

Лошкарёва Светлана Викторовна, младший научный сотрудник отдела субтропических и южных плодовых культур, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»; г. Сочи, Россия, e-mail: sveta-sochi@mail.ru.

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОФОРМ ЧАЯ
(*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) И ПУТИ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ
(рецензирована)**

*В статье говорится о биологическом потенциале и продуктивности средне- и высокоурожайных сортов чая *Camellia sinensis* L.O. Kuntze в субтропиках Черноморского побережья.*

Изучены биологические особенности 15 форм (габитус куста, сроки и количество сборов флешей чайного листа, масса и длина продуктивных побегов, генеративная деятельность). Для определения засухоустойчивости форм определялась концентрация клеточного сока (ККС). Выявлены три формы по урожайности с учётом влияния метеоусловий: низкая, средняя и высокая (13-09, 13-13 и 13-23). Выделенные формы имеют хорошо развитые крупные (до 1,0 гр) флешы с антоциановой окраской молодых листочков и глянцевистью, раскидистые кроны кустов, а также устойчивость к высоким температурам.

Ключевые слова: чай, сортотип, биологический потенциал, продуктивность, флеш, побегообразовательная способность, концентрация клеточного сока.

Loshkareva Svetlana Victorovna, a junior researcher of the Department of Subtropical and Southern Fruit Crops, FSBSI "Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops", Sochi, Russia, e-mail: sveta-sochi@mail.ru

**BIOLOGICAL POTENTIAL OF TEA CULTIVAR FORMS
(*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)
AND WAYS OF ITS REALIZATION
(Reviewed)**

*The article considers biological potential and productivity of medium- and high-yield tea cultivar forms (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) in the Black Sea coast subtropics.*

Biological features of 15 forms (habitus bush, terms and amount of tea leaf shoots, weight and length of productive shoots, generative activities) have been studied. In order to determine drought-resistant forms the concentration of cell sap (CCS) has been defined. Furthermore, three forms of yield capacity, taking into account the impact of weather conditions: low, medium and high (13-09, 13-13 and 13-23) have been revealed. The recorded forms have well-developed large (up to 1,0 g) shoots with anthocyanin color and glossiness of young leaves, as well as spreading shrub crowns; moreover, they are resistant to high temperatures.

Keywords: tea, cultivar form, biological potential, productivity, shoots, shoot-forming capacity, concentration of cell sap.

Переход к интенсивному возделыванию чайных плантаций в субтропиках Черноморского побережья Краснодарского края, ставит новые задачи по совершенствованию сортимента этой культуры. Особое значение приобретают сорта с высоким биологическим потенциалом по зимостойкости, засухоустойчивости, продуктивности (количеству сборов чайного листа (флешей) за

сезон), и устойчивости к болезням и вредителям (включая патогенны, которые завезены с импортным посадочным материалом в период озеленения олимпийских объектов) [5, 10].

Биологический потенциал продуктивности чайного куста начинается в весенне-летние месяцы предшествующего урожаю года, формирование которого происходит поэтапно от заложения точки роста до созревания семян. Реализация потенциала продуктивности зависит от взаимодействия биотических и абиотических факторов. Создание и подбор сортов, сочетающих высокую потенциальную продуктивность с устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, является важнейшей задачей повышения адаптивности чаеводства. Для этого нужны сорта, проявляющие свои возможности, как за счёт увеличения адаптивного потенциала к прогнозируемым особенностям внешней среды произрастания (например, устойчивые к недостатку тепла, с длинным периодом вегетации, засухоустойчивые, зимостойкие, иммунные к болезням и вредителям и др.). Но и выдерживающие кратковременные экстремальные воздействия (например, сорта устойчивые к перепаду температур в зимне-весенний период и др.) [1, 6].

В длительном полевом опыте ФГБНУ ВНИИЦиСК (г. Сочи) на базе маточно-коллекционного участка в посёлке Уч-Дере (ЗАО «Дагомысчай»), заложенном в 1984-1986 гг. проводятся исследования по созданию новых сортов чая адаптивных к более суровым условиям промышленного возделывания с высокой урожайностью и качеством готовой продукции. В течение 2013-2015 гг. выделены 32 перспективные сортоформы.

