

УДК 633.72:631.521

UDC 633.72:631.521

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-60-70

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-60-70

**ПРИМЕНЕНИЕ
КОЛЛЕКЦИИ ЧАЯ
В СЕЛЕКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ
ПРИ СОЗДАНИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
СОРТОВ В СУБТРОПИКАХ РОССИИ**

**APPLICATION OF THE COLLECTION
OF TEA IN THE BREEDING PROCESS
WHEN CREATING PROMISING
VARIETIES IN THE SUBTROPICS
OF RUSSIA**

Лошкарёва Светлана Викторовна
канд. с.-х. наук
научный сотрудник
лаборатории селекции
e-mail: sveta-sochi@mail.ru

Loshkareva Svetlana Viktorovna
Cand. Agr. Sci.
Scientific Research
of Breeding Laboratory
e-mail: sveta-sochi@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской
академии наук», Сочи, Россия*

*Federal Research
Centre the Subtropical
Scientific Centre of the Russian
Academy of Sciences
Sochi, Russia*

В статье представлены результаты трёхлетних исследований на коллекционном маточном участке в посёлке Уч-Дере. Дана характеристика погодных условий по годам за период исследований. Так, 2019 и 2021 годы были благоприятными для роста и развития чайного растения по сравнению с 2020 годом. Количество выпавших осадков в 2019 году находилось на уровне многолетних данных, а в 2021 году данный показатель был выше на 299 мм, что позволило сравнить физиологическую реакцию растений чая на низкий уровень атмосферных осадков в 2020 году. Показатели среднемесячной температуры за 2019 и 2021 годы находились в пределах нормы и оптимальны для чайного куста на территории влажных субтропиков России. Установлено, что 2020 год стал критическим по количеству выпавших осадков в период сборов чайного листа и температурному режиму за рассматриваемый период. Проведённые исследования позволили выявить устойчивость изучаемых сортов к абиотическим факторам среды произрастания; определить их восприимчивость к засухе и заморозкам по внешнему виду растений; определить баллы по каждому сорту

The article presents the results of three summer studies on the collection mother plot in the village of Uch-Dere. The characteristic of weather conditions by years for the research period is given. Thus, 2019 and 2021 were favorable years for the growth and development of the tea plant, compared to 2020. The total precipitation in 2019 was at the level of long-term data, and in 2021 this indicator was higher by 299 mm, which made it possible to compare the physiological response of tea plants to low levels of precipitation in 2020. The average monthly temperatures for 2019 and 2021 were within the normal range and are optimal for the tea bush in the humid subtropics of Russia. It has been established that 2020 has become a critical year in terms of the total precipitation during the tea leaf harvesting period and the temperature regime during this period. The conducted research made it possible to reveal the resistance of the studied varieties to abiotic factors of the growing environment; identify their susceptibility to drought and frost by the appearance of plants; determine points

на засухоустойчивость и зимостойкость; выяснить степень вызревания однолетнего прироста за вегетационный период; установить полноценное количество сборов чайного листа за сезон, их семенную продуктивность в зависимости от степени подрезки и погодных условий в период роста и развития. Отобрать сорта, являющиеся донорами на засухоустойчивость и зимостойкость, для дальнейшего привлечения их в селекционный процесс.

Ключевые слова: ЗИМОСТОЙКОСТЬ, ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ, ФЛЕШИ, ГЛУШКИ, СОРТ, ДОНОРЫ, ИСТОЧНИКИ

for each variety for drought resistance and winter hardiness; determine the degree of maturation of one-year growth during the growing season; establish the full number of tea leaf harvest per season, their seed productivity depending on the degree of pruning and weather conditions during the growth and development; select varieties that are donors for drought resistance and winter hardiness, in order to further involve them in the breeding process.

Key words: WINTER HARDINESS, DROUGHT RESISTANCE, FLUSH, PLUGS, VARIETY, DONORS, SOURCES

Введение. Первые опытные плантации чая заложены в 1925 году семенным материалом. Перед учёными в то время стояла задача ввести чай в промышленную культуру на Черноморском побережье. В связи с этим в 1929 году на базе Сочинской опытной станции (ныне ФИЦ СНЦ РАН) начаты исследования по интродукции и селекции чайного растения [1, 2]. Для эффективного возделывания чайного куста учёным предстояло ответить на многие вопросы: какие почвенно-климатические условия требует данная культура, какие сорта более приемлемы для выращивания, определить и разработать оптимальные условия и методы агротехнических приёмов возделывания [3-6]. Таким образом, к 1940 году на побережье было заложено 700 га, что позволило в дальнейшем на научной базе работать в направлении создания новых сортов чая, пригодных для культивирования на территории влажных субтропиков России.

