М. В. Гвасалия, нс лаборатории биотехнологии,
физиологии и биохимии растений, к.б.н.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
цветоводства и субтропических культур», г. Сочи

УДК 633.72:631.521(470+213.1)

DOI 10.31676/2073-4948-2018-53-104-111

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И МУТАНТНЫХ ФОРМ ЧАЯ (*CAMELLIA SINENSIS* (L.) KUNTZE) В СУБТРОПИКАХ РОССИИ

Резюме. В статье приведены многолетние данные по изучению урожайности, биохимических и качественных показателей сырья, а также экономической эффективности новых сортов чая селекции Туова М. Т.: Каратум (анеуплоид $2n = 31$), Сочи (диплоид $2n = 30$) и перспективных индуцированных мутантных форм чая селекции Керкадзе И. Г.: № 582 (радиамутант – анеуплоид $2n = 36$); 2264 (колхимутант – миксоплоид $2n=38$); 3823 (радиамутант – миксоплоид $2n = 42$). В качестве контроля выбран сорт-эталон Колхида. Высокий адаптивный потенциал, а также достоверное преимущество по урожайности отмечено у радиамутантных форм чая № 582 и 3823. Высоким содержанием танина отличились сорт Каратум и мутантная форма № 582. Рентабельность индуцированных форм № 582 (55,2%) и 3823 (64,1%) превысила не только местную популяцию на 29,6-38,5%, но и на 10,8-19,7% контрольный сорт-эталон Колхида.

Ключевые слова: чайное растение, *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, новые сорта, мутантные индуцированные формы чая, урожайность, качественные и биохимические показатели, экономическая эффективность.

Summary. The article presents data on long-term studies of yield, biochemical and raw materials quality indicators, economical efficiency of new tea varieties of Tuov M.T. breeding: Karatum (aneuploid $2n = 31$), Sochi (diploid $2n = 30$) and perspective induced mutant forms of Kerkadze I.G. breeding: No. 582 (radio mutant – aneuploid $2n = 36$); 2264 (colchicine mutant – mixoploid $2n = 38$); No. 3823 (radio mutant – mixoploid $2n = 42$). Kolkhida variety was chose as a control. A high adaptive potential, as well as a significant yield advantage, were demonstrate by 2-radio mutant tea forms No. 582 and No. 3823. The data of biochemical studies show, that Karatum variety and form No. 582 differed in high tannin content. The profitability of the induced forms No. 582 (55,2%) and No. 3823 (64,1%) exceeded not only the local population (juts) by 29,6-38,5 %, but also the control Kolkhida variety by 10,8-19,7 %.

Keywords: tea plant, *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, new varieties, mutant induced tea forms, yield, biochemical and quality indicators, economical efficiency.

Введение

Промышленные насаждения чая влажной субтропической зоны России были заложены в период с 1936 по 1956 гг. и представляют собой семенные

посадки различных разновидностей чая, а также грузинских сортов – популяций К. Е. Бахтадзе [1, 2]. Отличаются они большим разнообразием биологических и хозяйственных признаков, отражающихся на урожайности и качестве готовой продукции. В СССР сортовые чайные плантации занимали сравнительно небольшие площади – всего 5500 га. Заложены они были одним, вегетативно размноженным сортом Колхида (в Грузии – 3749,4; Краснодарском крае – 100 (Дагомысский чайный совхоз); Абхазии 1634,4; Азербайджане – 16,2 га [3]). На то время, в сравнении с другими отечественными сортами, размножаемыми исключительно генеративным способом, сорт Колхида являлся настоящим эталоном и отличался не только высокой урожайностью, но и неповторимым вкусом и розанистым ароматом, не уступающим лучшим мировым стандартам [4-8].

В настоящее время чаеводство располагает достаточно богатым генофондом для закладки новых и реконструкции старых чайных плантаций. Однако и он нуждается в пополнении, прежде всего, сортами, обладающими не только высокой урожайностью и адаптивностью к местным условиям произрастания, но и содержанием танина и экстрактивных веществ, придающих аромат чайному напитку [9].

