

**Вавилова Л.В., Корзун Б.В.**

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ЧАЯ  
В УСЛОВИЯХ АДЫГЕИ**

Вавилова Любовь Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник управления научной деятельностью

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Россия

E-mail: vavilova\_01@mail.ru

Корзун Борис Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заместитель директора по науке

Адыгейский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Россия

E-mail: kbw194\_v@mail.ru

*В статье приводятся результаты изучения сезонной ритмичности роста и развития чайных растений, обусловленной их реакцией на условия внешней среды (температурный фактор и фактор влагообеспеченности). Рассматривается взаимосвязь урожайности селекционных форм чая в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа (республика Адыгея) с зимостойкостью растений, с их особенностями роста и формирования кроны (высота, ширина и прирост) в течение вегетации, анализируется динамика сбора урожая зеленого листа за листосборный период и даётся оценка качества собираемых флешей. Методом корреляционного анализа установлено, что удлинение периода между развитием побегов II-го и III-го порядков в большей степени зависит от недостатка влаги и не зависит от суммы эф-*

фективных температур воздуха в предшествующем периоде. В ходе двухлетних исследований наибольший урожай зелёного листа получен с форм АФ-5 и АФ-3 – соответственно 490,4 и 447,1 г с 1 растения. Наилучшего качества флешей формировались в июне, при этом доля 2-х-листных флешей достигала 85%. На основании полученных результатов изученные селекционные формы чая рекомендованы для использования в селекции местных высокоадаптивных сортов-клонов.

**Ключевые слова:** чай, селекционная форма, фенология, вегетация, рост и развитие, побегообразование, урожайность, качество флешей.



**Для цитирования:** Вавилова Л.В., Корзун Б.В. / Особенности роста и развития селекционных форм чая в условиях Адыгеи // Новые технологии. 2019. Вып. 4(50). С. 110-118. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10410.

**Vavilova L.V., Korzun B.V.**  
**FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT**  
**OF TEA SELECTION FORMS IN ADYGEA**

Vavilova Lyubov Vladimirovna, Candidate of Biology, a senior researcher of the Department of Scientific Activities Management

FSBEI of HE «Maykop State Technological University», Russia

E-mail: vavilova\_01@mail.ru

Korzun Boris Vasilievich, Candidate of Agricultural Sciences, an associate Professor, Deputy Director for Science

Adygea branch of the Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Russia

E-mail: kbw194\_v@mail.ru

*The article presents the results of the study of the seasonal rhythm of growth and development of tea plants due to their response to environmental conditions (temperature factor and moisture supply factor). The relationship of the yield of breeding tea forms in the foothill zone of the Northwest Caucasus (the Republic of Adygea) with the winter hardiness of plants, with their characteristics of growth and formation of the crown (height, width and growth) during the growing season is examined, the dynamics of green leaf harvest for the leaf-harvesting period is analyzed and the quality of the collected flesh is assessed. Using the method of correlation analysis, it has been found that lengthening the period between the development of shoots of II and III orders is more dependent on the lack of moisture and does not depend on the sum of effective air temperatures in the previous period. In the course of two years of research, the greatest green leaf yield has been obtained from tAF-5 and AF-3 forms – 490.4 and 447.1 g, respectively, per plant.*

*The best quality fleshes were formed in June, while the share of 2-sheet fleshes reached 85%. Based on the results, the studied breeding forms of tea are recommended for use in breeding local highly adaptive clone varieties.*

**Key words:** *tea, breeding form, phenology, vegetation, growth and development, shoot formation, productivity, flesh quality.*

**For citation:** Vavilova L.V., Korzun B.V. / Features of growth and development of tea selection forms in Adygea // *Novye Tehnologii*. 2019. Issue. 4(50). P. 110-118. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10410.