На данный момент накоплен огромный опыт по производству чайного куста в условиях Краснодарского края. Определены параметры культуры в сортовом аспекте, проработаны алгоритмы действий агротехнических мероприятий, позволяющих выращивать чай с наибольшей продуктивностью во влажных субтропиках России. Выявлены критерии отбора новых сортов и форм чая по морфобиологическим признакам, определены доно-

ры и источники ценных признаков для растений в конкретных условиях произрастания с учётом адаптивной способности растения и почвенно-климатических условиях региона возделывания [7-9]. Коллекция ФИЦ СНИЦ РАН насчитывает 14 сортов и 33 перспективные формы. Данная коллекция вовлечена в селекционный процесс выведения новых сортов и форм чая, отвечающих всем заявленным требованиям для промышленного возделывания чайного куста в условиях влажных субтропиках России [10]. Коллекция состоит из местных и интродуцированных сортообразцов, привезенных как из бывших республик Советского Союза, так и из-за рубежа (Китай, Вьетнам) [1,11]. В процессе исследований применяется на практике опыт наших и зарубежных коллег по созданию сортов чая нового поколения, устойчивых к абиотическим факторам среды произрастания [9, 12-16]. В работах советских учёных Бахтадзе К.Е., Керкадзе И.Г., Дolidзе Д.Г., отражены первые опыты по созданию таких известных сортов чая, как «Колхида», серия сортов «Грузинский №№ 1-16» [2, 10, 8]. Отработаны основы модели сорта, выявлены критерии отбора растений по заявленным признакам для возделывания на территории республики Грузия и Российской Федерации (Краснодарского края), входящих в состав СССР. Определены доноры и источники ценных признаков будущих сортов. После развала Советского Союза российскими учёными на базе нынешнего ФИЦ СНИЦ РАН Туова М.Т., Притулой З.В., Белоус О.Г., Гвасалии М.В. Лошкарёвой С.В. продолжена работа по созданию новых сортов чая для выращивания во влажных субтропиках России.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились согласно госзаданию № 0683-2019-0004 на коллекционно-маточном участке в посёлке Уч-Дере в 2019-2021 гг. Объектами исследований являются сорта и формы растений чая китайской группы (*Camellia sinensis* (L.) Kunze). Схема посадки 1,25 x 0,33 м. Учёты и наблюдения проводились согласно

методикам, разработанным в НИИ горного садоводства и цветоводства (ныне ФИЦ СНЦ РАН) для культуры чая [17], а также общепринятые программы и методики сортоизучения и селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур [18, 19]. Изучение сортов и форм проводили согласно программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда [20].

Обсуждение результатов. Отзывчивость сорта тесно связана с погодно-климатическими условиями возделывания. Анализ метеоданных за последние годы показал отклонения от нормы в ту или иную сторону в зависимости от периода вегетации (табл. 1).

Таблица 1 – Погодные условия периода вегетации чая во влажных субтропиках России, 2019-2021 гг.

Год	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	За вегета- цию
Осадки								
2019	187	60	86	86	162	165	103	849
2020	73	26	99	25	84	9	30	346
2021	176	161	86	140	158	175	224	1120
Норма	121	120	110	104	128	121	127	821
Средняя t °С воздуха								
2019	7,5	12,6	18,6	24,2	22,4	24,1	20,1	18,4
2020	11,6	11,5	16,5	22,8	25,1	24,3	23,8	19,4
2021	6,9	12,3	16,9	22,9	24,7	25,1	18,7	17,8
Норма	8,2	12,1	16,0	22,2	23,2	23,6	20,0	17,6
Сумма эффективных t °С								
2019	232,5	378,0	576,6	726,0	694,4	747,1	603,0	39576
2020	359,6	354,0	511,5	684,0	778,1	753,3	714,0	4159,9
2021	210,8	369,0	523,9	687,0	765,7	775,0	561,0	3892,1
Среднее за 3 г.	267,7	367,0	537,3	699,0	746,0	758,5	626,0	4003,2

Так, в 2019 году массовая вегетация по сортам отмечена с третьей декады марта, при среднесуточной температуре 7,5 °С. Образование первых продуктивных побегов 11 апреля, а первый сбор чайного листа 6 мая. Средняя температура за период вегетации отмечалась в пределах много-

летних данных, а количество выпавших осадков за период с марта по октябрь составило 923,1 мм., засушливых периодов в мае и июне не наблюдалось. В мае и июне количество осадков выпало в пределах многолетних данных: в мае – 86,0 мм при многолетнем показателе 76,0 мм, в июне – 85,5 мм при многолетнем показателе 89,0 мм. Сумма осадков за июль и август превышала многолетние данные (июль на 65,2 мм, август на 59 мм). За период сборов чайного листа с мая по август наблюдалось две волны роста чайного листа. Обилие осадков и биотические факторы привели к повышению урожайности по всем сортам.