Материалы и методы

Исследования проводились на опытном поле ВНИИЦиСК (с 2008 по 2010 гг.) в приморском кластере (I зона – предгорье 65 м над ур. м., г. Сочи), закладка – 1996 г., S – 0,5 га, схема посадки – 120 x 33 см; почва – желтоземы ненасыщенные оподзоленные, гумус 2–7%, pH 4,0 – 5,0, ширина шпалеры – 100 см; повторность 3-х кратная. Объекты исследований: сорт Колхида – селекции Колелишвили М. В. (контроль, диплоид $2n = 30$); сорта селекции Туова М. Т.: Каратум (анеуплоид $2n = 31$); Сочи (диплоид $2n = 30$); индуцированные мутантные формы селекции Керкадзе И. Г.: № 582 (радиамутант – анеуплоид $2n=36$); № 2264 (колхимутант – миксоплоид $2n=38$); № 3823 (радиамутант, миксоплоид $2n = 42$) [10]. Хозяйственная оценка проводилась по общепринятым методикам [11,12]. Биохимический анализ по ГОСТ 19885–74 и ГОСТ 28551–90 методом Левенталя, с пересчетным коэффициентом 5,82 [13]. Статистическая обработка методом Фишера [14] и описательной статистики программы Microsoft Excel 2000.

Результаты и обсуждение

Важной частью наших исследований явилось изучение динамики поступления чайного листа к сбору (с мая по август) у представленных сортов и мутантных форм чая (табл. 1).

Таблица 1. Динамика поступления урожая чайного листа у сортов и мутантных форм чая по отношению к средней урожайности, ц/га, % (2007–2009 гг.)

Сорт, форма, ц/га	май		июнь		июль		август		Среднее ц/га
	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	
Колхида, контроль	15,8	36,0	3,9	8,9	10,4	23,7	13,8	31,4	43,9
Каратум	25,3	63,2	2,4	6,0	6,6	16,5	5,7	14,3	40,0
Сочи	14,6	35,5	4,2	10,2	12,2	29,7	10,1	24,6	41,1
№ 582	16,8	33,7	4,7	9,4	14,3	28,7	14,0	28,2	49,8
№ 2264	14,0	46,5	4,4	14,6	6,0	19,7	5,8	19,2	30,2
№ 3823	17,5	31,7	6,1	11,1	15,9	28,8	15,7	28,4	55,2
НСР ₀₅	1,4		0,5		1,6		1,8		3,8

Данные урожайности в мае месяце подтвердили общую закономерность, свойственную культуре чая – это наличие майских пиков урожайности. Однако на общем фоне высокой продуктивностью отличился сорт Каратум: его показатели превысили контрольный сорт Колхида на 60,1%. При этом большая часть урожая – 63,2% была собрана в мае, тогда как в последующие месяцы сбора из-за наступления засушливого периода наблюдалось снижение его урожайности. При наличии орошения сорт Каратум обеспечит высокую урожайность и равномерное поступление к сбору в течение всего вегетационного периода.

В засушливый период, который наступает в июне, растения чая переходят в состояние покоя. Апикальная часть 3-листного флеша (типса) останавливается в росте, образуются «глушки» – глухие побеги, лист грубеет. Снижается не только урожайность, но и качество чайного сырья. Длительность этого периода зависит от физиологических особенностей сорта.

Лучший адаптивный потенциал к июньской депрессии показали радиамутантные формы № 582 и 3823. Их побегообразовательная способность была на высоком уровне, а урожайность превысила контроль на 20,5–56,4%. В июле и августе мы также наблюдали высокую урожайность у индуцированных мутантных форм № 582 и 3823.

Проанализировав результаты урожайности за все годы исследований, можно отметить преимущество двух радиамутантных форм чая – № 582 и 3823. По этой позиции их показатели были выше контрольного сорта Колхида на 13,4–25,7%. Урожайность сорта Сочи находилась на уровне с контролем. Уступила контролю, причем с существенной разницей в 31,0%, колхимулантная форма № 2264 (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сортов и мутантных форм чая, ц/га (2007–2009 гг.)

Сорт, № формы, ц/га	2007	2008	2009	Сред. ц/га	% к контролю Колхида
	ц/га	ц/га	ц/га		
Колхида контроль	37,7	36,3	57,6	43,9	100
Каратум	25,9	44,9	49,1	40,0	91,1
Сочи	34,4	48,1	40,7	41,1	93,6
№ 582	33,2	55,0	61,1	49,8	113,4
№ 2264	24,7	28,8	37,1	30,2	69,0
№ 3823	36,3	59,9	69,5	55,2	125,7
НСР ₀₅	3,5	1,6	3,2	3,8	-----

Одним из основных показателей продуктивности является средняя масса 3-листных флешей. Крупные по массе флешей способствуют получению большего урожая с единицы площади и гарантируют повышение производительности труда чаесборщиков в 2–3 раза. Масса 3-листных флешей напрямую зависит от сорта чая и месяца проведения сбора (рис. 1).