Чайное растение *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, возделывается в культуре ради получения молодых нежных побегов, идущих на приготовление готового продукта – чая. Взрослые листья растения кожистые, не пригодны для сбора сырья на переработку. Их основные функции – фотосинтез и транспирация – поддерживают биологические процессы чайного растения, в том числе рост и развитие в годичном цикле и в онтогенезе. Верхние части побегов (флешы) несут почку, а также молодые, нежные и тонкие листья, которые по размерам существенно меньше взрослых листьев. Мерилом достоинства готового чая служит та часть флеша, из которой приготовлен продукт. Самым высшим сортом является чай, выработанный из неразвернувшихся почек. Очевидно, что при высоком выходе флешей, состоящих из почки и первых листьев, чаеводство в целом эффективней, чем при сборе третьих листьев с частью стебля. Именно поэтому важно изучение процессов побегообразования, установление закономерностей формирования и роста побегов, влияния на эти процессы внешних факторов среды. Особенно актуальным является исследование данных аспектов в условиях, отличающихся от традиционных чаеводческих зон, – в предгорьях Адыгеи, где производится чай с защищенным географическим наименованием. Кроме того, особенно важен сравнительный анализ процессов побегообразования различных селекционных форм, испытание которых проводится с целью выведения наиболее адаптивного и продуктивного сортимента для самой северной зоны отечественного чаеводства, а также соответствующего параметрам моделей новых сортов чая [7].

#### **Объекты и методы исследований**

Данная работа проводится на базе Адыгейского филиала ФГБНУ ВНИИ-ЦиСК (Майкопский район Республики Адыгея) с использованием в качестве объектов исследования 5 форм чая местной селекции (АФ-1, АФ-2, АФ-3, АФ-4, АФ-5), выделенных из генофонда *Camellia sinensis* (L.) Kuntze в филиале. Селекционные формы – полновозрастные растения, выращенные на чайных участках Адыгеи из семян, полученных в результате свободного скрещивания растений сорта-

популяции Кимынь и сортов китайской селекции. Учетные растения характеризуются некоторыми морфологическими и физиологическими различиями, определяющими хозяйственно-ценные свойства (зимостойкость и морозоустойчивость, урожайность флешей и их качество) [3, 8].

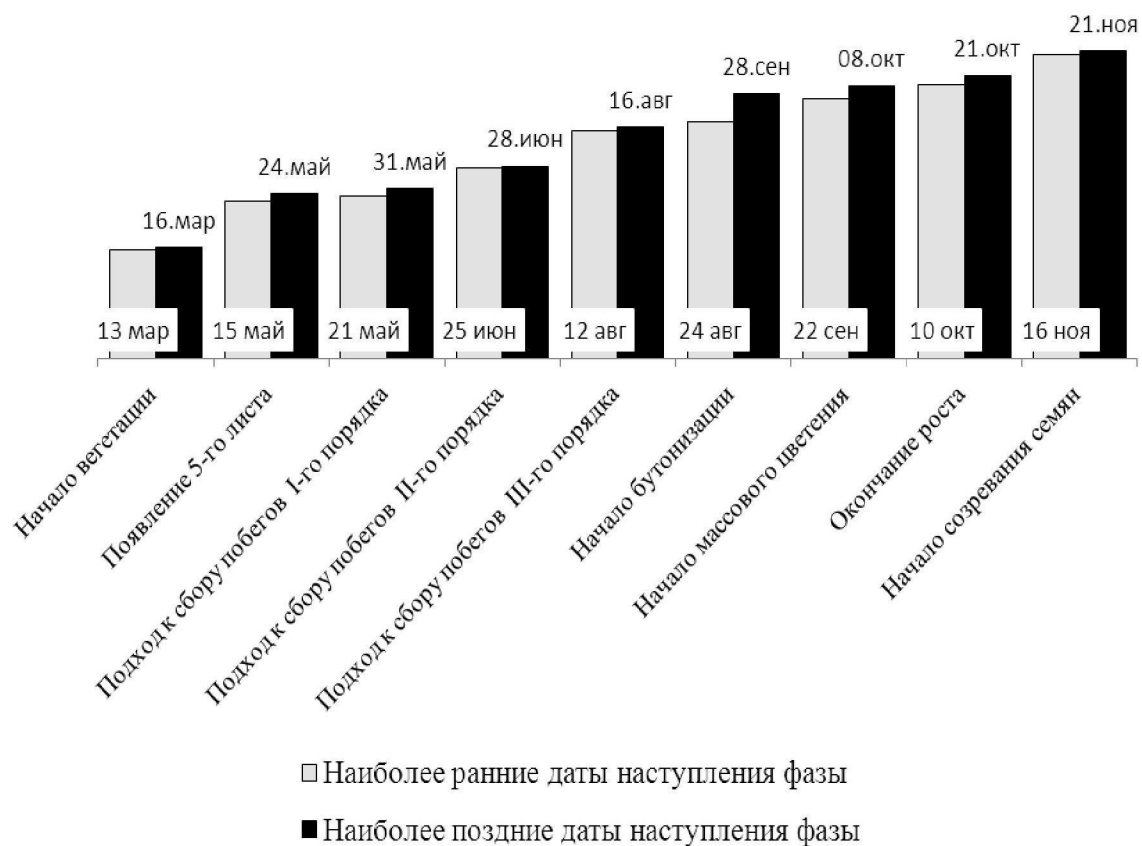
При проведении учётов и наблюдений руководствовались методиками, разработанными для культуры чая К.Е. Бахтадзе [1, 2], для государственного сортоиспытания субтропических, орехоплодных культур и чая [5], а также использовали некоторые общепринятые методы изучения устойчивости к неблагоприятным условиям вегетационного периода, адаптированные для культуры чая [6]. В публикации представлены обобщенные данные за 2017-2018 годы исследований.

