

ИНТРОДУКЦИЯ И СОРТОИЗУЧЕНИЕ

УДК 633.72:57.01(470.621)

doi: 10.31360/2225-3068-2021-79-28-38

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ЧАЯ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Вавилова Л.В.^{1,2}, Пчихачев Э.К.¹, Корзун Б.В.¹

¹ Адыгейский филиал

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской академии наук»,
пос. Цветочный, Республика Адыгея, Россия, e-mail: kbw194_v@mail.ru

² Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп, Россия, e-mail: vavilova_01@mail.ru

В работе приводится анализ лучших отобранных форм чая в Адыгейском филиале ФИЦ СНЦ РАН. Анализируются их биологические особенности и хозяйственные показатели за период с 2016 по 2020 годы. До настоящего времени не выведены сорта для предгорной зоны Адыгеи и по настоящее время используются плантации, заложенные семенным материалом сорта Кимынь, которые проявили себя как наиболее жизнестойкие по сравнению с испытываемыми в разные годы сортами и гибридами селекции Грузии и Краснодарского края. Для Республики Адыгея является первостепенным создание местного сортимента чая, который должен отличаться повышенной зимостойкостью, урожайностью и высоким качеством сырья.

Ключевые слова: чай, селекционная форма, чайный лист, урожайность, флеш, зимостойкость, адаптивность, погодные условия, механический анализ.

Изучение биологических особенностей и хозяйственных показателей перспективных селекционных форм чая для возделывания в условиях Республики Адыгея является первостепенным для формирования местного сортимента чая, который должен отличаться повышенной зимостойкостью, урожайностью и высоким качеством сырья.

В результате проведённой работы дана оценка зимостойкости учётных растений, изучены показатели роста и развития растений в течение вегетационного периода, определяющие состояние и продуктивность

чайных растений, проведён механический анализ урожая зелёного листа перспективных форм на фоне благоприятных метеоусловий.

Из местного гибридного генофонда по результатам предварительного изучения [2, 6, 7] нами было выделено пять перспективных форм растений чая, сочетающих высокую зимостойкость, морозоустойчивость, урожайность и обладающих лучшими показателями качества сырья [3] в условиях предгорной зоны Республики Адыгея.

Исследования проводятся в условиях Адыгеи впервые. Селекционная работа по созданию зимостойких сортов, рекомендованных для возделывания в Адыгее, ранее осуществлялась с использованием коллекционных образцов субтропической зоны Черноморского побережья (Грузия, Краснодарский край РФ), которая по климатическим условиям отличается от предгорной зоны Республики Адыгея [4, 11, 12]. Поэтому важно изучение генетического материала местной селекции, выделение наиболее перспективных форм для получения новых сортов чая. Следует отметить, что несмотря на более чем 80-летний опыт развития чаеводства в Адыгее, до настоящего времени не создано адаптивного сорта. Продвижение культуры на север осуществлялось более жизнестойкими и пластичными к изменяющимся экологическим факторам семенными популяциями Кимынь [10]. Попытки закладки плантаций зимостойкими сортами грузинской селекции не прошли испытания временем. Учитывая вышесказанное, становится очевидным, что освоение новых территорий под культуру чая в более северных широтах требует вовлечения в селекционный процесс исходных форм Кимынь, сохранившихся на чайных участках Адыгейского филиала, которые в полной мере проявили устойчивость к неблагоприятным факторам среды предгорной зоны республики, где число лимитирующих экологических факторов, их интенсивность и изменчивость более значительны, чем в условиях Черноморского побережья Кавказа. В связи с этим данная работа по формированию местного сортимента с использованием имеющегося генофонда является значимой и востребованной временем. Кроме того, значительное сокращение территории субтропического растениеводства и чаеводства в последние десятилетия в России подчеркивает актуальность поиска альтернативных условий для возделывания и производства отечественного чая [10].

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являются выделенные перспективные формы растений чая: АФ-1, АФ-2, АФ-3, АФ-4, АФ-5, произрастающие в Адыгейском филиале ФИЦ СНЦ РАН. За контроль (St) приняты выделенные учётные растения сорта-популяции Кимынь, произрастающие в равных условиях микроклимата и агрофона с изучаемыми перспективными формами.

