

## ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 631.14:633.72

DOI: 10.26897/2687-1149-2021-6-38-42

## ТЕХНОЛОГИИ ЗАКЛАДКИ И УХОДА ЗА ЧАЙНЫМИ ПЛАНТАЦИЯМИ

*ДИДМАНИДЗЕ РЕМЗИ НАЗИРОВИЧ*, канд. экон. наук, доцент

rdidmanidze@rgau-msha.ru

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

**Аннотация.** Применение удобрений является одним из наиболее эффективных приёмов, обеспечивающих неуклонный рост урожайности чайных плантаций и поддержание её на высоком уровне. Проведен анализ агротехнических требований по закладке и уходу за чайными плантациями с учётом специфических природно-производственных и физиологических особенностей чайных растений. Рассмотрено влияние агротехнических приемов по уходу за чайными плантациями на их продуктивность – таких, как внесение удобрений, подрезка и обработка почвы в междурядье. Установлено, что на развитие и урожайность чайных растений большое влияние оказывают как минеральные, так и органические удобрения. Последние в виде навоза или торфяного компоста, при внесении в четыре года один раз с нормой 50 т/га, дают очень хороший эффект. Органические удобрения в первую очередь вносят на плантации, расположенные на склонах, или на ровные участки с тяжёлыми почвами. Дозы азотных удобрений устанавливаются в зависимости от возраста и урожайности чайной плантации. Отмечено, что на плантациях с замкнутыми рядами со шпалерной подрезкой нет необходимости проведения глубокой обработки почвы. На таких плантациях рекомендуется один раз в 3–4 года проводить зимнюю обработку почвы с одновременным внутривредным внесением фосфорных и органических удобрений. Сроки внесения фосфорных удобрений могут корректироваться в зависимости от их содержания в почве. Для питания растений рекомендуется в качестве органического удобрения оставлять материал шпалерной подрезки на плантациях. Согласно действующим агротехническим требованиям оптимальным показателем кислотности почв, при котором чайное растение проявляет максимум жизнеспособности и может дать наибольший урожай листа, является РН 4,0...6,5.

**Ключевые слова:** чай, почва, удобрения, фазы вегетации, эффективность удобрений, качество, урожайность чая, питательные элементы.

**Формат цитирования:** Дидманидзе Р.Н. Технологии закладки и ухода за чайными плантациями // Агроинженерия. 2021. № 6(106). С. 38-42. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-6-38-42>.

© Дидманидзе Р.Н., 2021



## ORIGINAL PAPER

## TEA PLANTATION ESTABLISHING AND CARE TECHNOLOGIES

*REMZI N. DIDMANIDZE, PhD (Econ), Associate Professor*

rdidmanidze@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49, Timiryazevskaya Str., Moscow, 127434, Russian Federation

**Abstract.** The use of fertilizers is one of the most effective methods for ensuring a steady increase in the yield of tea plantations and maintaining it at a high level. The author analyzed agrotechnical requirements for the establishment and maintenance of tea plantations, taking into account the specific natural production and physiological characteristics of tea plants. The paper considers the influence of agrotechnical methods for the care of tea plantations on their productivity, such as: fertilizing, pruning, and cultivating the soil in the inter-rows. It has been established that both mineral and organic fertilizers greatly influence on the development and productivity of tea plants. The latter type in the form of manure or peat compost, when applied in 4 years one time at a rate of 50 t/ha, gives an excellent effect. First, organic fertilizers are used for plantations located on slopes or flat areas with heavy soils. Doses of nitrogen fertilizers are set depending on the age and yield of the tea plantation. It is noted that plantations with closed rows and trellis trimming do not need deep tillage. On such plantations, it is recommended to carry out winter tillage every 3–4 years with the simultaneous intra-soil application of phosphorus and organic fertilizers. The timing of applying phosphorus fertilizers can be adjusted depending on their content in the soil. It is recommended to leave the trellis pruning material on the plantations as an organic fertilizer for plant nutrition. According to the current agrotechnical requirements, the optimal indicator of soil acidity, at which a tea plant shows maximum viability and can give the highest leaf yield, is PH = 4.0...6.5.

**Key words:** tea, soil, fertilizers, vegetation phases, fertilizer efficiency, quality, tea yield, nutrients.

**For citation:** Didmanidze R.N. Tea plantation establishing and care technologies. Agricultural Engineering, 2021; 6 (106): 38-42. (In Rus.) <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-6-38-42>.