### **Результаты исследований и их анализ**

Ритмичность роста и развития растений обусловлена их реакцией на условия внешней среды. Проведенные наблюдения за сезонной динамикой роста и развития чайных растений показали, что различия в наступлении и окончании фаз развития между формами, имеющими общее генетическое происхождение, были незначительные (1-2 дня) и, вероятно, были обусловлены микроклиматическими условиями места произрастания. Все учётные растения положительно реагировали на повышение весенних температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  и одновременно вступали в фазу начала вегетации. Дальнейшее развитие зависело не только от сумм эффективных температур ( $r = 0,45$  при  $t_r = 4,61$ ,  $t_{05} = 2,16$ ), но и от обеспеченности влагой ( $r = 0,56$  при  $t_r = 2,68$ ,  $t_{05} = 2,16$ ). В период летнего покоя и затухания побегообразования отмечали обратную корреляционную связь между суммой эффективных температур в предшествующей декаде и продолжительностью межфазного периода – подход к сбору побегов II и III порядка ( $r = -0,63$ , при  $t_r > t_{05} = 3,11$ ), и, напротив, связь усиливалась при анализе пар признаков «обеспеченность влагой» и «продолжительность периода между подходом к сбору побегов II и III порядка» ( $r = 0,71$ , при  $t_r > t_{05} = 4,22$ ). Таким образом, в условиях Адыгеи особенностью развития чайных растений является угнетение ростовых процессов, вызванное снижением содержания влаги в корнеобитаемом слое и ростом температур воздуха. При этом продолжительность летнего периода покоя чая, вызванного неблагоприятными условиями среды, может достигать 15-19 дней, что несколько больше, чем в чаепроизводящих районах Черноморского побережья, где вынужденный летний покой, проявляющийся в формировании глушков, длится от 1 до 2 недель [2]. Современные тенденции изменения климата привели к тому, что в условиях влажных субтропиков (п. Уч-Дере, Краснодарский край) в 2015 г. полностью отсутствовал летний покой чая [4].

Учитывая сходство в прохождении фенологических фаз развития учётных растений, ниже приводим обобщенные сведения по селекционным формам чая (рис. 1).

Следует отметить, что метеорологические условия вегетационных периодов 2017-2018 гг. существенно не отличались, поэтому вариации сроков наступления фаз были незначительны.



**Рис. 1.** Прохождение фенологических фаз растений чая в 2017-18 гг.

Анализируя фенологию чая в Адыгее, можно выделить периоды активного роста, чередующиеся с биологическими паузами, когда растения истощают запас готовых к росту почек и формируют новые. Такая ритмичность сезонного развития свойственна всем представителям субтропической флоры. При расширении ареала культивируемой культуры в северные границы с умеренным климатом, чай сохранил присущий ритм развития, но при этом выработал приспособления к новым условиям, в числе которых – удлинение периодов между развитием побегов I-го, II-го и III-го порядков. Развитие селекционных форм чая в строгом соответствии ходу метеорологических условий и сезонам года свидетельствует об их адаптации к климату местности, что даёт возможность использования изученных форм для создания сортов-клонов. Наряду с изучением биоритмов чайных растений была проведена оценка степени их развития к окончанию периода активной вегетации (табл. 1).