Наблюдения за растениями и учёты их биометрических параметров проводили в соответствии с общепринятыми методиками и агроправилами [1, 8, 9]. Достоверность полученных результатов оценивалась методами дисперсионного анализа с использованием Microsoft Excel 365 [5].

Оценка зимостойкости перспективных форм производилась полевым методом сопряженного с метеоусловиями зимнего периода. При этом учитывалась степень повреждения тканей листьев, побегов и генеративных органов по 5-балльной шкале с дифференциацией по следующим компонентам:

I компонент – устойчивость к ранним осенним заморозкам;

II – устойчивость к абсолютным минимумам температуры воздуха в середине зимы;

III – устойчивость к повторным морозам после оттепели;

IV – устойчивость к возвратным весенним заморозкам;

V – способность восстанавливаться в вегетационный период после зимних повреждений [9].

Результаты и их обсуждение. Наступление критических температур воздуха для чая и их экспозиция в соответствующие периоды зимы в разные годы не совпадает, поэтому не всегда представляется возможность оценить ответную реакцию растений на температурный стрессор.

На протяжении всего зимнего периода 2020 г., как и в двух предыдущих годах, минимальные температуры воздуха не вызывали существенных повреждений растений и по всем компонентам зимостойкость была высокой (табл. 1).

Повреждения проявлялись через несколько дней после воздействия мороза в период оттепели, солнечные ожоги развивались в полуденные часы на фоне положительных суточных температур, высокой влажности воздуха и особенно при наличии продуктов конденсации водяного пара на листовых пластинках. Солнечные ожоги локально повреждали эпидермис и мезофилл листа (рис. 1А), тогда как абсолютные минимумы температуры воздуха приводили к повреждениям сосудистой системы, особенно если растения характеризовались активизацией водного режима на фоне оттепелей и в дальнейшем к некрозу тканей с изменённой трофикой (рис. 1Б).

Реализация потенциала продуктивности форм чая взаимосвязана с зимостойкостью растений, с их особенностями роста, развития в течение вегетации, биометрическими показателями габитуса селекционных форм чая (рис. 2), что в свою очередь, определяется устойчивостью к неблагоприятным условиям периода активной вегетации. В таблице 2 приводится динамика формирования урожая зелёного листа за вегетацию. Всего за вегетацию собрано 5 урожаев чайного листа, в конце мая проведён 1-ый выборочный сбор.

Таблица 1
Средняя степень повреждений селекционных форм чая по компонентам зимостойкости, балл

Форма	Средняя степень повреждений, балл												Средняя степень повреждений, балл, \bar{X}	Стандартное отклонение, S
	2016 (-21,3 °C)		2017 (-24,8 °C)		2018 (-8,1 °C)		2019 (-8,9 °C)		2020 (-17,2 °C)		Средняя степень повреждений, балл, \bar{X}	Стандартное отклонение, S		
	Побеги	Листья	Побеги	Листья	Побеги	Листья	Побеги	Листья	Побеги	Листья				
Кимынь /St/	0,3	0,3	1,6	1,8	0	0,05	0	0,18	0	0,3	0,45	0,64		
АФ-1	0,1	0,3	1,5	2,1	0	0,04	0	0,18	0	0,3	0,45	0,63		
АФ-2	0,3	0,3	1,2	1,7	0	0,04	0	0,14	0	0,2	0,39	0,53		
АФ-3	0,1	0,3	1,1	1,5	0	0,0	0	0,02	0	0,1	0,31	0,48		
АФ-4	0,3	0,3	1,5	1,7	0	0,02	0	0,08	0	0,3	0,42	0,58		
АФ-5	0,2	0,3	1,0	1,4	0	0,04	0	0,08	0	0,1	0,31	0,43		
Среднее по формам	0,22	0,30	1,32	1,70	0,0	0,03	0,0	0,11	0,0	0,22	–	–		
Доля изменчивости фактора форма, %												30,59		
Доля изменчивости фактора Год, %												38,02		
НСР ₀₅												0,07		
												$F_{\phi} > F_{\text{теор}} = 14,2$ для всех факторов		