Как основы продуктивности чайного куста, изучались биологические особенности выделенных форм (габитус куста, сроки и количество сборов чайного листа (флешей), масса и длина продуктивных побегов, цветение и плодоношение). Определяли ККС (концентрация клеточного сока) для выявления более засухоустойчивых форм. При проведении учётов и наблюдений использовались общепринятые методики [7, 8, 9]. Статистическая обработка результатов исследований проводилась с помощью программы Statistica 5.1.

Метеоусловия (2013-2014 гг.) были благоприятными для роста и развития исследуемых растений чая, а 2015 год отличался низкими температурами в апреле и засушливым периодом в августе, начиная со второй декады, который продолжался более 45 дней, что привело к сокращению сборов чайного листа, прекращению цветения и завязыванию семян. При этом неблагоприятные погодные условия 2015 года не повлияли на общую динамику продуктивности, так как в 2013 г была произведена полутяжёлая подрезка чайных кустов на 50 см, что в дальнейшем привило к хорошему массовому отрастанию побегов и сбору флешей с 20 мая до периода засухи в августе.

Исследование выделенных сортоформ в течение трёх лет позволило получить данные по их продуктивности и выделить 15 форм с наилучшими показателями (табл. 1).

Таблица 1 - Продуктивность отобранных форм чая за (2014-2015 гг.)

Форма	Всего за 2014 г	Всего за 2015 г	Среднее за 2 года	Прибавка в граммах
	кг/с куста за чаесборочный сезон			
79-79 (st)	0,778	1,025	0,901±15	247
13-03	0,643	1,084	0,863±21	441
13-04	0,732	1,374	1,053±25,3	642
13-05	0,756	1,276	1,016±22,8	520
13-06	0,826	1,431	1,128±25,0	625
13-07	0,763	1,451	1,107±26,2	688
13-18	0,719	1,321	1,020±24,5	602

13-20	0,660	1,256	0,958±24,4	596
13-29	0,584	1,080	0,832±22,3	496
13-12	0,697	0,989	0,843±17,0	292
13-14	0,749	0,882	0,815±11,5	133
13-15	0,702	0,989	0,845±16,9	287
13-16	0,654	0,933	0,793±16,7	279
13-24	0,655	0,903	0,779±15,7	248
13-25	0,703	0,806	0,754±10,1	103
НСР ₀₅		1,5		

Из анализа данной таблицы видно, что у семи форм в 2015 году урожай выше, чем в 2014 году. Так наибольшая прибавка урожая у формы 13-07, у остальных шести форм продуктивность колеблется от 496 г. до 642 г. Стандарт форма 79-79 (st) имеет незначительную прибавку за два года исследований. Прибавка в урожай остальных шести сортоформ незначительна и колеблется от 103 г. до 292 г. соответственно. Значительная разница между стандартом и сортоформами отмечена у четырёх форм: 13-04, 13-06, 13-07, 13-18, что свидетельствует о высоких продуктивных качествах данных форм. В среднем за два года исследований урожайность отмеченных сортоформ варьирует от 0,754 кг/с куста до 1,128 кг/с куста. Формы отличаются ровным флешестоянием с высокой побегообразовательной способностью. Хорошо развитыми крупными флешами с пигментным (антоциановым) окрасом молодых листочков и глянцевистью.

Такой разброс в показателях продуктивности свидетельствует о разной пластичности выделенных сортоформ к внешним факторам среды обитания и даёт возможность выбраковки тех форм, которые не отвечают требованиям модели сорта согласно селекционной программе. Диаграммы стабильно ровных форм приведены ниже (рис. 1, 2, 3).

Анализ динамики продуктивности формы 13-09 за исследуемый период с учётом метеоусловий показал, что урожайность также зависит от даты проведения сбора. Так в мае в течение двух лет данная форма имела схожие показатели по количеству чая, но погодные условия 2015 года внесли свои коррективы (холодный период 2-ой декады апреля и начала мая), что привело к сдвигу сбора первой волны роста чайного листа, и отсутствию периода летнего покоя. Данная форма показала хорошую продуктивность и задатки высокого биологического потенциала в неблагоприятных погодных условиях. Несмотря на засушливый период в конце августа и сентябре прирост молодых побегов (флешей) был достаточно высок на всех исследуемых формах. Динамика продуктивности форм 13-13 и 13-23 показана на (рис. 2, 3).

Динамика поступления чайного листа у формы 13-13 имеет схожие тенденции с формой 13-09. Так показатели майского сбора за два года исследований были почти такие же. Отличия прослеживались в июне и июле, где наблюдался резкий скачок урожая чайного листа данной формы в 2015 году. Это выделяет данную форму на фоне остальных и свидетельствует о заложенных механизмах регуляции при различных стресс факторах и хорошую ответную реакцию на полутяжёлую подрезку 2013 года.

