze

В главе представлены данные по истории и классификации чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) основные очаги произрастания и этапы распространения в мире. Отслежена история культуры чая во влажных субтропиках России.

2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Погодные и почвенные условия района проведения исследований

Основные лимитирующие погодные условия субтропической зоны Черноморского побережья России (сумма эффективных температур, температура воздуха – средняя, max и min и осадки за декаду, месяц и год) в годы исследований были близки к многолетним наблюдениям и, в целом, благоприятны для ростовых и генеративных процессов чайных растений. Однако, их нестабильность, особенно в условиях неорошаемой культуры чая, отразилась на образовании у растений флешей и в целом на продуктивности плантации.

За период исследований (2007–2009, 2015–2016 гг.) температура воздуха и годовая сумма осадков характеризовались относительной выравненностью (рис. 1).

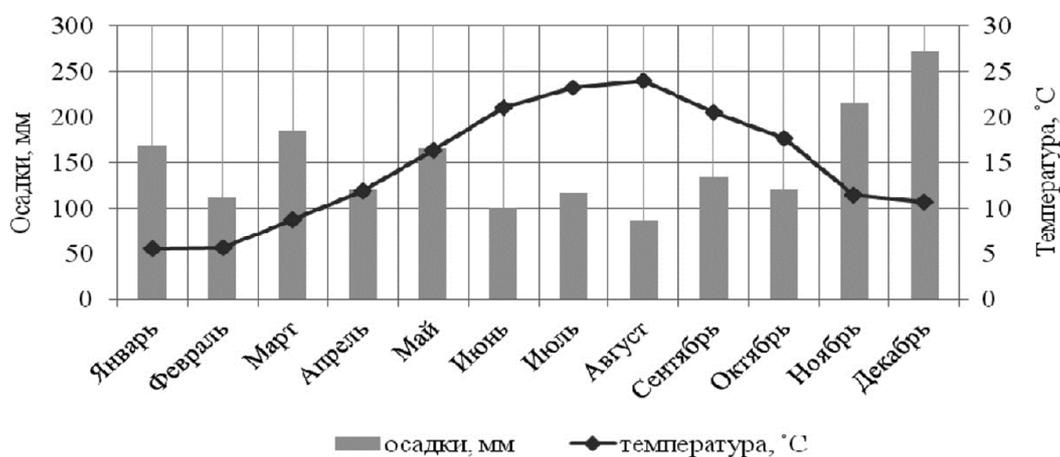


Рисунок 1 – Гидротермические условия влажных субтропиков России (2007–2009, 2015–2016 гг.)

Среднегодовая температура воздуха составила соответственно +15,3; +14,7 и +14,8 °C. Она была выше среднего многолетнего показателя (+14,1 °C), так как среднемесячные температуры воздуха июля и августа превышали средние многолетние. За годы исследований выпало осадков по годам соответственно: 1817, 1566 и 1712 мм (среднее количество осадков 1534 мм). При анализе выпавших осадков по декадам, за период с мая по август, наблюдалось снижение их количества в сравнении с зимним и весенним периодами, что в дальнейшем отразилось на продуктивности исследуемых растений. Почва участка, где проводятся исследования классифицируется, как желтозём ненасыщенный оподзоленный обычный, плантажированный рН (3,91–4,06) сильнокислая по всему почвенному профилю, характеризуется высокой гидролитической и обменной кислотностью.

2.2. Объекты и методы исследований

Исследования проводились согласно плану НИР 04.16.01.09.01 в период с 2007 по 2009 гг. и 2015–2016 гг. включительно на коллекционно-маточном участке ФГБНУ ВНИИЦиСК, заложенном в 1996 г. Длина делянок 10 п. м, повторность 3-х кратная. Расстояние между рядами – 1,25 м, между растениями – 0,33 м, в каждой делянке по 30 растений. В эксперимент включены сорта и гибриды F₁ от свободного опыления, в количестве 14-и образцов, находящиеся в коллекции чая ФГБНУ ВНИИЦиСК: («Колхида», «Каратум», «Сочи», «Старт», «Спутник», «Рекорд», форма № 855, «Грузинский № 15», «Южанка», «Вано», «Нане», «Память», «Фортуна», «Дружба») в качестве контрольного сорта взят «Грузинский № 15». В процессе изучения формам (Всесоюзного Института чая, Анасеули) – ВИЧ-5, ВИЧ-6, ВИЧ-10, ВИЧ-4 были даны условные названия «Старт», «Спутник», «Рекорд», а гибридам F₁ от свободного опыления присвоено условное название «Память», «Вано», «Фортуна», «Дружба». Все учёты и наблюдения проводились в соответствии со схемой проведения исследований (рис. 2).

При проведении учётных и наблюдательных работ использовались методики, разработанные НИИ горного садоводства и цветоводства (ныне ФГБНУ ВНИИЦиСК) для культуры чая (Сочи, 1977); Методика государственного сортоиспытания субтропических, орехоплодных культур (М., 1999); общепринятые программы и методики сортоизучения и селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1980, 1995, 1999). Программа селекционных работ по плодовым, ягодным, цветочно-

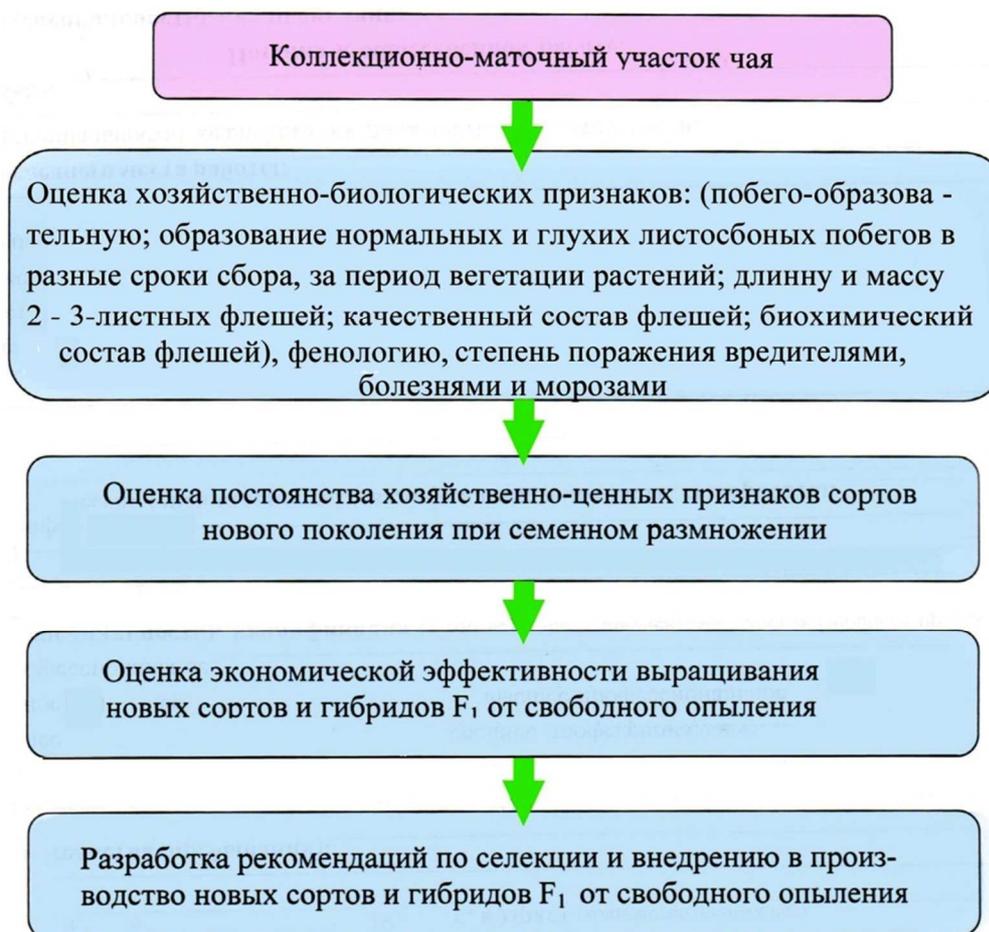


Рисунок 2 – Схема проведения исследований

декоративным культурам и винограду союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 года (Краснодар, 2005). Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года (Краснодар, 2013).