Рис. 1. Различные типы повреждений листовых пластинок чайного растения:
А – солнечные ожоги, Б – повреждения низкотемпературным стрессором

Анализируя данные, представленные в таблице 2, можно отметить, что в условиях Адыгеи наибольший урожай чайного листа обеспечивается с июня по июль, в дальнейшем сбор листа снижается. Эти данные согласуются с приведёнными выше результатами оценки зимостойкости и особенностями развития растений чая.

За последний период наибольший урожай зелёного листа получен с форм АФ-5 и АФ-3 – соответственно 453,4 и 448,4 г с 1 растения. Учитывая параметры габитуса учётных растений, а также ширину междурядий 1,25 м, был произведён перерасчёт урожая на 10 погонных метров и на гектар.

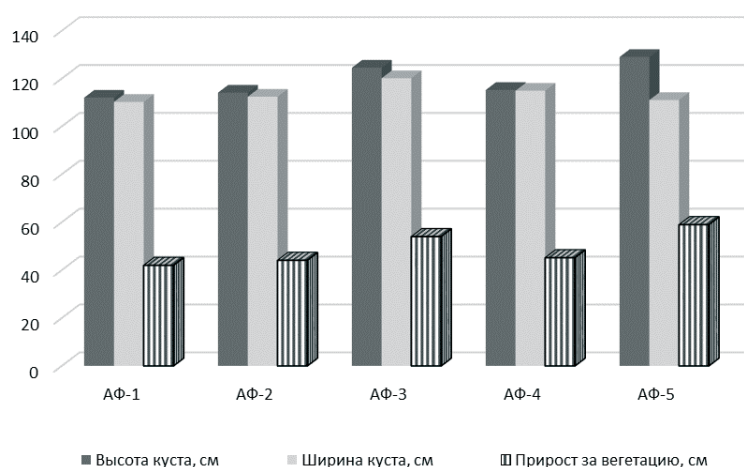


Рис. 2. Биометрические показатели габитуса селекционных форм чая

Таблица 2

Динамика формирования урожая зелёного листа, 2020 г.

Форма	Урожай зелёного листа, г/1 растение						В пересчёте на 10 м погонных, кг	В пересчёте на 1 га, ц
	28.05.	21.06.	16.07.	27.08.	20.09.	за вегетацию		
Кимынь /St/	45,1	62,3	48,0	28,0	24,7	208,1	1,83	14,66
АФ-1	58,5	86,7	76,1	63,2	39,6	324,1	2,94	23,52
АФ-2	60,3	128,4	110,3	74,1	44,9	418,0	3,72	29,76
АФ-3	77,6	129,9	114,6	79,5	46,8	448,4	3,77	30,16
АФ-4	72,9	126,4	113,1	79,5	41,4	433,3	3,74	29,88
АФ-5	76,1	130,2	114,7	84,9	47,5	453,4	4,08	32,64
Среднее	65,08	110,65	96,13	68,20	40,82	380,88		
НСР ₀₅						14,5 F _ф > F ₀₅		

За годы проведения исследования показатель урожайности с 1 растения и 10 погонных метров варьировал у различных форм. Обобщённые данные представлены графически на рисунке 3. Следует отметить, что в 2017 г. урожайность у всех форм в силу большего повреждения

неблагоприятными условиями зимнего периода была снижена, в последующие годы урожайность снова повысилась. Наибольшей вариативностью по годам характеризуется форма АФ-4, а форма АФ-2 отличается стабильностью продукционного процесса, наиболее урожайной является форма АФ-5.