Третья продуктивная форма 13-23 отличается резким скачком урожая чайного листа за период сбора в июне и июле. Майские показатели данной формы за два года идентичны предыдущим формам. В зависимости от погодных условий двух лет динамика урожайности менялась в положительную сторону, что также свидетельствует о наличии биологических механизмов регуляции продуктивного потенциала этой формы. Следует отметить, что три формы (13-09; 13-13; 13-23) отличаются ростом продуктивных побегов в течение всего периода наблюдений. Обладают хорошо развитым листовым аппаратом, раскидистой кроной. Кусты достаточно компактны

шаровидной формой, с хорошо развитым листовым аппаратом, мало страдают от ожогов в летний засушливый период с повышением температуры выше 25°C . Такие признаки послужили причиной исследования показателей концентрации клеточного сока (ККС) на данных формах в разные интервалы периода вегетации (табл. 2).

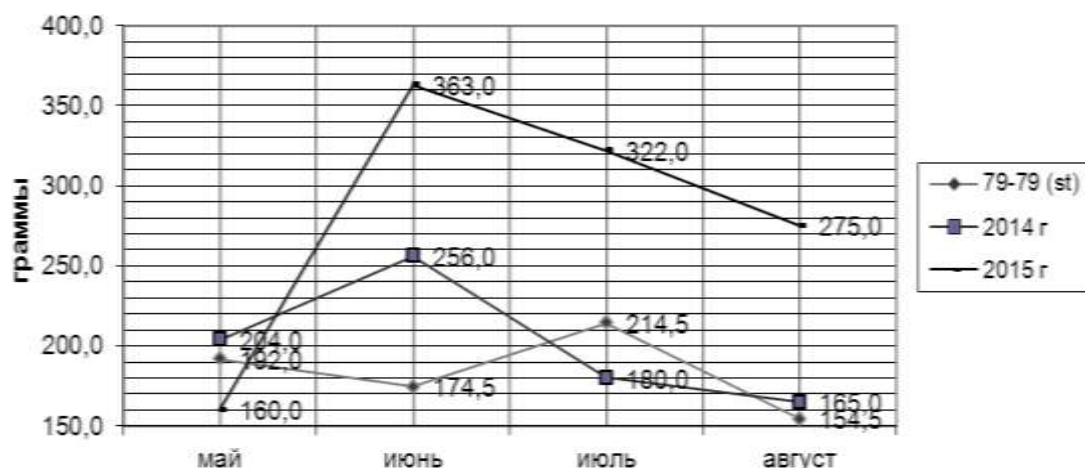


Рисунок 1. Динамика продуктивности формы 13-09 за 2014-2015 гг.

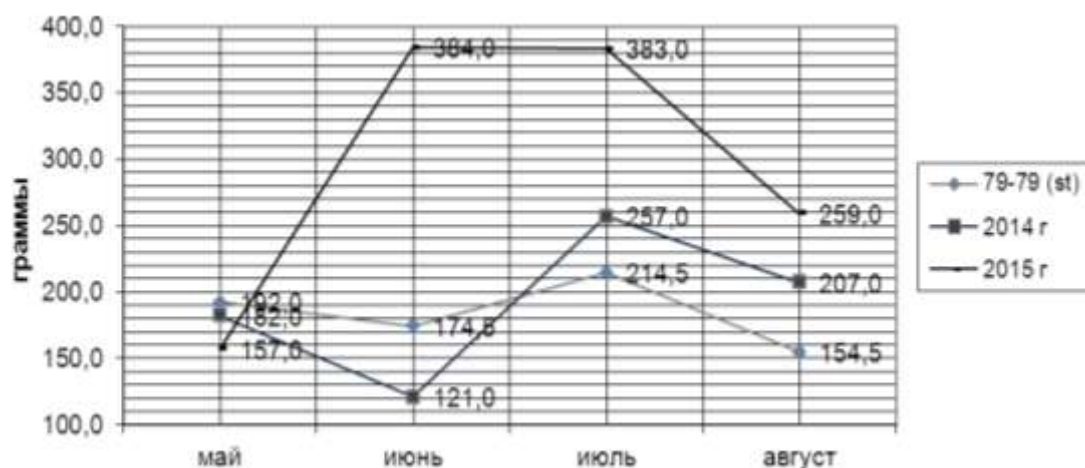


Рисунок 2. Динамика продуктивности форма 13-13 за 2014-2015 гг.