Рис. 1. Средняя масса 3-листных флешей у сортов и мутантных форм чая с мая по август, г (2008 – 2010 гг.)

Так, в наших исследованиях самые крупные по средней массе флешей были собраны в мае – от 0,89 у сорта Сочи и формы № 2264 до 1,2 г у сорта Каратум и форм № 582 и 3823.

В целом можно отметить, что все сорта и мутантные формы чая практически за весь период их изучения продуцировали крупные по средней массе 3-листные флешей – от 0,84 до 1,0 г. Лидировали по этой позиции сорт Каратум и мутантная форма № 3823, со средней массой флешей – 1,0 г, что выше

контроля Колхида (0,89 г) на 12,4%. Следует отметить, что на плантациях заложенных местной популяцией чая, этот показатель составляет 0,3–0,5 г, а у представленных сортов и форм чая он превышает 0,8–1,0 г (рис. 2).

Рис. 2. Средняя масса 3-х листовых флешей у сортов и мутантных форм чая, г (2008 – 2010 гг.)

Для определения качества собранного чайного листа был проведен механический анализ. Высоким качеством характеризуется чайное сырье, в 100 г фракции которого содержатся преимущественно 2- и 3-листные флешы. При этом допускается небольшая примесь 4-листных побегов и «глушков». Самое нежное сырье, на 99,8–99,9% состоящее из 2- и 3-листных флешей, было собрано у сорта Каратум и мутантных форм № 582 и 3823, при незначительном 0,2–0,1% содержании «глушков». В среднем содержание нормальных 2-, 3-, 4-листных флешей в 100 г сырья по всем сортам и формам чая составило 44,6:48,9:3,2%, содержание «глушков» – 3,3%. Это соотношение является идеальным, поскольку основная масса в собранном урожае принадлежит 2- и 3-листной фракции, которая дает самое нежное, богатое танинами и экстрактивными веществами сырье (рис. 3).

Рис. 3. Содержание нормальных флешей у сортов и мутантных форм чая в 100 г фракции чайного сырья, % (2008 – 2010 гг.)

Хозяйственную ценность сортов и мутантных форм чая изучали по основным биохимическим показателям чайного сырья – танину и экстрактивным веществам. Данные исследований показывают, что сравнительно высоким содержанием танина отличились сорт Каратум и форма № 582, их показатели превысили контрольный сорт Колхида на 2,1–2,6%. По наличию экстрактивных веществ преимущество у формы № 582, с результатом 0,9% выше контроля (табл. 3).

Таблица 3. Биохимический анализ 3-х листовых флешей сортов и мутантных форм чая, % на сухую массу (2008–2010 гг.)

Сорт, № формы	Июнь		Июль		Август		Среднее	
	экстрактивные вещества, %	танин, %	экстрактивные вещества, %	танин, %	экстрактивные вещества, %	танин, %	экстрактивные вещества, %	танин, %
Колхида, контроль	43,77	28,95	45,94	29,79	43,84	27,50	44,52	28,75
Каратум	42,70	28,95	44,20	32,08	44,93	31,50	43,94	30,84
Сочи	43,18	27,76	43,57	29,60	41,47	25,21	42,74	27,52
№ 582	44,49	28,55	45,34	32,08	46,35	33,34	45,39	31,32
№ 2264	42,85	29,95	45,54	30,93	43,64	25,97	44,00	28,62
№3823	43,57	27,56	43,51	32,08	44,75	26,73	43,94	28,79

Внедрение в производство рекомендуемых сортов и индуцированных форм чая будет способствовать повышению экономической эффективности отрасли чаеводства (табл. 4).

Таблица 4. Экономическая эффективность сортов и мутантных форм чая, в расчете на 1 га (2007–2009 гг.)