Таблица 1 - Биометрические показатели развития учётных растений

| Селек-<br>ционная<br>форма | Высота, см        |                   |              | Ширина, см        |                   |              | Прирост за вегетацию, см |         |         |
|----------------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------------------|---------|---------|
|                            | 15.09.<br>2017 г. | 18.09.<br>2018 г. | сред-<br>нее | 15.09.<br>2017 г. | 18.09.<br>2018 г. | сред-<br>нее | 2017 г.                  | 2018 г. | среднее |
| АФ-1                       | 96                | 100               | 98,0         | 117               | 118               | 117,5        | 32,1                     | 35,0    | 33,6    |
| АФ-2                       | 113               | 123               | 118,0        | 96                | 100               | 98,0         | 35,0                     | 38,1    | 36,6    |
| АФ-3                       | 126               | 135               | 130,5        | 120               | 117               | 118,5        | 37,5                     | 42,0    | 39,75   |
| АФ-4                       | 115               | 127               | 121,0        | 104               | 115               | 109,5        | 33,4                     | 37,7    | 35,6    |
| АФ-5                       | 133               | 142               | 137,5        | 112               | 118               | 115,0        | 36,8                     | 47,9    | 42,4    |
| $\bar{x}$                  |                   |                   | 121,0        |                   |                   | 111,7        |                          |         | 45,5    |
| s                          |                   |                   | 13,9         |                   |                   | 8,4          |                          |         | 2,3     |
| V, %                       |                   |                   | 11,9         |                   |                   | 7,33*        |                          |         | 6,6*    |

\* изменчивость признака незначительна при сравнении селекционных форм

По данным наблюдений за развитием растений (табл. 1), в среднем за 2 года показатель высоты куста между формами варьировал в пределах от 98 до 137,5 см. Ширина куста у растений также изменялась в незначительных пределах 98-118,5 см. При этом следует отметить, что формы АФ-1 и АФ-4 имели меньший прирост за вегетацию по сравнению с другими учётными растениями, а коэффициент вариации прироста между изучаемыми формами не превышал 10%, т.е. был незначительным. Таким образом, все перспективные селекционные формы, проявляющие хорошую устойчивость к стресс-факторам среды, формируют оптимальные параметры кроны к концу вегетации, что влияет на хорошую урожайность собираемых флешей.

Реализация потенциала продуктивности селекционных форм чая в Адыгее взаимосвязана с зимостойкостью растений [7], с их особенностями роста и развития в течение вегетации. В таблицах 2 и 3 приводится динамика формирования урожая зеленого листа в течение листосборного периода и оценка его качества.

Анализируя данные, представленные в таблице 2, можно отметить, что в условиях Адыгеи наибольший урожай чайного листа обеспечивается за счёт сборов, проводимых с июня по июль, в дальнейшем сбор листа снижается. Эти данные согласуются с приведенными выше особенностями развития растений чая. Наибольший урожай зеленого листа получен с форм АФ-5 и АФ-3 – соответственно 490,4 и 447,1 г с 1 растения. В 2018 г. сложились наиболее благоприятные условия для развития кроны, поэтому урожай зелёного листа значительно превышал показатели сбора листа в 2017 г.