Экономическая целесообразность использования сортообразцов нового поколения выполнена по методике определения экономической эффективности научных достижений в садоводстве (М., 2005) и методическим рекомендациям по определению общего экономического эффекта от использования результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в агропромышленном комплексе. Все учёты и наблюдения обработаны математически по Б.А. Доспехову (1985) и Г.Н. Зайцеву (М., 1984). Для обработки данных на компьютере применяли пакеты прикладных программ MSExcel и Statistica – 6.0.

3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБРИДОВ F_1 ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ ЧАЯ В УСЛОВИЯ ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКОВ РОССИИ

3.1. Ростовые и генеративные процессы гибридов F_1 от свободного опыления чая

Температурный фактор оказывает существенное влияние на ростовые и генеративные процессы чайного куста, продуктивность и качество сырья (флешей). Проведённые фенологические наблюдения позволили разделить гибриды

F₁ от свободного опыления на две группы: раннего срока («Вано» «Нане» и «Дружба») и среднего срока («Фортуна», «Память» и «Южанка»). Наиболее короткий период от распускания первых листьев до образования продуктивных побегов I-го порядка отличается «Южанка» (9 дней). На уровне контроля эта фаза отмечена у «Вано», «Нане», «Память» и «Фортуна» имеют средние показатели данной фазы 31–36 дней. Самая продолжительная фаза образования продуктивных побегов I-го порядка у «Дружбы». Детальное исследование числа полученных листовых побегов (табл. 1) отражает продуктивность отдельных гибридов F₁ от свободного опыления.

Таблица 1 – Распределение побегов по порядкам образования (за 2007–2009, 2015–2016 гг.)

Гибриды F ₁ от свободного опыления	Количество побегов за вегетацию в среднем с 1-го куста							
	всего		I порядка		II порядка		последующих порядков	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
Грузинский № 15 (контроль)	649	100	248	38,2	240	37,0	161	24,8
Нане	542	100	256	47,2	161	29,7	125	23,1
Южанка	692	100	215	31,2	261	37,6	216	31,2
Память	515	100	205	39,8	185	35,9	125	24,3
Вано	662	100	237	35,8	251	37,9	174	26,3
Фортуна	650	100	247	38,0	220	33,8	183	28,2
Дружба	653	100	212	32,5	230	35,2	211	32,3

Наибольшее количество побегов получено у «Южанки», наименьшее – у «Память». Таким образом, только в апреле-мае собранный лист представляет побеги одного порядка, в остальные месяцы в сбор попадают одновременно побеги нескольких порядков, которые в разное время образуются на побегах первого порядка. По результатам исследований распределения побегов по порядку их образования установлено, что процентное количество побегов I и II порядков у всех гибридов F₁ от свободного опыления включая контроль, находится в пределах 67,7–76,9 % (табл. 1). На остальные порядки ветвления приходится около 30 %. Важным показателем продуктивности растений чая является количество собранных флешей с одного куста (табл. 2).

Таблица 2 – Образование флешей за период сбора чайного листа (за 2007–2009, 2015–2016 гг.)

Гибриды F ₁ от свободного опыления	Количество флешей за период сбора чайного листа, шт.									
	всего		в том числе							
			май		июнь		июль		август	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Грузинский № 15 (контроль)	649	100	217	33,4	139	21,4	108	16,6	185	28,6
Нане	542	83,5	197	36,3	117	21,6	86	15,9	142	26,2
Южанка	692	106,6	219	31,6	164	23,7	109	15,8	200	28,9
Память	515	79,3	200	38,8	127	24,7	86	16,7	102	19,8
Вано	662	102,0	201	30,4	168	25,4	109	16,5	184	27,7
Фортуна	650	100,2	205	31,5	191	29,4	109	16,8	145	22,3
Дружба	653	100,6	211	32,2	148	22,7	109	16,7	185	28,3

Образование продуктивных побегов у чайного куста длится весь период вегетации и обусловлено тем, что регулярные сборы чайного листа способствуют отрастанию новых продуктивных побегов (флешей). Поэтому очень важно, чтобы среди новых гибридов F₁ от свободного опыления выявить растения, отличающиеся более высокими показателями побегообразования по месяцам и в целом за сезон.

В результате исследования выделены гибриды F₁ от свободного опыления с ранним сроком вегетации (третья декада марта) – «Вано», «Нане», «Дружба», в пределах поздних сроков (первая вторая декада апреля), вегетации находятся «Память», «Фортуна» и «Южанка». Отмечено, что у «Южанки» и «Вано» наблюдается интенсивное появление побегов I-го и II-го порядка в конце лета (август), что подтверждает высокую побегообразовательную способность после летнего покоя данных растений.

3.2. Особенности цветения и плодоношения гибридов F₁ от свободного опыления чая

Чайное растение не имеет специальных плодовых побегов, как это наблюдается у многих плодовых деревьев. Функцию плодоношения и вегетативного роста выполняют одни и те же побеги. Цветочные почки закладываются на вегетативном побеге, на оси листовой почки, в пазухе собственного прицветника. Таким образом, основанием для образования генеративного побега служит всегда вегетативная почка. С этим связан период летнего покоя чайного растения, когда в процессе сборов флешей происходит затухание роста побегов, длящегося около 10 дней. Именно в этот период (в конце июня – начале июля) закладываются самые продуктивные цветочные почки. На их развитие требуется около 163–180 дней до цветения. В наших исследованиях анализировалось цветение в целом для установления генеративной деятельности изучаемых гибридов F₁ от свободного опыления (табл. 3).

Таблица 3 – Завязываемость семян гибридов F₁ от свободного опыления чая нового поколения с одного куста (в среднем за 2007–2009, 2015–2016 гг.)

Гибриды F ₁ от свободного опыления	количество цветочных почек		количество опавшей завязи		количество оставшейся завязи		количество сохранившихся семян после подрезки	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Грузинский № 15 (контроль)	3220	100	2415	75	805	25	35	1,1
Нане	3340	103,7	2338	70	1002	30	40	1,2
Южанка	3228	100,2	2484	77	744	23	30	0,9
Память	3370	104,6	2696	80	674	20	25	0,7
Вано	2874	89,2	1868	65	1006	35	50	1,8
Фортуна	4020	124,8	2814	70	1206	30	45	1,2
Дружба	3800	118,0	2584	68	1216	32	55	1,5

Наибольшее количество цветочных почек отмечено на «Фортуне» и «Дружбе», в пределах контроля «Южанка», «Нане» и «Память». Уступает контролю «Вано». Осыпание завязи связано с огромной нагрузкой и естественным

отбором наиболее жизнестойких опылившихся цветков. Наибольший процент осыпавшейся завязи наблюдается у «Памяти», «Южанки» и в контроле. Средние показатели у трёх гибридов F₁ от свободного опыления – «Нане», «Фортуна» и «Дружба». Самый низкий процент осыпания завязи зафиксирован у «Вано». После зимнего периода покоя и весенней шпалерной подрезки (на 25–35 см) на кустах чая исследуемых гибридов F₁ от свободного опыления остаётся не более 1,8 % («Вано») сохранившихся коробочек к моменту сбора семян (конец октября – первая, вторая декада ноября).