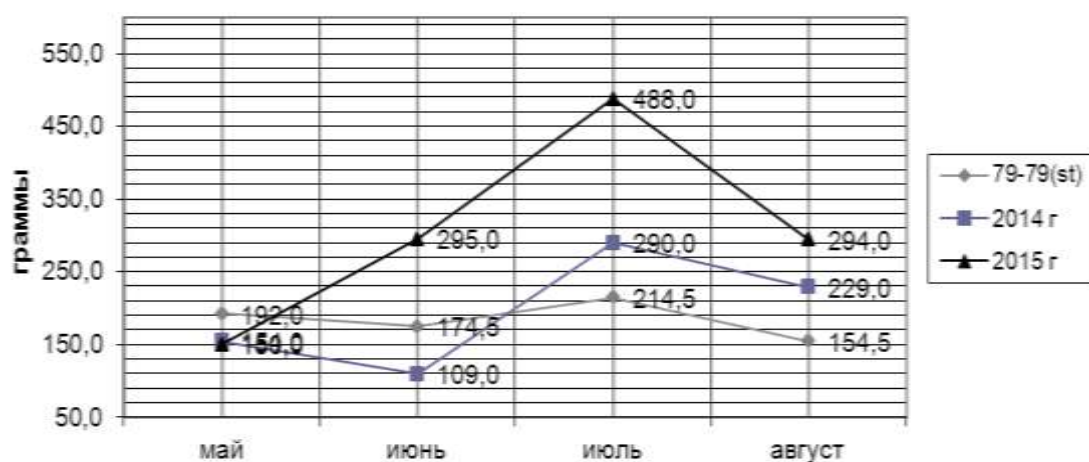


Рисунок 3. Динамика продуктивности формы 13-23 за 2014-2015 гг.

Известно, что клеточный сок — это, прежде всего, водный раствор веществ, продуктов жизнедеятельности протопласта. В основном, это органические вещества (запасные и шлаки). Основа клеточного сока вода (70 % и более остальное запасные вещества). Клеточное вещество содержит

неорганическую и органическую части. К первой относятся вода и минеральные соли, вторая представлена в основном углеводами, жирами, белками и нуклеиновыми кислотами. По составу на первом месте стоят углеводы (различные сахара, сложные органические соединения со спиртами, альдегидами, фенолами – гликозиды, пигменты флаваноиды, самый сложный из них – антоцианы. Антоцианы дают синюю, красную, розовую, фиолетовую, а в большой концентрации – чёрную окраску. Причём, цвет антоцианов зависит от кислотности среды клеточного сока. Антоцианы – пигменты-хамелеоны. В случае, если среда кислая – преобладают красные и розовые цвета, в щёлочной – синие цвета [4].

Как отмечали в разные годы Бахтадзе К.Е. (1971), Бараташвили Д.Ш., Керкадзе И.Г. (1983), Иванова Т.В. (2000) растения с антоциановой пигментацией характеризуются более интенсивной транспирацией. Поглощённая антоцианами световая энергия влияет на внутренние эндоргонические процессы растения, изменения обмена веществ. Растения с антоциановой окраской по сравнению с зелёными отличаются повышенным содержанием растворимых углеводов и пониженным содержанием белкового азота. Появление антоцианового окрашивания при неблагоприятных условиях связано со стимулированием интенсивности окислительных процессов. Усиление окислительной активности физиологических процессов у растений, в том числе и у чайного куста с антоциановой пигментацией – показатель повышенной устойчивости к неблагоприятным внешним условиям среды произрастания [1, 2]. Поэтому выделенные формы чая исследуются на наличие антоциановой окраски на продуктивных побегах, т.к. лучше этот показатель проявляется на молодых флешах.

Содержания общей воды в чайном растении исследовал Филиппов Л.А. (1968), и установил, что для нормального роста и развития этой культуры её содержание колеблется в пределах 70-90 %. Изменение пределов зависит от возраста растения, состава питательной среды, условий произрастания и других немаловажных факторов. Общая вода состоит из свободной и связанной воды. Связанная вода входит в состав коллоидов клетки (белки, полисахариды и др.) и с трудом высвобождается из них. Свободная вода участвует в химических реакциях, служит растворителем для различных соединений, образующихся в клетке в процессе обмена. В следствии этого, обладая данными по содержанию общей воды и сухого вещества в продуктивных побегах, можно определять дефицит влаги и пределы засухоустойчивости исследуемых форм [11].