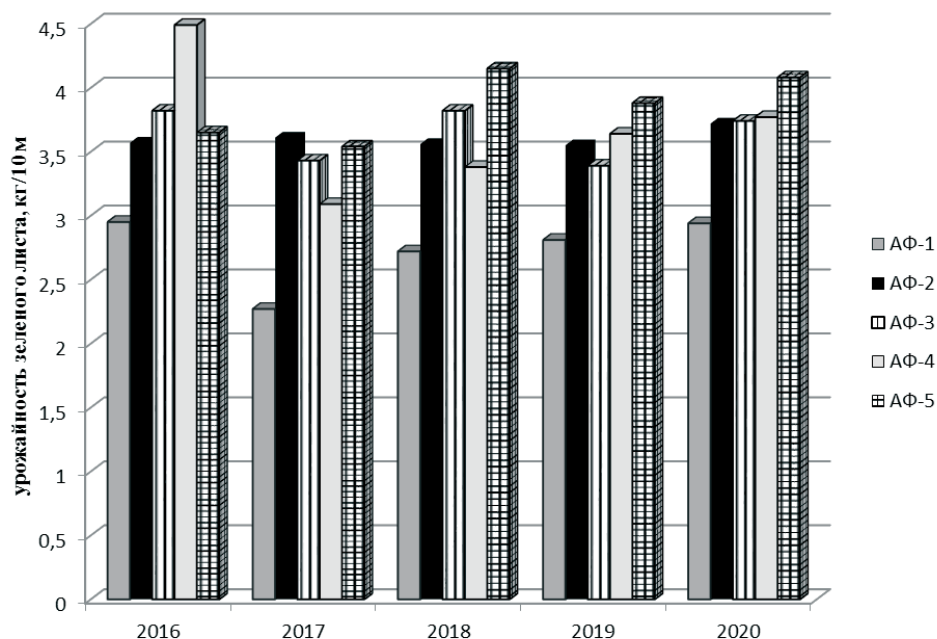


Рис. 3. Динамика урожайности зелёного листа селекционных форм за годы исследования (в кг с 10 погонных метров)

Сравнить по урожайности перспективные формы чая с произрастающими в Адыгейском филиале растениями Кимынь можно по данным, приведённым в таблице 3.

Как видно из приведённых данных, средняя урожайность чая на сорт-популяции Кимынь составила 14,66 ц/га, тогда как перспективные селекционные формы имеют показатели, существенно превышающие контроль. Наибольшая урожайность отмечена у форм АФ-5 и АФ-3 (соответственно, 32,64 и 30,16 ц/га).

На основании проведённых наблюдений можно отметить, что урожай чайного листа определяется совокупностью многих факторов, в том числе, устойчивостью к неблагоприятным температурным условиям на протяжении зимнего периода, степенью адаптивности селекционной формы к изменчивости погодных условий, генетически обусловленным потенциалом продуктивности.

Таблица 3

**Средняя урожайность перспективных форм чая,
2016–2020 гг.**

Популяция	Урожайность, ц/га	В сравнении с Кимынь, %	Превышение урожайности форм,	
			ц/га	%
Кимынь /St/	14,66	100	–	–
АФ-1	23,52	160,44	8,86	60,44
АФ-2	29,76	203,00	15,1	103,00
АФ-3	30,16	205,72	15,5	105,72
АФ-4	29,88	203,81	15,2	103,81
АФ-5	32,64	222,64	17,9	122,64

В период вегетации 2020 г. было отмечено более позднее окончание интенсивного побегообразования, что было вызвано рядом факторов внешней среды: обилие осадков в мае и июле, оптимальные температуры воздуха в начале осени. На этом фоне важно было оценить качество собираемых флешей, сопоставить данные с предыдущими анализами, полученными в отличающихся метеоусловиях. Поэтому нами был проведён механический анализ чайного листа, собираемого с перспективных форм (табл. 4). Учёт урожая и его механический анализ с выделенных растений производили пять раз за вегетацию в периоды сбора, включая выборочный сбор в мае.

Следует отметить, что наилучшего качества флешей формировались в июне, доля 2-листных флешей в общем количестве за вегетацию по всем формам достигала 57,46 %, в среднем масса 2-листных флешей составляла 52,8 % от средней массы собранного зелёного листа с 1 растения.