Таким образом, основная причина опадения завязи у чая – естественная регуляция и шпалерная подрезка в конце февраля начале марта. Сравнивая показатели образования флешей, цветение и плодоношения исследуемых растений можно предположить, что цветение и плодоношение не несёт отрицательной нагрузки на продуктивность и качество селекционных кустов.

3.3. Морфологические особенности гибридов F₁ от свободного опыления чая

Чайное растение пластично в характере своей изменчивости в ответ на изменения внешней среды, а также на агротехнические мероприятия. Наиболее наглядно это проявляется в морфологических признаках растения: высоте и ширине куста, форме ветвления, величине и форме типичного зрелого листа и флеша. В результате исследований листьев гибридов F₁ от свободного опыления чая установлено, что изучаемые растения представляют собой два подтипа. К первой группе относятся растения с ярко-зелёной окраской листа, хорошо выраженной пузырчатостью, глянцевицностью, округлой формой основания, тупым и коротким кончиком листа – это «Фортуна», «Память» и «Вано». По основным морфологическим признакам эти растения близки к индийско-китайскому подвиду чая, на основе которых был выведен сорт «Грузинский № 15». Вторая группа растений чая с тёмно-зелёными листьями, удлинённым их основанием, острой и вытянутой верхушкой листа – «Южанка», «Нане» и «Дружба», по своим признакам находятся ближе к морозостойкому китайскому подвиду. В целом, растения имеют достаточно развитый листовой аппарат, со средней площадью листа 42,4 см², при min 38,5 см² у «Вано» и «Южанка» и max у «Фортуны», «Нане» и «Память» – 40,4 см², 42,3 см² и 48,4 см², что присуще данным гибридам F₁ от свободного опыления чая. Колебания площади листа настолько незначительны, что подтверждают факт, принадлежности к двум китайским разновидностям *Camellia sinensis* (L.) Kuntze. П.Г. Шитт (1968) считал, что между развитием точек роста в кронах плодовых древесных и кустарниковых растений, а также их корневой системы, с одной стороны, и нахождением их в комплексе определённых внешних условий – с другой, существует тесная зависимость, которая позволяет предугадывать характер развития растения любой плодовой формы в конкретных внешних условиях (табл. 4).

Все изучаемые растения имеют несущественные отличия по приросту в сравнении с контролем (в среднем по высоте ≈ 28,1 см и ширине ≈ 24,0 см). Однако, у «Нане» отмечена компактная крона куста, где ширина шпалеры осенью в конце вегетации меньше контроля на 19,5 см², а прирост по ширине уступает контролю на 12,5 см². Это указывает на формирование более низкой продуктивности

Таблица 4 – Габитус кустов и их прирост у изучаемых гибридов F₁ от свободного опыления чая (среднее за 2007–2009, 2015–2016 гг.)

Гибриды F ₁ от свободного опыления чая	Весна		Осень		Прирост	
	высота, см	ширина, см	высота, см	ширина, см	высота, см	ширина, см
Грузинский № 15 (контроль)	86,8 ± 3,2	84,4 ± 0,7	113,0 ± 2,7	112,0 ± 2,6	26,2 ± 1,8	27,6 ± 2,5
Нане	77,0 ± 3,6	77,5 ± 2,5	96,0 ± 3,1	92,5 ± 3,5	19,0 ± 1,9	15,0 ± 2,5
Южанка	80,6 ± 0,7	87,2 ± 1,8	111,0 ± 2,2	115,0 ± 2,2	34,4 ± 2,4	27,8 ± 1,2
Память	72,4 ± 1,9	70,2 ± 3,7	102,0 ± 2,0	96,0 ± 3,0	29,6 ± 0,3	25,8 ± 2,1
Вано	80,1 ± 1,8	86,2 ± 1,7	108,0 ± 1,4	119,0 ± 1,9	27,9 ± 1,3	32,8 ± 0,9
Фортуна	78,2 ± 1,7	92,4 ± 2,9	110,0 ± 2,0	110,0 ± 2,8	31,8 ± 0,9	17,6 ± 0,8
Дружба	75,5 ± 1,9	87,4 ± 1,9	103,5 ± 1,6	109,0 ± 1,6	28,0 ± 1,2	21,6 ± 0,5
Среднее:					28,1 ± 2,5	24,0 ± 0,9

у данного растения. Остальные гибриды F₁ от свободного опыления включая «Вано» и «Южанку» незначительно уступают по высоте кустов в весенний период от 72,4 см² («Память») до 80,6 см² («Южанка»). Показатели ширины за данный период ниже контроля прослеживается только у «Нане» и «Память».

3.4. Степень поражения вредителями, болезнями и морозами гибридов F₁ от свободного опыления чая

Чай в условиях влажных субтропиков России значительно меньше повреждается вредителями и болезнями, чем в основных чаепроизводящих странах. Понижение температуры в зимние и весенние месяцы способствует сокращению численности вредителей и болезней на чайных плантациях. Основными вредителями и болезнями чая в условиях влажных субтропиков России на сегодняшний день остаются – продолговатая подушечница или пультинария (*Chloropulvinaria floccifera* Westw), чайная тля (*Toxoptera aurantii* В. L. F.), чайная моль (*Parametriotes theae* Kuzn), коричневая пятнистость (*Colletotrichum camellia* Masee), серая пятнистость (*Pestalotia theae* Saw) Степень поражения вредителями представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Степень поражения вредителями и болезнями гибридов F₁ от свободного опыления чая, в баллах (за 2007–2009, 2015–2016 гг.)

Гибриды F ₁ от свободного опыления	Вредители, балл			Болезни, балл	
	чайная тля	пультинария	чайная моль	коричневая пятнистость	серая пятнистость
Грузинский № 15 (контроль)	1	0	1	1	1
Нане	1	1	0	1	1
Южанка	0	0	0	0	0
Память	0	1	0	0	1
Вано	0	0	0	0	0
Фортуна	0	1	0	1	0
Дружба	0	0	0	0	0

Холодные зимы отмечаются раз в 8–10 лет, так за время проведения исследований в среднем отмечено 11–13 холодных дней на воздухе $-4,8$ °С (январь 2009 г.), при этом снегопады зафиксированы в среднем 6 дней. Высота снежного покрова колебалась от 1 см до 6 см. Затем следовало резкое повышение температуры $6,4$ °С (2007–2009, 2015–2016 гг. среднее показатели января), что привело к поражению листового аппарата на растениях, как морозами так и вредителями (табл. 6).

Таблица 6 – Степень поражения морозами гибридов F_1 от свободного опыления чая в баллах (за 2007–2009, 2015–2016 гг.)