В 2020 году начало вегетации зафиксировано с первой декады апреля при среднесуточной температуре 12,1 °С. Наибольшие отклонения от нормы отмечены в сентябре – 28,8 °С. За указанный период наблюдений зафиксирован низкий уровень выпадения осадков в июне 25 мм при норме 104 мм, в июле 84 мм при норме 128 мм, в августе 9 мм при норме 121 мм и в сентябре 30 мм при норме 127 мм, что спровоцировало устойчивую длительную засуху, повлекшую за собой снижение урожайности на всех сортах.

В 2021 году начало вегетации отмечено со 2-ой декады апреля, при среднесуточной температуре 12,3 °С. Первый сбор произведён 24 мая, что позже на 18-20 дней по сравнению со средними многолетними данными, а количество выпавших осадков за период с марта по сентябрь составило 1120 мм, что больше среднемноголетних данных на 391 мм. Только с июня по сентябрь выпало на 181 мм осадков больше среднемноголетних значений (в июне на 51 мм, июле на 61 мм, августе на 69 мм больше, чем многолетние данные). Обилие осадков и благоприятные среднесуточные температуры привели к выравниванию в показателях урожайности, несмотря на затяжную холодную весну.

Анализ данных за три года наблюдений позволил выделить критические пики погодных условий в период вегетации чая. Самые неблагоприятные условия вегетации отмечены в 2020 году (повышенные температуры

воздуха и низкий процент осадков), что дало возможность определить группу сортов, устойчивых к неблагоприятным погодным условиям произрастания. Такие сорта несут в себе признаки устойчивости к абиотическим факторам.

Основными показателями при отборе сортов являются продолжительность вегетационного периода, количество сборов за сезон, масса и длина продуктивных побегов, содержание глушковых в собранном листе. Обращают внимание на внешний вид растения (габитус): раскидистость, высота, ширина, прирост за вегетацию, количество продуктивных побегов на единицу площади, способность к кустистости после срывов побегов, интенсивность отрастания. Особенно важна продолжительность цветения и плодоношения, так как данная фенологическая фаза ведёт к прекращению сборов чайного листа и приводит к периоду относительного покоя. Большое значение имеет устойчивость к высоким температурам и засухе в период сборов чайного листа. К сортам, выделенным по перечисленным характеристикам, относятся Сочи, Кимынь селекционный, Кубанский, Каратум (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка устойчивости сортов чая к неблагоприятным условиям среды, в баллах (2019-2021 гг.)

Сорта	Зимостойкость		Засухоустойчивость	Оценка общего состояния растений
	общая степень подмерзания	характер подмерзания		
Сочи (к)	1	листья и верхушки побегов	2	4
Кимынь селекционный	1	листья и верхушки побегов	1	5
Кубанский	1	листья и верхушки побегов	1	5
Каратум	1	листья и верхушки побегов	2	4

Все исследуемые сорта отличаются высокой зимостойкостью, что повышает их сопротивляемость к повреждениям во время летних засух, наступающих в регионе в июле-августе. Высокая засухоустойчивость зафиксирована на сортах Кимынь селекционный и Кубанский. Сорта Сочи (контроль) и Каратум незначительно повреждаются засухой (в основном

флеши и однолетние побеги по краям листового аппарата). На растениях наблюдается потеря тургора, поникшие продуктивные побеги и основные кожистые листья. Это приводит к снижению урожайности на данных сортах после наступления благоприятных почвенно-климатических условий и к повышенному воспроизводству семян (табл. 3).

Таблица 3 – Оценка показателей вызревания и образования семян к концу вегетационного периода у растений чая в баллах (2019-2021 гг.)