Из анализа данной таблицы 2, что при ухудшении гидротермических показателей в условиях засухи августа-сентября (15,0 мм и 14,4 мм), где во второй декаде августа и третья декада сентября полностью отсутствовали атмосферные осадки, показатель ККС на изучаемых формах, по сравнению с периодом оптимальной обеспеченности влагой в июле (13,3 мм; 9,0 мм; 39,2 мм подекадно), составил разницу от 3,9 мм (форма 13-13) до 7,5 мм (форма 13-09) в августе, в сентябре разница колебалась от 5,8 мм на формах 13-13 и 13-23 до 7,0 мм на форме 13-09. Процентное содержание сухого вещества в данный период варьирует от 5,9% (форма 13-13 в сентябре) до 8,2 % (форма 13-09 в августе). В среднем за данный период исследований наиболее засухоустойчивая форма по данным ККС-% и содержанию сухого вещества является форма 13-13.

Таблица 2 - Концентрация клеточного сока (ККС) и содержание воды в трёхлистных побегах (флешах), 2015 г

Формы	Концентрация клеточного сока, %			
	июль	август	сентябрь	среднее
13-09	8,1	15,6	15,1	12,9±6,0
13-13	7,8	11,7	13,6	11,0±3,3
13-23	7,5	12,0	13,3	10,9±2,4
Среднее	7,8±0,7	13,1±0,8	14,0±1,3	11,6±2,4

	Сухое вещество, %			
	июль	август	сентябрь	среднее
13-09	32,6	24,4	25,1	27,36±1,0
13-13	32,7	25,18	26,8	28,22±2,9
13-23	32,5	24,65	25,6	27,56±1,5
Среднее	32,6±0,9	35,1±2,0	22,5±1,8	25,49±1,9

ВЫВОДЫ:

1. Биологический потенциал продуктивности чайного куста начинается в весенне-летние месяцы предшествующего урожаю года, формирование его происходит поэтапно от заложения точки роста до созревания семян.
2. Создание и подбор сортов с высокой потенциальной продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды – важнейшая задача повышения адаптивности чаеводства.
3. Три выделенные нами формы (13-09, 13-13 и 13-23) отличаются ростом продуктивных побегов, обладают хорошо развитым листовым аппаратом, раскидистой кроной куста. Кроме того, растения не страдают от ожогов при температуре выше 25⁰С. Стабильность вышеперечисленных признаков за время всего периода наблюдений, позволяет рекомендовать эти формы для производственного сортоиспытания.

Литература:

1. Бахтадзе К.Е. Биология, селекция и семеноводство чайного растения. М.: Пищепромиздат, 1948. 230 с.
2. Бараташвили Д.Ш., Керкадзе И.Г. Морфогенетические особенности индуцированных форм чая и их хозяйственная оценка // Субтропические культуры. 1983. №5. С. 55-63.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Иванова Т.В., Калинова Г.С., Мягкова А.Н. Общая биология. М.: Просвещение, 2000.
5. Лошкарёва С.В. Биологические особенности выделенных форм чая на коллекционно-маточном участке в пос. Уч-Дере Сочи // Научные исследования в субтропиках России: сборник трудов молодых учёных, аспирантов и соискателей. Сочи: ВНИИЦиСК, 2013. С. 192-200.
6. Лошкарёва С.В. Экологические и биологические особенности перспективных гибридов и клона чая в субтропиках России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. №5. С. 63-67.
7. Методика государственного сортоиспытания субтропических, орехоплодных культур и чая. М.: Сельхозиздат, 1962. 70 с.
8. Методика государственного сортоиспытания субтропических, орехоплодных культур и чая. М: Колос, 1999. 350 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Г.П. Огольцовой. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
10. Туов М.Т., Лошкарёва С.В. Современные тенденции в селекции чая // Биоресурсы, биотехнологии, экологически безопасное развитие агропромышленного комплекса: сборник научных трудов. Вып. 40. Сочи: ВНИИЦиСК, 2007. С. 203-207.
11. Филиппов Л.А. Рефрактометрический метод диагностики сроков полива чайных плантаций: инструкция. Сочи, 1968. 15 с.