Гибриды F_1 от свободного опыления	Почки, балл	Листья, балл	Побеги, балл
Грузинский № 15 (контроль)	0	0	0
Нане	1	1	0
Южанка	0	0	0
Память	1	1	0
Вано	0	0	0
Фортуна	0	0	0
Дружба	0	0	0

Локальные очаги заражения чайной тлёй зафиксированы на контроле и «Нане», пульвинарией – на «Нане», «Памяти» и «Фортуне», чайная моль отмечена только на контроле Грузинский № 15. «Южанка», «Вано» и «Дружба» отличаются чистой насаждений, где порог вредоносности вредителей и болезней равен 0 баллов. На ослабленных вредителями растениях «Нане», «Памяти», «Фортуне» и «Грузинском № 15» отмечена коричневая и серая пятнистость, которая проявляется на старых листьях в виде пятен коричневого и сероватобурого цвета. Заражение растений приводит к снижению продуктивности и ослаблению сопротивляемости стрессовым факторам внешней среды.

Поражение вредителями и болезнями тесно связаны с морозостойкостью изучаемых растений, так как ослабленные растения больше подвержены угнетению со стороны вредителей и болезней. Степень поражения морозами один из основных факторов отбора будущих сортов, результаты исследований гибридов F_1 от свободного опыления по степени поражения морозами приведены в (табл. 6).

Незначительные повреждения отмечены на почках и листьях «Нане» и «Память», что свидетельствует о более низкой морозостойкости данных растений. Остальные гибриды F_1 от свободного опыления отличаются высокой морозостойкостью и устойчивостью к перепадам температур. Следует отметить, что все растения отличаются высокой устойчивостью, как к перепаду температур, так и к патогенам.

Анализ данных биологических и морфологических особенностей гибридов F_1 от свободного опыления за 2007–2009, 2015–2016 гг. выявил, что все растения отличаются хорошо развитыми кустами и облиственностью. Подразделяются на два подвида индо-китайскому и китайскому. С высокими показателями морозостойкости и устойчивостью к болезням и вредителям. Лучшие показатели зафиксированы на «Южанке», «Вано» и «Дружбе».

4. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЧАЙНОГО ЛИСТА ГИБРИДОВ F₁ ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ ЧАЯ

4.1. Влияние погодных условий на продуктивность перспективных гибридов F₁ от свободного опыления чая

Погодные условия 2007 года характеризовались тёплой зимой и весной, относительно нежарким летом (max август 34,5 °С), но с трёхкратным засушливым периодом (в мае 1,2 мм при норме 49 мм, июле – 16,3 мм при норме 62 мм и в августе – 11,2 мм при норме 72 мм). Погодные условия 2008 года характеризовались прохладной зимой, тёплой весной, умеренно-жарким летом, при max 33,8 °С в августе. Среднегодовая температура воздуха составляла 14,4 °С (по многолетним наблюдениям 14,2 °С). Сумма эффективных температур за тот же период составила 3560,5 °С, что на 94,2 °С выше среднемноголетней нормы. Осадков за год выпало 1571,1 мм, что на 37,1 мм выше многолетних данных, но распределялись они неравномерно. В мае количество осадков более чем в 3 раза превышало норму. В июне их выпало 53,6 мм при норме 89 мм. Существенный дефицит влаги наблюдался во 2-й и 3-й декадах августа (выпало 10,3 мм при норме 72 мм). Несмотря на отдельные издержки погодных условий, в целом они были благоприятны для ростовых и генеративных процессов чайных растений. Погодные условия 2009 года характеризовались более тёплой зимой (январь – минус 4,8 °С, февраль 1,0 °С), прохладной весной (март 8,0 °С, апрель 10,5 °С и май 15,3 °С), умеренно-жарким летом (июнь 22,6 °С, июль 23,6 °С, август 21,7 °С), при max температуре 32,7 °С (июль). Средняя годовая температура воздуха (при среднемесячной температуре января 6,1 °С) составила 15,3 °С, что на 1,1 °С превышало многолетние наблюдения. Сумма эффективных температур за листосборный период составила 3458,5 °С, что на 7,8 °С ниже многолетних данных. Осадков за год выпало 1447,45 мм, или 94,3 % от многолетней нормы, причём распределение их в течение года было неравномерно: зима – весна – 27 %, лето – 27 % и осень 46 %.

Таким образом, гидротермические условия влажных субтропиков России в период проведения исследований были благоприятны для ростовых и генеративных процессов растений чая. Продуктивность исследуемых нами гибридов F₁ от свободного опыления в среднем за три года исследований приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Продуктивность гибридов F₁ от свободного опыления чая, т/га (за 2007–2009 гг.)

Гибриды F ₁ от свободного опыления	2007		2008		2009		Среднее за три года	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Грузинский № 15 (контроль)	2,11	66,7	3,52	111,4	3,85	121,8	3,16	100,0
Нане	2,39	76,3	3,04	97,1	3,96	126,5	3,13	99,0
Южанка	3,14	78,7	3,90	97,7	4,93	123,5	3,99	126,2
Память	2,41	84,8	3,19	112,3	2,93	103,2	2,84	89,8
Вано	2,33	61,8	4,79	127,0	4,18	110,8	3,77	119,3
Фортуна	2,30	67,0	4,27	124,5	3,72	108,4	3,43	108,5
Дружба	2,27	63,6	3,54	99,1	4,89	136,9	3,57	112,9
НСР ₀₅	1,57		2,6		2,5		2,9	

Из приведенных данных видно, что урожайность за три года исследований планомерно повышается по всем гибридам F₁ от свободного опыления и на 13 год жизни достигает 4,93 т/га («Южанка» 2009 г.), исключением является «Память» (2,93 т/га – 2009 г.). В течение трёх лет продуктивность увеличился в 1,8 раз. В среднем, урожайность за три года исследований на всех гибридах F₁ от свободного опыления достаточно выровнена и не превышает 3,99 т/га в среднем за три года («Южанка»). Исключением является «Память», который по причине своей низкой продуктивности в течение трёх лет имеет относительно низкие средние показатели.

В целом динамика поступления чайного листа по месяцам сбора во второй этап исследований 2015–2016 годы аналогичен 2007–2009 годам, что подтверждает стабильность исследуемых гибридов F₁ от свободного опыления. Динамика продуктивности гибридов F₁ от свободного опыления за два года исследований представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Динамика урожайности гибридов F₁ от свободного опыления за два года исследований, т/га (за 2015–2016 гг.)

Гибриды F ₁ от свободного опыления	Май		Июнь		Июль		Август		Всего за сезон	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Грузинский № 15 (контроль)	0,84	19,7	1,51	35,3	0,92	21,5	1,0	23,5	4,27	100,0
Нане	0,61	13,4	1,43	31,3	1,49	32,7	1,03	22,6	4,56	106,8
Южанка	1,33	21,8	1,90	31,2	1,30	21,4	1,55	25,5	6,08	142,4
Память	0,70	21,4	1,05	32,2	0,65	19,8	0,87	26,6	3,27	76,6
Вано	1,21	19,4	2,01	32,1	1,48	23,7	1,55	24,8	6,25	146,4
Фортуна	1,66	38,5	1,08	25,1	0,90	20,9	0,67	15,5	4,31	100,9
Дружба	1,97	33,1	1,48	24,9	0,79	13,2	1,72	28,8	5,96	139,6
НСР ₀₅	2,9		2,8		3,0		3,1		3,1	

В среднем за два года исследований (2015–2016 гг.) урожай чайного листа в первую волну роста варьировал от 44,7 % («Нане») до 63,6 («Фортуна»), при контрольном показателе 55,0 % («Грузинский № 15»). На остальных гибриды F₁ от свободного опыления в первую волну роста собрано от 51,8 % («Вано») до 58,0 % («Дружба»). Высокими показателями продуктивности во вторую волну роста зафиксированы у «Южанки» и «Вано» (46,9 %) и (48,5 %), что прослеживается за весь период исследований. В среднем за сезон собрано от 3,27 т/га («Память») до 6,25 т/га («Вано»), на уровне контроля «Нане» (4,56 т/га) и «Фортуна» (4,31 т/га). Высокими показателями отличаются «Южанка» – 6,08 т/га и «Дружба» – 5,96 т/га.