**Введение.** Чайный куст возделывается для получения зелёной вегетативной массы [1, 2], и применение удобрений, как минеральных, так и органических, является одним из основных эффективных приёмов, обеспечивающих рост урожайности чайных плантаций и поддержание её на высоком уровне<sup>1</sup> [3]. Органические удобрения вносят на плантации, расположенные на склонах, или на ровные участки с тяжёлыми почвами.

В получении качественного чайного продукта особую роль играют агротехнические мероприятия. Среди агротехнических мероприятий, обеспечивающих высокую и устойчивую урожайность чайных плантаций, одно из ведущих мест занимает рациональное применение удобрений. Высокая эффективность удобрений объясняется почвенно-климатическими условиями влажной субтропической зоны и биологией чайного листа.

Почвы на чайных плантациях (красноземы, желтоземы и подзолистые) отличаются низким естественным плодородием. Высокая температура воздуха и обилие осадков создают оптимальные условия для нормального роста и развития чайного растения, способствуют интенсивному разложению органической части почвы с последующим вымыванием и смыванием питательных веществ. Таким образом, средние урожайные кусты чая на 1 га употребляют 160 кг азота, 20 кг фосфора и 86 кг калия. Чтобы урожайность плантаций не снижалась, израсходованные питательные

вещества необходимо восполнить путем внесения удобрений. Все применяемые на чайной плантации удобрения подразделяют на минеральные и органические, и первым, как более быстродействующим, отдается предпочтение.

На чайных плантациях применяют из минеральных – азотные, фосфорные, калийные удобрения.

**Цель исследований:** анализ влияния различных агротехнических приемов по уходу за чайными плантациями на их продуктивность.

**Материалы и методы.** Эксперимент проводился в Грузии на частных плантациях чая сорта Колхида в селе Марадиди региона Аджария. Получаемая продукция поставлялась и перерабатывалась на чайной фабрике «Аджара инвест чай».

Содержание зольных элементов питания определялось по физико-химическим показателям согласно ГОСТ ISO 1575-2013<sup>2</sup>. Массовая доля общей золы, а также водорастворимой золы характеризуется количеством минеральных веществ в чае, не зависит от товарного сорта чая, определяется качеством сырья. Содержание азота в готовом чае определялось согласно ГОСТ 26889-86<sup>3</sup>. Кислотность почв определялась согласно ГОСТ Р 58594-2019<sup>4</sup>.

**Результаты и обсуждение.** На основе технологического процесса получения чайной продукции рассмотрены группы факторов, влияющие на качество готового чая: от закладки новой плантации, сбора листа до всей цепочки технологического процесса (закладка – уход-сбор – переработка) (рис. 1).