В общей структуре урожая листа примерно равное число формируются 1- и 3-листных флешей – соответственно 166 и 151, однако их масса отличается существенно, так как средняя масса 1-листного флеша меньше, чем 3-листного почти в 2 раза. У 3- и 4-листных флешей каждый лист мельче, чем у однолистного флеша. Обобщая результаты механического анализа, можно судить о высоком качестве чайного листа. Количество глушков незначительно. Появление глушков отмечается на фоне засушливого периода, а в условиях 2020 г. он был наиболее продолжительным в июне, в конце августа-сентябре. Поэтому следует считать, что наблюдаемое число глушков (до 30 штук на одно растение) является хорошим показателем, характеризующим устойчивость форм к засухам.

Таблица 4
Средний урожай чайного листа перспективных форм и его механический анализ, 2020 г.

Форма	Урожай, г	1-листные флешы		2-листные флешы		3-листные флешы		4-листные флешы		Глушки	
		кол-во штук масса, г	ср. мас- са 1 фле- ша, г	кол-во штук масса, г	ср. масса 1 флеша, г	кол-во штук масса, г	ср. масса 1 флеша, г	кол-во штук масса, г	ср. масса 1 флеша, г	кол-во штук масса, г	ср. масса 1 флеша, г
Климынь /St/	208	$\frac{41}{15}$	0,37	$\frac{214}{92}$	0,43	$\frac{135}{89}$	0,66	$\frac{7}{7}$	1,00	$\frac{17}{5}$	0,29
АФ-1	324	$\frac{50}{19}$	0,38	$\frac{440}{195}$	0,44	$\frac{130}{101}$	0,74	$\frac{6}{6}$	1,00	$\frac{10}{3}$	0,30
АФ-2	418	$\frac{230}{79}$	0,34	$\frac{399}{195}$	0,49	$\frac{180}{125}$	0,69	$\frac{7}{9}$	1,28	$\frac{25}{10}$	0,40
АФ-3	448	$\frac{255}{96}$	0,38	$\frac{460}{200}$	0,43	$\frac{195}{134}$	0,68	$\frac{8}{7}$	0,87	$\frac{30}{11}$	0,36
АФ-4	433	$\frac{148}{70}$	0,47	$\frac{395}{225}$	0,56	$\frac{140}{111}$	0,79	$\frac{20}{20}$	1,00	$\frac{15}{7}$	0,46
АФ-5	453	$\frac{147}{50}$	0,34	$\frac{510}{288}$	0,56	$\frac{110}{98}$	0,89	$\frac{6}{5}$	0,83	$\frac{26}{12}$	0,46
Среднее	381	$\frac{145}{55}$	0,38	$\frac{403}{199}$	0,49	$\frac{148}{110}$	0,74	$\frac{9}{9}$	1,00	$\frac{21}{8}$	0,38

Заклучение. Потенциал продуктивности взаимосвязан с зимостойкостью растений, а также с их особенностями роста и развития, обуславливающими динамику биометрических показателей габитуса селекционных форм чая в течение вегетации.

В условиях Адыгеи за вегетацию формируется пять урожаев чайного листа. Первый выборочный сбор чая проводят в конце мая; наибольший урожай чайного листа отмечен с июня по июль. Наиболее перспективными являются формы чая АФ-5 и АФ-3 с урожайностью соответственно 32,64 и 30,16 ц/га.

Результаты механического анализа показали высокое качество чайного листа селекционных форм. Наилучшего качества флешей формируются в июне, доля 2-листных флешей в общем количестве за вегетацию по всем формам достигала 57,46 %, а средняя масса 2-листных флешей составляла 52,8 % от средней массы собранного зелёного листа с 1 растения.

Выделенные формы чая обладают рядом хозяйственно-ценных признаков, которые могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе при выведении адаптивных местных сортов.