Таким образом, динамика поступления чайного листа за 2007–2009 гг., 2015–2016 гг. исследований позволяет проанализировать продуктивность гибридов F₁ от свободного опыления в разный период в зависимости от возраста растений. Для оценки точности экспериментальных данных был проведён математический анализ данных за годы исследований (дисперсионный анализ, выявление корреляции между урожайностью и морфобиологическими призна-

ками, кластерный анализ данных, определение закономерностей влияния погодных факторов и так далее. В таблице представлен дисперсионный анализ основных результатов исследований влияния сортовых особенностей (фактор «сорт») и погодно-климатических условий (фактор «год») на урожайность растений чая за период 2007–2009 гг. (табл. 9).

Таблица 9 – Дисперсионный анализ урожайности растений чая при учете влияния генотипических и погодно-климатических факторов (2007–2009, 2015–2016 гг.)

Изменчивость	Сумма квадратов, SS	Число степеней свободы, df	MS	F	Дисперсия	Доля от общей дисперсии, %
Фактор «сорт»						
Факторная	171,3	6	28,55	3,91	4,75	17,94
Остаточная	411,2	56	7,3	–	0,13	82,06
$F_{эксп} = 2,29 (P = 0,05)$						
Фактор «год»						
Факторная	198,3	4	49,57	9,72	12,4	39,25
Остаточная	304,4	60	5,1	–	0,084	60,74
$F_{эксп} = 3,09 (P = 0,05)$						

На урожайность растений чая генотипические особенности оказывают достоверного влияния, так как $F_{ф} \geq F_{эксп}$ ($3,91 \geq 2,29$). Фактор «год» (т.е. погодно-климатические условия года) оказывает более существенное влияние на урожайность опытных растений ($F_{ф} \geq F_{эксп}$, $49,57 \geq 3,09$). При оценке влияния факторов на изучаемый признак, важным является не только установить одновременное действие двух факторов на изучаемый признак, но и оценить их взаимодействие.

В данном случае, применяют двухфакторный дисперсионный анализ, результаты которого и представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Дисперсионный анализ влияния взаимодействия генотипических и погодно-климатических факторов на изменение урожайности гибридов F_1 от свободного опыления чая (2007–2009, 2015–2016 гг.)

Изменчивость	Число степеней свободы, df	Средний квадрат	F	Дисперсия	Вклад в общую дисперсию, %
Межсортовая	6	14,9	8,00	2,49	17,93
Между годами	2	98,4	52,51	49,18	39,25
«Сорт x год»	12	11,3	6,04	0,94	27,11
Остаточная	42	1,9	–	0,04	15,71
По фактору «сорт» $F_{эксп} = 2,34 (P = 0,05)$					
По фактору «год» $F_{эксп} = 3,23 (P = 0,05)$					
По фактору взаимодействия «сорт x год» $F_{эксп} = 2,00 (P = 0,05)$					

Данные таблицы свидетельствуют о том, что по фактору «сорт» $F_{ф} = 8,00 > F_{эксп} = 2,34$ (однако, доля влияния не высока – 17,93 %), что подтверждает существенность влияния генотипа на изучаемый признак (урожайность). По фактору «год» различия погодно-климатических условий выращивания существенно влияют на урожайность гибридов F_1 от свободного опыления чая, так как $F_{ф} = 52,51 > F_{эксп} = 3,23$, доля влияния данного фактора составляет

39,25 %. Взаимодействие факторов также оказывается значимым, поскольку $F_{\phi} = 6,04 > F_{\text{эксп}} = 2,00$.

Проведённый анализ показал, что на урожайность изучаемых сортов достоверно значимое влияние оказывают как условия года выращивания (39,25 %), так и реакция генотипа на условия среды выращивания (фактор взаимодействия «сорт x год» при доле влияния равной 27,11 %). Кроме того, на урожайность растений существенное влияние оказывает и генотипические особенности. Для установления зависимости изучаемых морфологических признаков и их связи с урожайностью гибридов F_1 от свободного опыления чая проведен кластерный анализ методом Уорда для оптимизации минимальной дисперсии внутри классов. В итоге созданы классы примерно равных размеров. Метод позволил нам разделить все изучаемые гибриды F_1 от свободного опыления по сходным генотипическим группам (рис. 3).

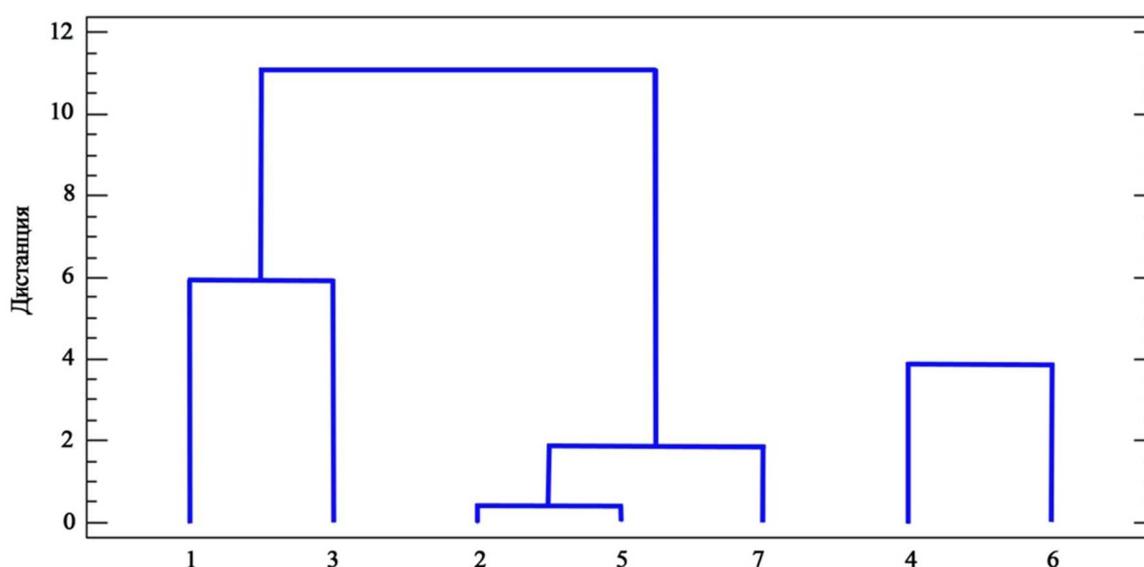


Рисунок 3 – Дендрограмма деления гибридов F_1 от свободного опыления на кластеры:
1 – «Грузинский № 15»; 2 – «Нане»; 3 – «Южанка»; 4 – «Память»; 5 – «Вано»;
6 – «Фортуна»; 7 – «Дружба»

Для анализа взяли показатели урожайности гибридов F_1 от свободного опыления, дату начала фенотипических фаз и длительность периода вегетации. В итоге, установлено, что «Грузинский № 15», «Южанка», «Нане», «Вано» и «Дружба» можно объединить в одну группу по срокам наступления фазы «распускание почек», отнеся их к ранним, а «Память» и «Фортуна» – в группу с поздним сроком наступления этой фазы. Причем, даже внутри одного кластера можно увидеть разную степень схожести анализируемых объектов. Так, в группе с ранним сроком наступления фенотипической фазы «распускание почек» «Грузинский № 15» и «Южанка» несколько отстают от остальных растений, что предполагает наличие некоторого генотипического отличия между ними.