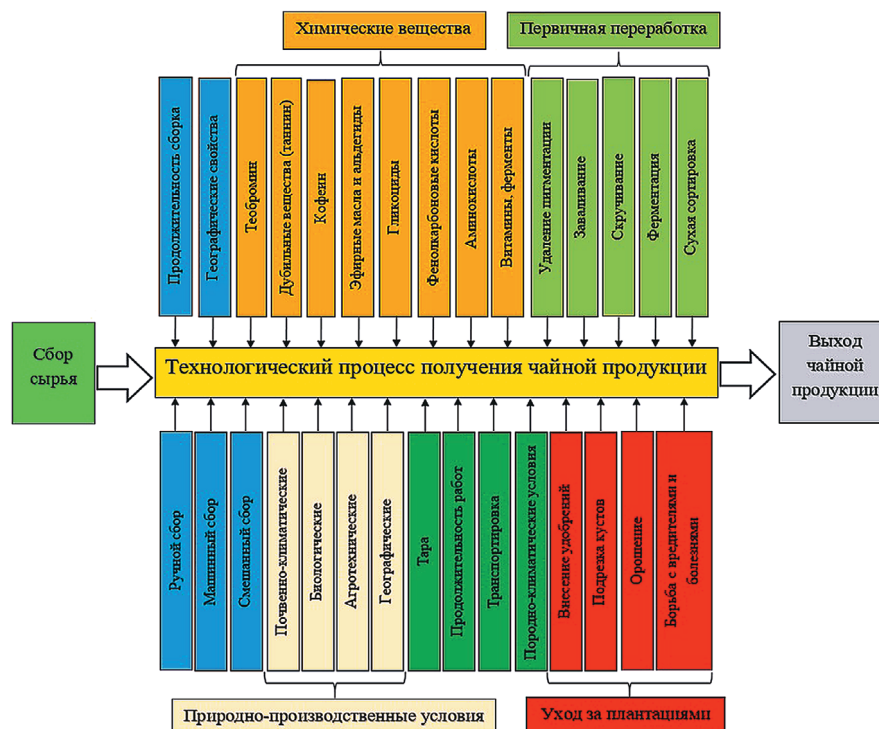


Рис. 1. Группа факторов, влияющих на качество чайной продукции

Fig. 1. Group of factors affecting the quality of tea products

<sup>1</sup> Министерство экономического развития Российской Федерации. Внешнеэкономическая деятельность. [Электронный ресурс]. URL: <http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/foreignEconomicActivity> (дата обращения: 15.09.2021).

<sup>2</sup> ГОСТ ISO 1575-2013. Чай. Метод определения общего содержания золы. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103306> (дата обращения: 15.09.2021).

<sup>3</sup> ГОСТ 26889-86. Продукты пищевые и вкусовые. Общие указания по определению содержания азота методом Кьельдаля. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200021112> (дата обращения: 15.09.2021).

<sup>4</sup> ГОСТ Р 58594-2019. Метод определения обменной кислотности. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200168813> (дата обращения: 15.09.2021).

Опыт показал, что по мере усиления вегетативной деятельности растения и увеличения урожайности листа

количество семян на листовых кустах уменьшается (табл. 1) [4-6].

Таблица 1

**Влияние удобрения на продуктивность чайного листа**

Table 1

**Influence of fertilization on the yield of tea leaves**

Варианты опыта <i>Experience options</i>	Урожайность листьев / <i>Leaf yield, kg/ha</i>		Урожайность семян / <i>Seed yield</i>	
	кг/га	%	кг/га	%
Без удобрений / <i>No fertilizers</i>	875	100	104	100
NPК	1024	114	36	35

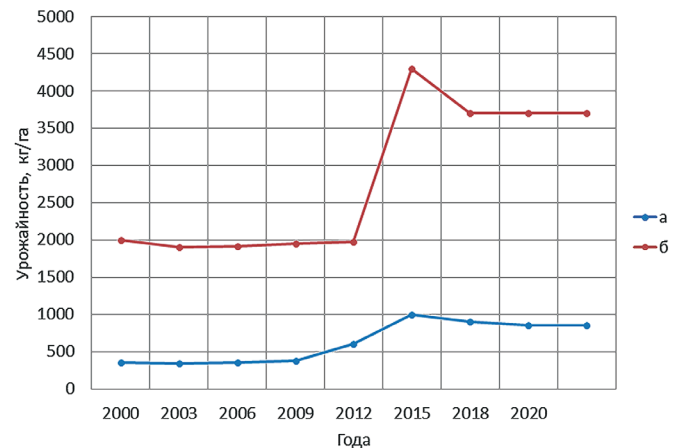
Эффективность удобрений зависит от своевременности и качественного выполнения всех звеньев агротехники культуры чая – в частности, по уходу за кронами кустов.

Установлено, что резкое увеличение сбора листа, вызванное влиянием удобрений, сопровождается снижением генеративной деятельности. В отличие от семенных чайных растений на листовых кустах под влиянием удобрений и других звеньев агротехники, например, шпалерной подрезки [7, 8], происходит замещение плодоношения вегетативным ростом.

Различают шпалерную подрезку, проводимую ежегодно с целью придания кустам полуовальной формы и поддержания их высоты на определенном уровне. В отдельных случаях, в зависимости от состояния кроны проводят тяжелую или полутяжелую подрезку. Эти виды подрезок преследуют цель обновления кроны чайных кустов путем удаления ее запущенной и узловатой верхней части [9, 10].

Зависимость урожайности чайного листа при полутяжелой подрезке от внесения удобрений представлена на рисунке 2.

Еще одним приемом ухода за чайными плантациями является обработка почвы в междурядье, но иногда на подзолистых почвах этот прием приводит к снижению урожая. Отрицательное действие обработки почвы закономерно возрастает по мере увеличения ее глубины. В соответствии с этим на таких плантациях рекомендуем один раз в 3-4 года проводить зимнюю обработку почвы с одновременным внутривредным внесением фосфорных и органических удобрений.