Сорта	Степень вызревания побегов	Степень образования семян	Количество семян на одно растение, шт. на листосборной шпалере
Сочи (к)	3	2	63
Кимынь селекционный	3	1	51
Кубанский	3	1	49
Каратум	3	2	77

Все указанные сорта имеют высокую степень вызревания побегов. Побеги имеют ровный светло-коричневый блестящий окрас. Длина побегов после сборов не превышает 25 см, что соответствует стандартам сорта. Степень вызревания является индикатором цветения и образования семян. При наступлении бутонизации и обильного цветения прекращается активный рост продуктивных побегов, на кустах наблюдается большое количество глушков. Количество семян на листосборной шпалере нивелируется шпалерной обрезкой в феврале месяце, которая приводит к удалению побегов с заложеными семенами на высоту годовичного прироста, что ведет к снижению формирования семян и провоцирует растение на отрастания вегетативной массы. Отмечено, что на сортах с признаками засухи на листовом аппарате количество образующихся семян больше, чем на сортах, устойчивых к повышенным температурам.

Таким образом, данные сорта являются источниками ценных признаков для получения сортов с повышенной засухоустойчивостью и зимостойкостью. На основе сорта «Кимынь селекционный» получены сорта Сочи, Каратум и Кубанский, где Кимынь селекционный является материн-

ским растением, передающим основные свои свойства, отвечающие за засухоустойчивость и зимостойкость. Следует отметить, что у каждого сорта есть свои отличительные особенности (табл. 4).

Таблица 4 – Отличительные особенности сортов чая в вегетационный период (2019-2021 гг.)

Сорта	Сроки начала сборов продуктивных побегов	Сроки сбора основной массы продуктивных побегов	Число сборов за сезон	Урожайность, т/га
Сочи (к)	ранний (первая декада мая)	Более 50 % флешей собирается в первую волну роста (май-июнь)	8	8,1
Кимынь селекционный	средний (вторая декада мая)	Более 50 % флешей собирается в первую волну роста (май-июнь)	8	7,4
Кубанский	средний (вторая декада мая)	Сборы происходят равномерно до и после периода покоя 50 % на 50 %	8	8,7
Каратум	ранний (первая декада мая)	Более 70 % флешей собирается в первую волну роста (май-июнь)	8	9,3
НСР _{0,05}				2,1

Каждый сорт, включая контроль, характеризуется своими индивидуальными особенностями. Сорта Сочи и Каратум выделяются ранним отрастанием продуктивных побегов. Между собой растения различаются массой флешей и периодами сбора за вегетацию. Сорт Сочи от всех сортов отличается светло-зелёной яркой флешей с крупными листьями. Каратум, напротив, имеет очень тяжёлый черенок у 2-3-листных продуктивных побегов и средний размер листовой пластинки, флешей окрашены в ярко-зелёный цвет с антоциановым окрасом верхушечных почек и первого листа. Сорта Кимынь селекционный и Кубанский схожи между собой по окрасу продуктивных побегов (яркий окрас флешей). Отличия заключаются в характере отрастания флешей на кусте и их количестве на единицу полезной площади шпалеры. Число сборов за сезон на всех сортах одинаково.

во. Все сорта являются стабильными и высоко урожайными для данной зоны возделывания.

Выводы. Таким образом, установлено, что сорта чая Сочи, Кимынь селекционный, Кубанский и Каратум являются носителями засухоустойчивости и зимостойкости. Данные признаки передаются по наследству при выведении новых сортов и положительно влияют на пластичность растений к неблагоприятным погодным условиям. Выявлено, что сорт Кимынь селекционный является донором выше указанных признаков.