4.2. Механические и технологические характеристики гибридов F_1 от свободного опыления чая

При сборе чайного листа главной целью является получение продукции, состоящей из 2- и 3-листных нежных флешей, не повреждая при этом оставшиеся листья на кустах, которые будут обеспечивать фотосинтез растений. Поэто-

му к сбору приступают, когда на шпалере образовалось до 10–15 % физиологически зрелых побегов (флешей), пригодных для получения чайной продукции в соответствии с ГОСТом № 32593-2013 на зелёный чайный лист (рис. 4, 5).

Анализ выхода нормальных флешей в сырье чая в разные периоды вегетации растений (май-август) показал, что соотношение 2- и 3-листных флешей в чайном сырье в среднем за сезон представляет 1 : 1, содержание 4-листных флешей и глушков не превышает 17 %. Незначительные колебания происходят по месяцам сбора.

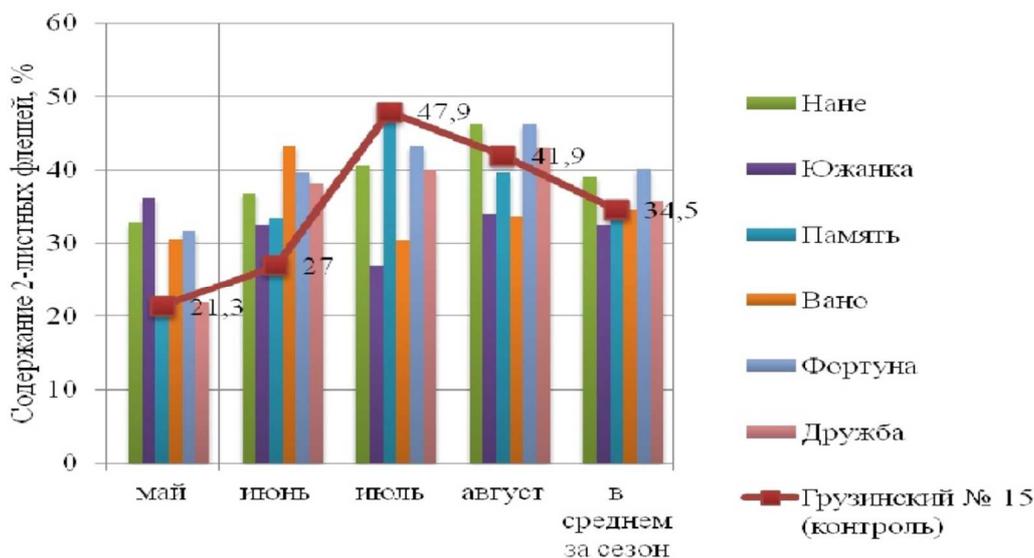


Рисунок 4 – Содержание 2-листных флешей в чайном сырье изучаемых гибридов F₁ от свободного опыления %, за 200–2009 гг., 2015–2016 гг.

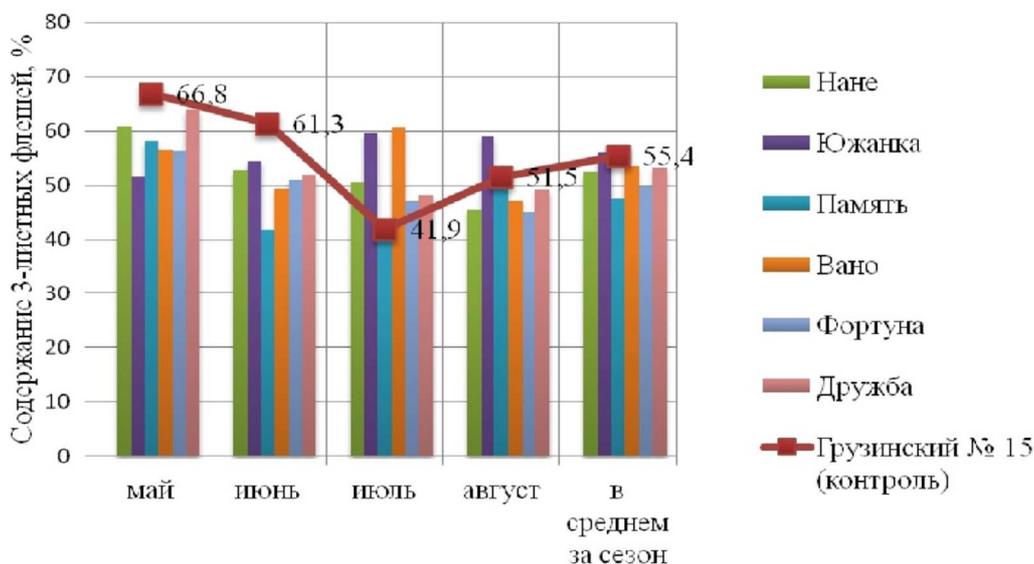


Рисунок 5 – Содержание 3-листных флешей в чайном сырье изучаемых гибридов F₁ от свободного опыления %, за 2007–2009 гг., 2015–2016 гг.

Так, в первую волну роста в мае соотношение 2- и 3-листных флешей 1 : 3 отмечено на контроле «Грузинский № 15» и «Дружба». Остальные гибриды F₁ от свободного опыления имеют промежуточные показатели 2-3-листных флешей от 1 : 1,4 у «Южанки» до 1 : 2,6 у «Память». Содержание 4-листных флешей и глушков не превышает 20 %.

5. ПОСТОЯНСТВО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПРИ СЕМЕННОМ РАЗМНОЖЕНИИ

Исследованиями (Бахтадзе, 1968; Долидзе, 1981; Керкадзе, 1978) установлено, что различные формы чая имеют 178 наследственных морфологических признаков, в том числе 70 вегетативных, 80 генеративных и 28 физиологических. В чайном растении хорошо изучены положительные и отрицательные признаки, находящиеся в корреляции с показателями урожайности, морозостойкости, а также биохимическими и технологическими показателями. Определено довольно большое число морфологических, физиологических и биохимических признаков, по которым производится отбор новых форм чая, их выделение и оценка полезных признаков и свойств: 1) отбор новых форм в зависимости от вегетативной и генеративной активности растений чая; 2) отбор растений чая в зависимости от продолжительности периода вегетации; 3) отбор растений чая по окраске молодых листьев и побегов; 4) отбор растений чая в зависимости от площади листовой пластинки; 5) отбор растений чая в зависимости от их побегообразовательной способности (ширина и величина кроны куста и годового прироста побегов); 6) отбор растений чая в зависимости от угла прикрепления листовой пластинки к побегу.