**Рис. 2. Урожайность чайного листа при полутяжелой подрезке кустов: а – без удобрений; б – NPК**

**Fig. 2. Yield of tea leaves with light-heavy pruning of bushes: a – without fertilizers; b – NPK**

Содержание в чайном листе азота не может являться мерилем для определения доз удобрений, обеспечивающих дальнейший рост и поддержание его на высоком уровне. Данные по содержанию зольных элементов питания в чае, производимом в разных странах, представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Содержание зольных элементов питания в чае различного происхождения**

Table 2

**Content of ash nutrients in teas of various origins**

Происхождение чайного листа <i>Origin of the tea variety</i>	Элемент питания / <i>Nutrient element</i>			
	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Цейлон / <i>Ceylon</i>	7,8	7,2	31,7	13,3
Китай / <i>China</i>	8,9	6,0	30,3	13,7
Индия / <i>India</i>	8,1	8,7	30,6	14,5
Грузия / <i>Georgia</i>	9,7	8,7	38,9	19,9

Длинные периоды вегетации и усвоения питательных веществ из почвы предпочтительны для кустов чая. Под влиянием благоприятных температурных условий как в Грузии, так и в Краснодарском крае, вегетация начинается ранней весной и длится до наступления зимних похолоданий, но чайным кустам в этих регионах требуется неодинаковое количество элементов питания.

Наличие запасных веществ в чайном растении в условиях субтропической зоны позволяет выделить три основных периода питания<sup>5</sup> [11-13].

<sup>5</sup> Кения продолжает наращивать производство чая на фоне снижения цены. Информационное агентство «Интерфакс-Украина». Экономика. 26.10.2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/540752.html> (дата обращения: 15.09.2021).

Первый период – это начало вегетативной деятельности куста и образования побегов за счёт внутренних запасов питания, накопленных в предыдущем году. В условиях субтропической зоны Черноморского побережья этот период начинается со второй половины марта.

Второй период начинается постепенным переходом чайного куста на корнесобственное питание за счёт питательных веществ, извлекаемых корневой системой из почвы. Этот период питания постепенно становится преобладающим и достигает максимума в июле-августе.

Третий период – это усиленное накопление в растениях внутренних запасов питания. Накопление питательных веществ в качестве запаса начинается примерно в конце августа и длится до конца осени. Накопленные

вещества играют исключительно важную роль в формировании урожая в период первой вегетации.

Отклонение в содержании того или иного элемента зольного питания при внесении удобрений является наиболее существенным фактором, от которого зависит накопление в листе элементов питания, указанных в таблице 2.

В течение всего периода вегетации часть растений в виде двух- и трехлистных побегов, имеющая наибольшее содержание количества азота и растворимых элементов зольного питания, почти непрерывно отчуждается при их сборе.

Содержание различных соединений в готовом чае в процентном соотношении к сухому веществу представлено в таблицах 3, 4.

Таблица 3

## Содержание азота в готовом чае, % к сухому веществу

Table 3

## Content of nitrogen in finished tea, % of the dry matter

Происхождение чая <i>Origin of the variety</i>	Форма азота / <i>Nitrogen form</i>	
	общий / <i>general</i>	растворимый / <i>soluble</i>
Цейлон / <i>Ceylon</i>	4,42	1,82
Индия / <i>India</i>	4,52	1,55
Грузия / <i>Georgia</i>	5,08	2,06

Таблица 4

## Содержание и вынос с урожаем сортового чайного листа азота, фосфора и калия

Table 4

## Content in and post-harvest removal of nitrogen, phosphorus and potassium with high-quality tea leaves

Показатель / <i>Index</i>	<i>N</i>	<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>K<sub>2</sub>O</i>
% на сухое вещество / % <i>On dry matter</i>	4,5	1,0	2,0
Вынос на готовое сырьё, кг / <i>Removal per finished raw materials, kg</i>	13,2	2,5	5,0

Согласно данным таблиц в 5000 кг зеленого листа, собранного с 1 га, могут содержаться около 60 кг азота, 25 кг калия, 12 кг фосфора. В тех случаях, когда материал шпалерной подрезки оставляется на плантациях в качестве органического удобрения, эти вещества сохраняются для питания растений в дальнейшем.