Литература

1. Рындин А.В., Кулян Р.В., Слепченко Н.А. Селекция субтропических и цветочных культур в ФИЦ Субтропический научный центр РАН // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 4. С. 420-432.
2. Рындин А.В., Кулян Р.В., Слепченко Н.А., Тутберидзе Ц.В., Горшков В.М. Результаты интродукции субтропических, южных плодовых и цветочно-декоративных культур в ФИЦ СНИЦ РАН в 2020 г. // Субтропическое и декоративное садоводство. 2021. № 77. С. 25-44. doi: 10.31360/2225-3068-2021-77-25-43.
3. Лошкарёва С.В. Критерии продуктивности перспективных форм чая во влажных субтропиках России // Субтропическое и декоративное садоводство. 2020. № 74. С.47-54. doi: 10.31360/2225-3068-2020-74-47-54.
4. Вавилова Л.В. Оценка потенциала продуктивности перспективных сортоформ чая и анализ урожая чайного листа в условиях Адыгеи // Материалы XXXIII Всероссийской науч.-практ. конф. «Образование-наука-технологии», XXXII Всероссийская науч.-практ. конф. «Агропромышленный комплекс и актуальные проблемы экономики регионов», XXXII Международная науч.-практ. конф. «Экологические проблемы современности» (03-07 декабря 2018) // Майкоп: XXXVI Неделя науки МГТУ, 2018. С. 104-143.
5. Вавилова Л.В., Корзун Б.В. Особенности роста и развития селекционных форм чая в условиях Адыгеи // Новые технологии. 2019. № 4. С. 110-118. doi: 10.24411/2072-0920-2019-10410.
6. Вавилова Л.В., Пчихачев Э.К., Корзун Б.В. Биологические особенности и хозяйственные показатели перспективных селекционных форм чая для возделывания в условиях республики Адыгея // Субтропическое и декоративное садоводство. 2021. № 79. С. 28-38.
7. Лошкарёва С.В. Принципы отбора маточных растений *Camellia sinensis* (L.) Kuntze при вегетативном размножении // Субтропическое и декоративное садоводство 2015. № 53. С. 105-111.
8. Гвасалия М.В. Перспективные мутантные формы растений чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) в коллекции всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур // Садоводство и виноградарство. 2019. № 6. С. 5-8. doi: 10.31676/0235-259/-2019-6-5-8.
9. Аксёнова М.А., Нечаева Т.Л., Живуха Е.А., Загоскина Н.В. Кратковременное воздействие высокой температуры на *in vitro* культуру чайного растения (*Camellia sinensis* L.) // 90 лет – от растения до лекарственного препарата: достижение и перспективы: сборник материалов юбилейной международной научной конференции (10-11 июня 2021, Москва). М., 2021. С. 257-262. doi: 10.52101/9785870191003_2021_257.

10. Лошкарёва С.В. Изучение генофонда чая для использования в селекции на повышение зимостойкости и продуктивности в условиях влажных субтропиков России // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2018. № 13. С. 412-414.
11. Chen W., Zheng C., Yao M., Chen L. The tea plant CsWRKY26 promotes drought tolerance in transgenic Arabidopsis plants // Beverage Plant Research. 2021. Vol. 1. 3. DOI: 10.48130/BPR-2021-0003.
12. Young L.J. Seeing the Forest for The Tea. Режим доступа: <https://www.sciencefriday.com> (дата обращения 18.11.2022).
13. Rahimi M., Kordrostami M., Mortezaei M. Evaluation of tea (*Camellia sinensis* L.) biochemical traits in normal and drought stress conditions to identify drought tolerant clones // Physiol Mol Biol Plants. 2019. Vol. 25(1). P. 59-69. DOI: 10.1007/S12298-018-0564-X.
14. Kamunya S., Ochanda S., Cheramgoi E., Chalo R., Sitienei K., Muku O., Kirui W., Bore J.K. Tea Growers Guide. Kenya Agr. & Live stock Research Organization, 2019. 51 p.
15. Deng S., Lou W., Zhao Y., Sun K., Chen K. Evaluation and spatial distribution of tea plant heat injury risk // Geomatics. Natural Hazards and Risk. 2020. Vol. 11(1). P. 803-820. <https://doi.org/10.1080/19475705.2020.1751734>
16. Li Y., Zhang Q., Ou L., Ji D., Liu T., Lan R., Li X., Jin L. Response to the Cold stress Signaling of the Tea Plant (*Camellia sinensis*) Elicited by Chitosan Oligosaccharide. // Agronomy. 2020. Vol. 10 (6). 915. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060915>.
17. Методика государственного сортоизучения субтропических, орехоплодных культур и чая. М.: Сельхозиздат, 1962. 70 с.
18. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск: ВНИИС, 1980. 531 с.
19. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 502 с. ISBN 5-900705-03-X.
20. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / под ред. Е.А. Егорова. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. 202 с.