Показатели	Местная популяция	Колхида	Каратум	Сочи	№ 582	№ 2264	№ 3823
Урожайность, ц/га	35,0	43,9	40,0	41,1	49,8	30,2	55,2
Производственные затраты, руб.	195000	212800	205000	207200	224600	185400	235400
Реализационная цена 1 ц продукции, руб.	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Стоимость валовой продукции, руб.	245000	307300	280000	287700	348600	211400	386400

Окончание табл. 4

Показатели	Местная популяция	Колхида	Каратум	Сочи	№ 582	№ 2264	№ 3823
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	5571,4	4847,4	5125,0	5041,4	4510,0	6139,1	4264,5
Прибыль, руб.	50000	94500	75000	80500	124000	26000	151000
Рентабельность, %	25,6	44,4	36,6	38,9	55,2	14,0	64,1

Рентабельность мутантных форм № 582 (55,2%) и 3823 (64,1%), превысила не только местную популяцию на 29,6–38,5%, но и контрольный сорт Колхида на 10,8–19,7%. Чистая прибыль при возделывании мутантных форм № 582 и 3823 будет больше на 74,0–101,0 тыс. руб. по сравнению с местной популяцией, которой заложено большинство чайных плантаций и больше на 29,5–56,5 тыс. руб. по сравнению с контрольным сортом Колхида.

Заключение

Таким образом, хозяйственная оценка сортов чая Колхида, Каратум, Сочи и мутантных индуцированных форм № 582, 2264 и 3823, проведенная во влажных субтропиках России, показала, что все они представляют интерес для селекции и производства. Вместе с тем отмечено достоверное преимущество по урожайности у мутантных форм чая № 582 (49,8 ц/га) и 3823 (55,2 ц/га), их показатели превысили контрольный сорт Колхида (43,9 ц/га) на 13,4–25,7%. По выходу нежной фракции – 99,9% (контроль 91,9 %), средней массе 3-листных флешей 0,96–1,0 г (контроль 0,89 г) – отличился сорт Каратум и мутантные формы №№ 582 и 3823. По содержанию танина сорт Каратум и форма № 582 превысили контрольный сорт Колхида на 2,1–2,6 %. Высокий уровень рентабельности мутантных форм №№ 582 (55,2%) и 3823 (64,1%) по сравнению с контролем Колхида (44,4%) обеспечит повышение экономической эффективности отрасли чаеводства.

Список использованной литературы

1. Бахтадзе К.Е. Биология, селекция и семеноводство чайного растения. – М.: Пищепромиздат, 1948. – 280 с.
2. Бахтадзе К.Е. Биологические основы культуры чая. — Тбилиси: Мецниереба, 1971. — 359 с.
3. Дараселия М.К., Воронцов В.В., Гвасалия В.П. Культура чая в СССР. – Тбилиси: Мецниереба, 1989. – С. 397-409.
4. Тоидзе И.С. Биохимическое и технологическое исследование чайного листа сорта Колхида: дис. ... канд. биол. наук. – Сухуми, 1976. – С. 160-165.

5. Туов М.Т., Троянская А.И. Особенности возделывания чая сорта Колхида в субтропиках РСФСР // Субтропические культуры. – 1988. – №2. – С. 52-58.
6. Туов М.Т. Научные основы повышения качества и продуктивности чайных плантаций России: дисс. ... докт. с.-х. наук. – Краснодар, 1997. – 427 с.
7. Туов М.Т. Биология, селекция и современный сортимент чая в России // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2012. – Вып. 46. – С. 114-122.
8. Хахо К.И. «Колхида» в Дагомысском чайном совхозе // Субтропические культуры. – 1986. – № 4. – С.40-41.
9. Гвасалия М.В. Спонтанные и индуцированные сорта и формы чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) во влажных субтропиках России и Абхазии, перспективы их размножения и сохранения в культуре *in vitro*: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 2015. – 24 с.
10. Керкадзе И.Г. Теория и практика спонтанного и индуцированного мутагенеза субтропических культур: автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – М., 1987. – 51 с.
11. Методика государственного сортоиспытания субтропических, орехоплодных культур и чая. – М.: Колос, 1962. – 70 с.
12. Алексеева Т.П., Бушин П.М., Воронцов В.В. Методические указания по технологии возделывания чая в субтропической зоне Краснодарского края/ МСХ РСФСР. – Сочи, 1977. – 80 с.
13. Джемухадзе М.К. Основы биохимического контроля чайного производства. М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 166 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 223-239.

M.V. Gvasaliya

Federal Governmental Budgetary Scientific Institution "Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops", Sochi

**ECONOMIC ESTIMATION OF NEW VARIETIES AND MUTANT FORMS OF TEA
(*CAMELLIA SINENSIS* (L.) KUNTZE) IN RUSSIAN SUBTROPICS**