Внесение азотных удобрений в рекомендованные агротехническими требованиями календарные сроки является эффективным приемом воздействия на вегетацию чайных плантаций. Однократное внесение 50 т/га навоза или торфяного компоста через 4 года даёт весьма хороший эффект (рис. 2). Дозы азотных удобрений устанавливаются в зависимости от возраста и урожайности чайной плантации.

Согласно действующим агротехническим требованиям оптимальным показателем кислотности почв, при котором чайное растение проявляет максимум жизнеспособности и может дать наибольший урожай листа, является pH 4,0...6,5.

## Библиографический список

1. Дидманидзе О.Н., Дидманидзе Р.Н. Повышение эффективности процессов производства и реализации чая. М.: УМЦ «Триада», 2003. 120 с.
2. Чхаидзе Г.И., Миколадзе А.Д. Чаеводство. М.: Агропроиздат, 1991. 206 с.

## Выводы

1. На продуктивность чайного куста в большей степени оказывают влияние такие агротехнические приемы, как внесение удобрений, подрезка и обработка почвы в междурядье.
2. На плантациях с замкнутыми рядами и со шпалерной подрезкой нет необходимости в проведении глубокой обработки почвы. На таких плантациях рекомендуется один раз в 3-4 года проводить зимнюю обработку почвы с одновременным внутривредным внесением фосфорных и органических удобрений. При этом сроки внесения фосфорных удобрений могут корректироваться в зависимости от их содержания в почве.
3. Для закладки плантации чайного куста годными являются все типы и разновидности почв с кислотностью от 4,0 до 6,5.

## References

1. Didmanidze ON, Didmanidze R.N. Povysheniye effektivnosti protsessov proizvodstva i realizatsii chaya [Improving the efficiency of tea production and distribution]. Moscow, UMC "Triada", 2003: 120. (In Rus.)

3. Дараселия М.К. и др. Культура чая в СССР. Тбилиси: «Мецниереба», 1991. 560 с.

4. Гвасалия М.В. Биологический потенциал новых сортов чая при разной листосборной поверхности // Материалы Международной научно-практической конференции «Совершенствование сортимента и технологий возделывания плодовых и ягодных культур». Орел: ВНИИСПК, 2010. С. 54-57.

5. Гвасалия М.В. Продуктивность сортов и форм чая разного происхождения в условиях влажных субтропиков // Вестник РАСХН. 2013. № 4. С. 16-18.

6. Гвинианидзе Т.Н., Хведелидзе В.Г. Жизненно важные микроэлементы в чайном листе // Пиво и напитки. 2005. № 2. С. 54.

7. Татарченко И.И., Мохначев И.Г., Касьянов Г.И. Технология субтропических и пищевкусовых продуктов. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 384 с.

8. Малюкова Л.С., Козлова Н.В. Эффективность применения минеральных удобрений под чай в условиях длительного многофакторного полевого опыта // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Совершенствование организации и методологии агрохимических исследований в Географической сети опытов с удобрениями». М.: ВНИИА, 2006. С. 128-129.

9. Huanwen Chen, Huazheng Liang, Jianhua Ding, Jinhu Lai, Yanfu Huan, Xiaolin Qiao. Rapid differentiation of tea products by surface desorption atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry. J. Agr. and Food Chem. 2007, 55 (25): 10093-10100. <https://doi.org/10.1021/jf0720234>

10. Малюкова Л.С., Пritула З.В., Козлова Н.В. и др. Оптимизация доз минеральных удобрений на плантациях чая // Садоводство и виноградарство. 2007. № 1. С. 20-23.

11. Масленников А.А., Гвасалия В.П. Прогрессивные приёмы возделывания чая. М.: Колосс, 1980. 127 с.

12. Мегрелидзе Т.Я., Григолашвили М.А., Хведелидзе В.Г., Надирадзе З.Н. Исследование массообменных характеристик чая. GEN: Georg. Eng. News, 2005. № 4. С. 239-241.

13. Рудакова И.Е., Розанова Н.М., Клепач А.Н. и др. Современный рынок: природа и развитие / Под ред. Э.П. Дунаева, И.Е. Рудаковой. М.: Изд-во МГУ, 1992. 132 с.