References

1. Ryndin A.V., Kulyan R.V., Slepchenko N.A. Subtropical and flower crops breeding at the Subtropical Scientific Center // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021. Vol. 25. № 4. P. 420-432. (in Russian)
2. Ryndin A.V., Kulyan R.V., Slepchenko N.A., Tutberidze Ts.V., Gorshkov V.M. The results of introduction of subtropical, southern fruit and flower-ornamental crops in FRC SSC RAS // Subtropical and ornamental horticulture. 2021. № 77. P. 25-44. DOI: 10.31360/2225-3068-2021-77-25-43. (in Russian)
3. Loshkareva S.V. Criteria for the productivity of promising tea forms in the humid subtropics of Russia // Subtropical and ornamental horticulture. 2020. № 74. P. 47-54. DOI: 10.31360/2225-3068-2020-74-47-54. (in Russian)
4. Vavilova L.V. Evaluation of the productivity potential of promising varieties of tea and analysis of the yield of tea leaves in the conditions of Adygea // Proceedings of the XXXIII All-Russian scientific-practical. conf. "Education-science-technology", XXXII All-Russian scientific-practical. conf. "Agro-industrial complex and current problems of the regional economy", XXXII International scientific and practical. conf. "Environmental problems of our time" (December 03-07, 2018) // Maikop: XXXVI Week of Science MSTU, 2018. P. 104-143.
5. Vavilova L.V., Korzun B.V. Features of growth and development of tea selection forms in Adygea // New technologies. 2019. № 4. P. 110-118. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10410. (in Russian)

6. Vavilova L.V., Pchikhachev E.K., Korzun B.V. Biological features and economic indicators of promising breeding tea forms for cultivation in the conditions of the Republic of Adygea // Subtropical and decorative horticulture. 2021. № 79. P. 28-38. (in Russian)

7. Loshkareva S.V. Basic principles of selecting parent plants of *Camellia sinensis* (L.) Kuntze during the vegetative reproduction // Subtropical and ornamental horticulture. 2015. № 53. P. 105-111. (in Russian)

8. Gvasalia M.V. Perspective mutant forms of tea plants (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) in the collection of the Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops // Horticulture and Viticulture. 2019. № 6. P. 5-8. DOI: 10.31676/0235-259/-2019-6-5-8. (in Russian)

9. Aksenova M.A., Nechaeva T.L., Zhivuha E.A., Zagoskina N.V. Short-term effects of high temperature on *in vitro* tea plant culture (*Camellia sinensis* L.) // 90 years - from plant to drug: achievement and prospects: collection of materials of the anniversary international scientific conference (June 10-11, 2021, Moscow), 2021. P. 257-262. DOI: 10.52101/9785870191003_2021_257. (in Russian)

10. Loshkareva S.V. Study of the tea gene pool for use in breeding for increasing winter hardiness and productivity in the humid subtropics of Russia // New and non-traditional plants and prospects for their use. 2018. № 13. S. 412-414. (in Russian)

11. Chen W., Zheng C., Yao M., Chen L. The tea plant CsWRKY26 promotes drought tolerance in transgenic Arabidopsis plants // Beverage Plant Research. 2021. Vol. 1. 3. DOI: 10.48130/BPR-2021-0003.

12. Young L.J. Seeing the Forest for The Tea. Available at: <https://www.sciencefriday.com> (дата обращения 18.11.2022).

13. Rahimi M., Kordrostami M., Mortezaei M. Evaluation of tea (*Camellia sinensis* L.) biochemical traits in normal and drought stress conditions to identify drought tolerant clones // Physiol Mol Biol Plants. 2019. Vol. 25(1). P. 59-69. DOI: 10.1007/S12298-018-0564-X.

14. Kamunya S., Ochanda S., Cheramgoi E., Chalo R., Sitienei K., Muku O., Kirui W., Bore J.K. Tea Growers Guide. Kenya Agr. & Live stock Research Organization, 2019. 51 p.

15. Deng S., Lou W., Zhao Y., Sun K., Chen K. Evaluation and spatial distribution of tea plant heat injury risk // Geomatics. Natural Hazards and Risk. 2020. Vol. 11(1). P. 803-820. <https://doi.org/10.1080/19475705.2020.1751734>

16. Li Y., Zhang Q., Ou L., Ji D., Liu T., Lan R., Li X., Jin L. Response to the Cold stress Signaling of the Tea Plant (*Camellia sinensis*) Elicited by Chitosan Oligosaccharide. // Agronomy. 2020. Vol. 10 (6). 915. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060915>.

17. Methods of state variety study of subtropical, nut crops and tea. M.: Selkhozizdat, 1962. 70 p. (in Russian)

18. Program and methodology of breeding of fruit, berry and nut crops / ed. G.A. Lobanova. Michurinsk: VNIIS, 1980. 531 p. (in Russian)

19. Program and methodology of breeding of fruit, berry and nut crops / ed. E.N. Sedov. Orel: VNIISPK, 1999. 502 p. (in Russian)

20. The program of the North Caucasian Center for the breeding of fruit, berry, flower and ornamental crops and grapes for the period up to 2030 / ed. E.A. Egorova. Krasnodar: FSBSI NCF SCHVW, 2013. 202 p. (in Russian)