Для ускорения селекционного процесса и повышения его эффективности в скрещиваниях в качестве родительских форм вовлекают источники и доноры хозяйственно-ценных признаков. Для растений чая по данным исследований (Сарджвеладзе, 1981; Джакели и др., 1982; Керкадзе, 1980; Долидзе, 1985) такими донорами являются сорта «Колхида» (источник повышения продуктивности будущих сортов, качество сырья), «Кимынь» (источник качества сырья, зимостойкости, устойчивости к болезням). На их основе выведены наши материнские формы с участием таких популяций, как «Грузинский» № № 8, 10 и 15. Отмечен тот факт, что процесс свободного опыления в элитных насаждениях чая, размноженных вегетативным путём происходит естественный инцух между одними и теми же клонами, что обеспечивает сравнительно высокую чистоту в F₁. Данные представленные в таблице 11, свидетельствуют о том, что генеративное потомство не менее разнообразно по своей структуре, чем материнские растения.

Таблица 11 – Оценки внутрисортного разнообразия материнских растений и вегетативного потомства

Показатель внутривнутрипопуляционного разнообразия (ПВР)*, у.е.				t-критерий
Материнские растения		Генеративное потомство		
Колхида Р (контроль)	3,95 ± 0,208	Грузинский № 15 (контроль)	2,76 ± 0,167	4,46
Каратум	3,83 ± 0,202	Нане	3,25 ± 0,167	2,21
Сочи	2,83 ± 0,172	Южанка	2,80 ± 0,170	0,12
Старт	2,90 ± 0,177	Память	2,94 ± 0,179	0,11
Спутник	2,90 ± 0,177	Вано	2,77 ± 0,168	0,53
Рекорд	2,99 ± 0,182	Фортуна	2,81 ± 0,169	0,72
№ 855	2,99 ± 0,182	Дружба	3,74 ± 0,196	2,80

Примечание: * ПВР оценивает разнообразие в единицах «числа вариантов» и изменяется от 1 (группы мономорфны) до m (частота всех вариантов одинакова). Если t меньше чем t-standard (критический), то нуль-гипотеза применяется – различий нет, популяции схожи.

Для пар сортов «Колхида / Грузинский № 15», «Каратум / Нане» и «№ 855 / Дружба» значения t-критерия фактического выше стандартного для 5 %-го уровня значимости (при $t_{05} = 2,00$, $t_{01} = 2,66$, $t_{001} = 3,46$), у остальных пар сортов различий не наблюдается. Установлено, что внутрисортовые кластеры, выделенные среди материнских растений и генеративном потомстве, морфологически повторяют друг друга «Сочи-Южанка», «Старт-Память», «Спутник-Вано», «Рекорд-Фортуна», что позволяет их размножать семенным путём.

6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ F₁ ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ ЧАЯ

Экономическая эффективность производства чайного листа зависит от многих факторов, среди которых необходимо отметить: качество собранного чайного листа, биологические особенности, условия выращивания, качество сбора, условия хранения и транспортировки, цену реализации, а также величину затрат на производство чайного листа (табл. 12).

Таблица 12 – Экономическая эффективность изучаемых гибридов F₁ от свободного опыления чая за 2007–2009, 2015–2016 гг.

Гибриды F ₁ от свободного опыления	Средняя урожайность, т/га	Производственные затраты на выращивание и сбор чайного листа, тыс. руб.	Цена 1 т чайного листа, тыс. руб.	Сумма выручки от реализации урожая, тыс. руб. /га	Чистый доход (прибыль), тыс. руб. /га	Рентабельность, %
2007–2009 гг.						
Грузинский № 15 (контроль)	3,16	107,75	50,0	158,0	50,25	47
Нане	3,13	107,35	50,0	156,5	49,15	46
Южанка	3,99	116,57	50,0	199,5	82,93	71
Память	2,84	103,15	50,0	142,0	38,85	38
Вано	3,77	113,77	50,0	188,5	74,73	66
Фортуна	3,43	111,7	50,0	171,5	59,80	54
Дружба	3,57	112,63	50,0	178,5	65,87	58
2015–2016 гг.						
Грузинский № 15 (контроль)	4,27	313,97	100,0	427,0	113,03	36
Нане	4,56	314,41	100,0	456,0	141,59	45
Южанка	6,08	359,96	100,0	608,0	248,04	69
Память	3,27	243,41	100,0	327,0	83,59	34
Вано	6,25	368,12	100,0	625,0	256,88	69
Фортуна	4,31	315,09	100,0	431,0	115,91	36
Дружба	5,96	363,92	100,0	596,0	232,08	63

Таким образом, оценка экономической эффективности производства чайного листа при анализе таблицы 8 показала, что наиболее предпочтительными для широкого внедрения в производство являются «Южанка», «Вано» и «Дружба», которые при одинаковых условиях выращивания и одинаковой цене реализации готовой продукции имеют наиболее высокий уровень рентабельно-

сти и более высокую продуктивность, вследствие своих биологических особенностей, по сравнению с контролем «Грузинский № 15» и исследуемыми «Нане», «Память», «Фортуна».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что гибриды F_1 от свободного опыления по срокам «распускания почек» делятся на две группы: с ранним сроком от (20.03): «Нане», «Дружба», «Вано», «Южанка» и контроль «Грузинский № 15». Ко второй группе с поздним сроком (08.04): «Фортуна», «Память». Отмечено, что у «Южанки», «Дружбы» и «Вано» короткий период (от 10 до 23 дней) от «распускания почек» до «образования побегов I-го порядка. Данные 2015–2016 гг. подтвердили деление гибридов F_1 от свободного опыления на две группы.

2. Исследования 2007–2009, 2015–2016 гг. выявили равномерность отрастания побегов I-го и II-го порядков за весь листосборный период у «Южанки» и «Вано», что подтверждено динамикой продуктивности.

3. Анализ результатов данных габитуса кустов чая, прироста, площади зрелых листьев и их морфологических особенностей показал, что «Южанка» лидирует по ширине и приросту куста, в то время как «Вано» находится на уровне контроля. По высоте куста «Нане» уступает контролю 9,8 см, а «Южанка» превышает контроль на 10,9 см; по ширине куста различия отмечены у «Нане», «Памяти», «Дружбы». У «Вано» и «Южанки» зафиксирована \min площадь листовой пластинки (38,5 см²). Отмечено, что форма, площадь листьев и их морфобиологические особенности зависят от подвита чайного куста.

4. По морфологическим признакам гибриды F_1 от свободного опыления представляют собой две группы. Первая – это «Фортуна», «Память» и «Вано», относящиеся к индокитайским формам чая, на основе которых был выведен сорт «Грузинский № 15». Вторая – это «Южанка», «Нане» и «Дружба», которые по этим признакам ближе к морозостойким китайским формам. Отличаются высокими показателями морозостойкости и устойчивостью к болезням и вредителям. Эти морфологические признаки чайного листа могут быть показателем сортовой специфичности.

5. Показатели урожайности «Вано» (от 4,18 в 2009г. до 6,18 т/га – 2016 г.) и «Южанки» (от 4,93 2009 до 5,98 т/га – 2016 г.) подтвердили свои лидирующие качества как лучшие гибриды F_1 от свободного опыления. Отличия в показателях урожайности по годам исследований зафиксировано у «Дружбы» (2,27; 3,54; 4,89; 6,11; 5,79 т/га). Постепенный рост урожайности позволяет выделить данный гибрид F_1 от свободного опыления в группу перспективных растений, что подтверждено дисперсионным анализом (фактор взаимодействия «сорт x год» при доле влияния год 28,55 %). Наблюдается прямая корреляция средней степени между урожайностью и признаками «длины листа», «ширины листа», «площадью листовой поверхности» и «массой флеша» ($r = 0,55; 0,60; 0,51; 0,34$). Кластерный анализ позволил разделить гибриды F_1 от свободного опыления по срокам «распускания почек» на раннюю группу («Грузинский № 15», «Южанка», «Вано», а также «Нане», «Дружба») и группу с поздним сроком «распускания почек» («Память», «Фортуна»).