2. Chkhaidze G.I., Mikoladze A.D. Chaevodstvo [Tea growing]. Moscow, Agropromizdat, 1991: 206. (In Rus.)

3. Daraselia M.K. et al. Kul'tura chaya v SSSR [Tea cultivation in the USSR]. Tbilisi, Metsniereba, 1991: 560. (In Rus.)

4. Gvasalia M.V. Biologicheskiy potentsial novykh sortov chaya pri raznoy listosbornoy poverkhnosti [Biological potential of new varieties of tea with different leaf-collecting surface]. In: *Mater. Int. scientific-practical. conf. "Sovershenstvovanie sortimenta i tekhnologiy vozdeliyvaniya plodovykh i yagodnykh kul'tur"*. Orel, VNIISPК, 2010: 54-57. (In Rus.)

5. Gvasalia M.V. Produktivnost' sortov i form chaya raznogo proiskhozhdeniya v usloviyakh vlazhnykh subtropikov [Productivity of tea varieties and forms of different origin in humid subtropics]. *Vestnik RASKHN*, 2013; 4: 16-18. (In Rus.)

6. Gvinianidze T.N., Khvedelidze V.G. Zhiznenno vazhnye mikroelementy v chaynom liste [Vital trace elements in tea leaves]. *Pivo i napitki*, 2005; 2: 54. (In Rus.)

7. Tatarchenko I.I., Mokhnachev I.G., Kasyanov G.I. Tekhnologiya subtropicheskikh i pishchevkusovykh produktov [Technology of growing subtropical and food flavoring products]. Moscow, Izdatel'skiy tsentr "Akademiya", 2004: 384. (In Rus.)

8. Malyukova L.S., Kozlova N.V. Effektivnost' primeneniya mineral'nykh udobreniy pod chay v usloviyakh dlitel'nogo mnogofaktornogo polevogo opyta [Effectiveness of the use of mineral fertilizers for tea in a long-term multifactorial field experiment]. *Materialy Vserossiyskoy nauch. – metod. konferentsii "Sovershenstvovanie organizatsii i metodologii agrokhimicheskikh issledovaniy v Geograficheskoy seti opytov s udobreniyami"*. Moscow, VNIIA, 2006: 128-129. (In Rus.)

9. Huanwen Chen, Huazheng Liang, Jianhua Ding, Jinhu Lai, Yanfu Huan, Xiaolin Qiao. Rapid differentiation of tea products by surface desorption atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry. J. Agr. and Food Chem. 2007, 55 (25): 10093-10100. <https://doi.org/10.1021/jf0720234>

10. Malyukova L.S., Pritula ZV, Kozlova N.V. et al. Optimizatsiya doz mineral'nykh udobreniy na plantatsiyakh chaya [Optimizing the rates of mineral fertilizers on tea plantations]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*, 2007; 1: 20-23. (In Rus.)

11. Maslennikov A.A., Gvasalia V.P. Progressivnye priemy vozdeliyvaniya chaya [Progressive methods of tea cultivation]. Moscow, Koloss, 1980: 127. (In Rus.)

12. Megrelidze T.Ya., Grigolashvili M.A., Khvedelidze V.G., Nadiradze Z.N. Issledovanie massoobmennykh kharakteristik chaya [Study of the mass transfer characteristics of tea]. *GEN: Georg. Eng. News*, 2005; 4: 239-241. (In Rus.)

13. Rudakova IE, Rozanova NM, Klepach AN et al. Sovremenniy rynok: priroda i razvitie [Modern market: state and development] / Ed. by E.P. Dunaeva, I.E. Rudakova. Moscow, Izd-vo MGU, 1992: 132. (In Rus.)

### Критерии авторства

Дидманидзе Р.Н. выполнил теоретические исследования, на основании полученных результатов провел обобщение и подготовил рукопись. Дидманидзе Р.Н. имеет на статью авторские права и несет ответственность за плагиат.

### Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 16.07.2021

Одобрена после рецензирования 27.09.2021

Принята к публикации 01.10.2021

### Contribution

R.N. Didmanidze performed theoretical studies, and based on the results obtained, generalized the results and wrote a manuscript. R.N. Didmanidze has author's rights and bears responsibility for plagiarism.

### Conflict of interests

The author declares no conflict of interests regarding the publication of this paper.

The paper was received 16.07.2021

Approved after reviewing 27.09.2021

Accepted for publication 01.10.2021