Библиографический список

1. Агроправила по культуре чая / сост.: П.Н. Джорбенадзе. – Тбилиси, 1977. – 89 с.
2. Вавилова Л.В., Корзун Б.В. Особенности роста и развития селекционных форм чая в условиях Адыгеи // Новые технологии. – 2019. – № 4. – С. 110-118. – <https://doi.org/10.24411/2072-0920-2019-10410>.
3. Вавилова Л.В. Оценка потенциала продуктивности перспективных сортоформ чая и анализ урожая чайного листа в условиях Адыгеи // Агропромышленный комплекс и актуальные проблемы экономики регионов: мат. XXXII всеросс. науч.-практ. конф., Майкоп, 03-07 декабря 2018 г. – Майкоп: Изд-во: ИП Кучеренко Вячеслав Олегович, 2018. – С 140-143. – ISBN 978-5-907004-34-4.
4. Дараселия М.К., Воронцов В.В., Гвасалия В.П., Цанава В.П. Культура чая в СССР. – Тбилиси: Мицниереба, 1989. – 560 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Корзун Б.В., Вавилова Л.В. Отбор перспективных растений чая для селекции // Субтропические культуры. – 2010. – № 4. – С. 35-37. – ISSN 0207-9224.
7. Корзун Б.В. Возделывание чая в предгорьях Северо-Западного Кавказа. – Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2013. – 176 с. – ISBN 978-5-91692-131-1.
8. Методика Государственного сортоиспытания субтропических, орехоплодных культур и чая. – М.: Колос, 1962. – 70 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова. – Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 38-68
10. Рындин А.В., Пчихачев Э.К., Корзун Б.В. Современное состояние и перспективы развития садоводства и культуры чая в Республике Адыгея. – Майкоп: Адыг. респ. кн. изд-во, 2008. – 240 с. – ISBN 978-5-7608-0523-2.
11. Туов М.Т., Лошкарёва С.В. Морфологическая характеристика новых гибридов чая // Субтропическое и южное садоводство России. – 2009. – Т. 2. – Вып. 42-2. – С. 50-60.
12. Туов М.Т. Селекция, интродукция и сортоизучение чая в субтропиках России // Субтропические культуры. – 2010. – № 4. – С. 38-42. – ISSN 0207-9224.

**BIOLOGICAL FEATURES
AND ECONOMIC INDICATORS OF PROMISING BREEDING TEA
FORMS FOR CULTIVATION IN THE CONDITIONS
OF THE REPUBLIC OF ADYGEA**

Vavilova L.V.^{1,2}, Pchikhachev E.K.¹, Korzun B.V.¹

¹*Adygei Branch
of the Federal Research Centre
the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,
v. Tsvetochnyy, the Republic of Adygea, Russia, e-mail: kbw194_v@mail.ru*

²*Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Professional Education "Maikop State Technological University",
Maykop, Russia, e-mail: vavilova_01@mail.ru,*

The paper analyzes the best selected tea forms in the Adygei branch of FRC SSC of RAS. Their biological characteristics and economic indicators for the period from 2016 to 2020 are analyzed. Until now, the cultivars recommended for the foothill zone of Adygea have not been bred, and plantations laid by the seed material of the Kimyn cultivar have still been used; they have proved to be the most viable in comparison with the cultivars and hybrids of the selection of Georgia and Krasnodar Territory, tested in different years. For the Republic of Adygea, it is paramount to create a local tea assortment, which should be distinguished by increased winter hardiness, productivity and high quality raw materials.

Key words: tea, breeding form, tea leaf, yield, flush, winter hardiness, adaptability, weather conditions, mechanical analysis.

УДК 634.11: 631.526.32: 581.1.045

doi: 10.31360/2225-3068-2021-79-38-46

**ДЕЙСТВИЕ ЗАСУХИ НА СОРТА ЯБЛОНИ
С ПОЛИГЕННОЙ И МОНОГЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ
К ПАРШЕ**

Савельева Н.Н.^{1,2}, Юшков А.Н.^{1,2}, Земисов А.С.¹

¹*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»*

²*Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»
г. Мичуринск, Россия, e-mail: saveleva_natalya_nic@mail.ru*

Способность растений яблони переносить засуху с наименьшими потерями становится ключевой в условиях современного климата. Исследуя показатели водоудерживающей способности и восстановления оводнённости,