Таблица 2 - Динамика формирования урожая зелёного листа

| Селекционная форма | Урожай зелёного листа, г на 1 растение |       |       |      |      |                                    | В пересчёте на 1 га, ц |
|--------------------|----------------------------------------|-------|-------|------|------|------------------------------------|------------------------|
|                    | V                                      | VI    | VII   | VIII | IX   | за вегетацию                       |                        |
| АФ-1               | 52                                     | 156,3 | 53,7  | 30,5 | 27,5 | 320,0                              | 21,76                  |
| АФ-2               | 53,5                                   | 187,7 | 46,3  | 44   | 24,5 | 356,0                              | 28,48                  |
| АФ-3               | 72,8                                   | 194,6 | 66,3  | 60,5 | 52,9 | 447,1                              | 30,56                  |
| АФ-4               | 62,7                                   | 164,3 | 73,8  | 57,1 | 30,6 | 388,5                              | 27,04                  |
| АФ-5               | 73,3                                   | 213,6 | 87,2  | 71,5 | 44,8 | 490,4                              | 33,20                  |
| НСР <sub>05</sub>  |                                        |       |       |      |      | 1,17<br>$F_{\phi} > F_{05} = 28,7$ |                        |
| АФ-1               | –                                      | 109,2 | 79,6  | 52   | 27,5 | 268,3                              | 18,60                  |
| АФ-2               | –                                      | 158,2 | 125   | 53,5 | 24,5 | 361,2                              | 28,88                  |
| АФ-3               | –                                      | 147,5 | 138,6 | 72,8 | 52,9 | 411,8                              | 27,44                  |
| АФ-4               | –                                      | 135,4 | 126,3 | 62,7 | 30,6 | 355,0                              | 24,72                  |
| АФ-5               | –                                      | 154,0 | 152,9 | 73,3 | 44,8 | 425,0                              | 28,32                  |
| НСР <sub>05</sub>  |                                        |       |       |      |      | 1,24<br>$F_{\phi} > F_{05} = 30,6$ |                        |

Таблица 3 - Урожай чайного листа перспективных форм и его механический анализ, 2018 г.

| Селекционная форма | Урожай (масса за год), г | 1-листные флешы      |                | 2-листные флешы       |                | 3-листные флешы       |                | 4-листные флешы   |                | Глушки             |                |
|--------------------|--------------------------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|
|                    |                          | кол-во штук          | ср. масса 1-го | кол-во штук           | ср. масса 1-го | кол-во штук           | ср. масса 1-го | кол-во штук       | ср. масса 1-го | кол-во штук        | ср. масса 1-го |
|                    |                          | масса, г             | флеша, г       | масса, г              | флеша, г       | масса, г              | флеша, г       | масса, г          | флеша, г       | масса, г           | флеша, г       |
| АФ-1               | 320,0                    | $\frac{53}{21}$      | 0,39           | $\frac{444}{200}$     | 0,45           | $\frac{129}{98}$      | 0,76           | -                 | -              | $\frac{6}{1}$      | 0,17           |
| АФ-2               | 356,0                    | $\frac{178}{55}$     | 0,31           | $\frac{404}{182}$     | 0,45           | $\frac{150}{102}$     | 0,68           | $\frac{7}{9}$     | 1,30           | $\frac{26}{8}$     | 0,31           |
| АФ-3               | 447,1                    | $\frac{283}{95}$     | 0,33           | $\frac{487}{190}$     | 0,39           | $\frac{225}{145}$     | 0,64           | $\frac{7}{6}$     | 0,86           | $\frac{33}{11}$    | 0,33           |
| АФ-4               | 388,5                    | $\frac{51}{23}$      | 0,45           | $\frac{385}{208}$     | 0,54           | $\frac{157}{133,5}$   | 0,85           | $\frac{19}{20}$   | 1,10           | $\frac{9}{4}$      | 0,44           |
| АФ-5               | 490,4                    | $\frac{153}{41,4}$   | 0,27           | $\frac{649}{331}$     | 0,51           | $\frac{112}{101}$     | 0,90           | -                 | -              | $\frac{37}{17}$    | 0,46           |
| Среднее            | 400,4                    | $\frac{143,6}{47,1}$ | 0,35           | $\frac{473,8}{222,2}$ | 0,47           | $\frac{154,6}{115,9}$ | 0,77           | $\frac{6,6}{7,0}$ | 1,09           | $\frac{22,2}{8,2}$ | 0,35           |