6. Механический и химический состав показал, что «Южанка» и «Вано» отличаются показателями массы 2-листных флешей за сезон (0,95 г и 0,92 г) при

контроле «Грузинский № 15» (0,88 г). Отмечено, что у данных растений более высокие показатели массы 2-листных флешей в засушливый период «Южанка» (август 0,83 г) и «Вано» (0,84 г) по сравнению с другими гибридами F₁ от свободного опыления. «Южанка» отличается высоким содержанием 1-го листа (8,4 %) при контрольном показателе 7,9 %, «Вано» обладает самым лёгким черешком на 3,7 % ниже контроля «Грузинский № 15» и самым высоким содержанием 2-го листа (45,9 %) и развитой почкой. Что позволяет сказать о высоком качестве сырья.

7. Математическая обработка полученных данных подтвердила достоверность проведенных исследований. Константность комплекса морфологических признаков листа чайного растения, действительно является показателем сортовой специфичности. Что позволит ускорить селекционный процесс предварительного отбора будущих сортов из гибридного разнообразия на ранних стадиях в полевых условиях, а также прогнозировать дальнейшую модель развития растений и его хозяйственно-полезную ценность.

8. Оценка экономической эффективности производства чайного листа по продуктивности 6,06 т/га и экстрактивных веществ 42,98 % у «Южанки», 6,23 т/га и 43,50 % экстрактивных веществ у «Вано» 5,94 т/га и экстрактивных веществ 41,90 % у «Дружбы» «Южанки», уровень рентабельности (68,69 и 63 %) соответственно с другими гибридами F₁ от свободного опыления «Нане», «Память», «Фортуна».

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВУ

Проведенными исследованиями установлено, для семенного размножения в условиях влажных субтропиках России рекомендуется гибриды F₁ от свободного опыления «Южанка», «Вано», «Память».

– Для дальнейшего селекционного использования рекомендуются «Южанка», «Вано», «Дружба», являющиеся источниками ценных признаков: продуктивность и высокое качество продукции.

– Для расширения современного сортимента чая рекомендуется переход на сорта местной селекции «Южанка» и «Вано».

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. **Лошкарёва С.В.** Биологическая и хозяйственная оценка генеративного потомства сортов чая нового поколения в условиях Черноморского побережья Большого Сочи / С.В. Лошкарёва // Садоводство и Виноградарство. – 2014. – № 5. – С. 23–26.

2. **Лошкарёва С.В.** Экологические и биологические особенности перспективных гибридов и клона чая в субтропиках России / С.В. Лошкарёва // Труды Кубанского Государственного Аграрного Университета. – 2014. – № 5. – С. 63–67.

3. Киселева Н.С. Оценка изменчивости комплекса морфологических признаков листа чайного растения как компонентов продуктивности для повышения эффективности селекционного процесса / Н.С. Киселева, **С.В. Лошкарёва** // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 43. – С. 89–98.

4. **Лошкарёва С.В.** Биологический потенциал сортоформ чая (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) и пути его реализации / С.В. Лошкарёва // Новые технологии. – 2016. – № 3. – С. 118–125.

5. **Лошкарёва С.В.** Морфобиологическая оценка сортообразцов чая во влажных субтропиках России / С.В. Лошкарёва // Новые технологии. – 2017. – № 4. – С. 113–118.

6. **Лошкарёва С.В.** Анализ наиболее продуктивных форм (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) на коллекционно-маточном участке в период исследований / С.В. Лошкарёва // Новые технологии. – 2018. – № 4. – С. 215–223.

Публикации в других журналах, сборниках

7. Туов М.Т. Современные тенденции в селекции чая / М.Т. Туов, А.В. Рындин, **С.В. Лошкарёва** // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – Сочи : ВНИИЦиСК, 2007. – Вып. 40. – С. 203–207.

8. Туов М.Т. Особенности возделывания чая в декоративных целях / М.Т. Туов, М.М. Мартиросян, **С.В. Лошкарёва** // по материалам Всероссийской научно-практической конференции «Декоративное садоводство России: состояние, проблемы, перспективы», 24–27 июня 2008 г. // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – Сочи : ВНИИЦиСК, 2008. – Вып. 41. – С. 374–381.

9. Туов М.Т. Результаты изучения потенциала перспективных гибридов чая / М.Т. Туов, А.В. Рындин, **С.В. Лошкарёва** // Современное состояние и перспективы развития садоводства и культуры чая в Республике Адыгея. – Майкоп, 2008. – С. 171–175.

10. Туов М.Т. Морфологическая характеристика новых гибридов чая / М.Т. Туов, **С.В. Лошкарёва** // Международная научно-практическая конференция г. Сочи, 28–30 сентября 2009 г. // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – Сочи : ВНИИЦиСК, 2009. – Вып. 42. – С. 50–59.

11. **Лошкарёва С.В.** Сорта нового поколения вегетативного и генеративного происхождения / С.В. Лошкарёва // Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов: материалы Международной научной конференции 10–12 сентября 2009 г. – Махачкала, 2009. – С. 223–226.

12. **Лошкарёва С.В.** Биологические особенности выделенных форм чая на коллекционно-маточном участке в пос. Уч-Дере, Сочи / С.В. Лошкарёва // Научные исследования в субтропиках России, Сборник трудов молодых учёных, аспирантов и соискателей, Сочи 2013, С. 192–200.

13. **Лошкарёва С.В.** К вопросу восстановления чайных массивов в субтропиках Краснодарского края / С.В. Лошкарёва // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – Сочи : ВНИИЦиСК, 2014. – Вып. 50. – С. 221–225.

14. **Лошкарёва С.В.** Принципы отбора маточных растений *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze при вегетативном размножении / С.В. Лошкарёва // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – Сочи : ВНИИЦиСК, 2015. – Вып. 53. – С. 105–111.

15. **Лошкарёва С.В.** Динамика продуктивности выделенных форм чая на коллекционно-маточном участке в посёлке Уч-Дере субтропиков Краснодарского края после восстановления / С.В. Лошкарёва // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – Сочи : ВНИИЦиСК, 2016. – Вып. 59. – С. 154–159.

16. **Лошкарёва С.В.** Сорт как основной фактор интенсификации производства чая (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) во влажных субтропиках России / С.В. Лошкарёва // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2017. – № 62. – С. 151–156.

17. **Лошкарёва С.В.** Изучение генофонда чая для использования в селекции на повышение зимостойкости и продуктивности в условиях влажных субтропиков России / С.В. Лошкарёва // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы Международной научно-практической конференции 4–8 июня 2018 г., Сочи. – С. 412–414.

Лошкарёва Светлана Викторовна

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать 14.08.2019

Печать трафаретная. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 2067

Отпечатано в ООО «Издательский Дом – Юг»

350010, г. Краснодар, ул. Зиповская, 9, литер «Г», оф. 41/3,

Тел. +7(918) 41-50-571

e-mail: id.yug2016@gmail.com

Сайт: www.id-yug.com