Механический анализ чайного листа, собираемого с перспективных форм в течение вегетации (табл. 3) показал, что наилучшего качества флеша формировалась в июне, при этом доля 2-х листных флешей достигала 85%. В общей структуре урожая листа большая часть приходится на 2-х листные флешы, в среднем по формам их число суммарно за вегетацию составило 473,8 штук, их вес при этом – 222,2 г. Примерно равное число формируется 1- и 3-х листных флешей – соответственно 143,6 и 154,6, однако их масса отличается существенно, так как средняя масса 1-го листового флеша меньше, чем 3-х листового. У 3-х и 4-х листных флешей каждый лист мельче, чем у однолистного флеша. По результатам механического анализа можно судить о высоком качестве собираемых флешей. Количество глушков незначительно и приходится на конец июля и август, в сентябре некоторые из них возобновляют свой рост. Появление глушков отмечается на фоне засушливого периода, а в условиях 2018 г. он был наиболее продолжительным. Поэтому следует считать, что наблюдаемое число глушков (до 37 штук на одно растение за июль-август) является хорошим показателем, характеризующим устойчивость селекционных форм к засухам.

Обобщая результаты исследований, можно сформулировать следующие выводы:

1. В условиях Адыгеи особенностью развития чайных растений является угнетение ростовых процессов в июле-августе, вызванное снижением содержания влаги в корнеобитаемом слое и ростом температур воздуха. Однако, чай, сохранив присущий биологический ритм, выработал приспособления к местному климату, в числе которых – удлинение периодов между развитием побегов II-го и III-го порядков.

2. Изученные селекционные формы чая обладают рядом хозяйственно-ценных признаков (побегообразование и формирование оптимального габитуса, урожайность и качество флешы), что обуславливает их использование в селекции местных высокоадаптивных сортов-клонов, отвечающих параметрам моделей новых сортов чая.

#### *Литература:*

1. Бахтадзе К.Е. Методика и принципы сортоиспытаний чая советских субтропиков // Субтропические культуры. 1940. №5. С. 13-15.

2. Бахтадзе К.Е. Биологические основы культуры чая. Тбилиси: Мицниереба, 1971. 368 с.

3. Вавилова Л.В., Корзун Б.В. Особенности размножения перспективных растений чая и изучение их морфологических признаков // Актуальные вопросы науки и образования материалы I Международной научно-практической конференции. Майкоп, 2019. С. 39-44.

4. Лошкарёва С.В. Биологический потенциал сортоформ чая (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) и пути его реализации // Новые технологии. 2016. Вып. 3. С. 118-125.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Плодовые, ягодные культуры и виноград. Выпуск 5. М.: Сельхозгиз, 1961. 96 с.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: ВНИИ СПК, 1999. 608 с.

7. Туов М.Т. Биология, селекция и современный сортимент чая в России // Субтропическое и декоративное садоводство. Вып. 46. Сочи: ВНИИЦиСК, 2012. С. 114-122.

8. Чернявская И.В., Корзун Б.В. Сезонная динамика физиологических параметров перспективной формы чайного растения в условиях предгорий Северо-Западного Кавказа (Республика Адыгея) // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия, 4: Естественно-математические и технические науки. 2018. Вып. 3(226). С. 107-112.

#### ***Literature:***

1. Bakhtadze K.E. Methodology and principles of varietal testing of tea of the Soviet subtropics // Subtropical cultures. 1940. No. 5. P. 13-15.

2. Bakhtadze K.E. The biological basis of tea culture. Tbilisi: Mitsniereba, 1971. 368 p.

3. Vavilova L.V., Korzun B.V. Features of propagation of promising tea plants and the study of their morphological characters // Actual issues of science and education materials of the I International Scientific and Practical Conference. Maykop, 2019. P. 39-44.

4. Loshkaryova S.V. The biological potential of tea varietoforms (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) and the ways of its implementation // New Technologies. 2016. Issue. 3. P. 118-125.

5. Methodology of state variety testing of crops. Fruit, berry crops and grapes. Issue 5. M.: Selkhozgiz, 1961. 96 p.

6. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops / ed. by E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova. Orel: VNII SPK, 1999. 608 p.

7. Tuov M.T. Biology, selection and modern assortment of tea in Russia // Subtropical and ornamental gardening. Vol. 46. Sochi: VNIITSiSK, 2012. P. 114-122.

8. Chernyavskaya I.V., Korzun B.V. Seasonal dynamics of physiological parameters of promising tea forms in the foothills of the Northwest Caucasus (the Republic of Adygea) // Bulletin of Adygh State University. Series 4: Natural-mathematical and technical sciences. 2018. Issue. 3(226). P. 107-112.