

## Обоснование анатомо-морфологических критериев идентификации и качества продовольственных товаров растительного происхождения

Аида Я. Тамахина<sup>1</sup> ai-da17032007@yandex.ru

Ирина Ш. Дзахмишева<sup>1</sup> irina\_dz@list.ru

<sup>1</sup> Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, пр-т Ленина, 1в, г. Нальчик, 360030, Россия

**Аннотация.** Интерес к разработке анатомо-морфологических критериев подлинности ряда продовольственных товаров растительного происхождения возрастает в связи с их фальсификацией. Довольно распространённой фальсификацией является подмена листьев лавра благородного (*Laurus nobilis* L.) внешне схожими листьями лавровишни лекарственной (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.), полная или частичная замена байхового чая вегетативными органами растений других семейств. Метод микроскопии в сочетании с гистохимическими реакциями на биологически активные вещества может стать перспективным не только для идентификации, но и для оценки качества отдельных пищевых продуктов растительного происхождения. Целью исследования стала разработка анатомо-морфологических критериев идентификации и качества продовольственных товаров растительного происхождения на примере чёрного байхового чая и лаврового листа. Диагностическими признаками, позволяющими идентифицировать и обнаружить фальсификацию лаврового листа листьями лавровишни, являются площадь листа, тип устьичного аппарата, количество и расположение эфирномасличных вместилищ, локализация дубильных веществ, форма и расположение кристаллов оксалата кальция. Критерием квалиметрической идентификации лаврового листа является количество кристаллов оксалата кальция и заполненных эфирномасличных вместилищ эфирным маслом. Установлена сильная положительная связь между количеством заполненных эфирномасличных вместилищ и содержанием в листьях эфирного масла. Диагностическим признаком чайного листа является наличие идиобластов. Для идентификации, обнаружения пересортицы, оценки степени зрелости чайного листа и качества чёрного байхового чая целесообразно использовать количество идиобластов, волосков и друз кристаллов оксалата кальция на единицу площади, значение которых связано с содержанием водорастворимых экстрактивных веществ и танина.

**Ключевые слова:** лавровый лист, лавровишня, байховый чай, идентификация, фальсификация, качество, анатомо-морфологические критерии

## Justification of anatomical- and morphological criteria for the plant origin food products identification and quality

Aida Ya. Tamakhina<sup>1</sup> ai-da17032007@yandex.ru

Irina Sh. Dzakhmishcheva<sup>1</sup> irina\_dz@list.ru

<sup>1</sup> Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Lenin Av., 1v, Nalchik, 360030, Russia

**Abstract.** Interest in the development of anatomical and morphological authenticity criteria of a number of food products of plant origin is growing due to their falsification. A fairly common falsification is the substitution of laurel noble leaves (*Laurus nobilis* L.) with similarly alike leaves of medicinal laurel cherries (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.), full or partial replacement of long leaf tea with vegetative organs of other families plants. The microscopy method in combination with histochemical reactions to biologically active substances can become promising not only for identification, but also for assessing the quality of individual food products of plant origin. The aim of the study was to develop anatomical and morphological criteria for the identification and quality of food products of plant origin on the example of black long leaf tea and laurel leaf. Diagnostic features allowing identification and detection of laurel leaf falsification by cherry leaves are leaf area, stomatal apparatus type, number and location of essential oil containers, tannins localization, calcium oxalate crystals shape and location. The criterion for qualimetric identification of laurel leaf is the number of calcium oxalate crystals and the filling of containers with essential oil. A strong positive link between the number of filled essential oil containers and the content of essential oil in the leaves were established. A diagnostic feature of tea leaf is the presence of idioblasts. It is advisable to use the number of idioblasts, hairs and drusen of calcium oxalate crystals per unit area to identify, detect outgrowing, assess the degree of maturity of the tea leaf and the quality of black tea, the value of which is associated with the content of water-soluble extractive substances and tannin.

**Keywords:** laurel leaf, cherry laurel, long leaf black tea, identification, falsification, quality, anatomical- and morphological criteria

Для цитирования

Тамахина А.Я., Дзахмишева И.Ш. Обоснование анатомо-морфологических критериев идентификации и качества продовольственных товаров растительного происхождения // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 2. С. 76–83. doi:10.20914/2310-1202-2019-2-76-83

For citation

Tamakhina A.Ya., Dzakhmishcheva I.Sh. Justification of anatomical- and morphological criteria for the plant origin food products identification and quality. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2019. vol. 81. no. 2. pp. 76–83. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2019-2-76-83

### Введение

Критерии идентификации продовольственных товаров делят на органолептические, физико-химические, микробиологические и анатомо-морфологические [1]. Первые три группы признаков предусмотрены нормативными документами по стандартизации и включены в процедуры идентификации, оценки, экспертизы качества и подтверждения соответствия практически всех продуктов питания. В связи с тем что при проведении идентификационной экспертизы с целью обнаружения фальсификации товаров органолептические показатели трактуются зачастую субъективно, а физико-химические методы анализа являются трудоёмкими и дорогостоящими, анатомо-морфологические показатели, разработанные дифференцированно для каждого вида пищевых продуктов, могут стать наиболее доступными и объективными критериями диагностики подлинности и качества.

Анатомо-морфологические показатели используют для идентификации товаров, технологическая обработка которых не приводит к изменению первичных природных признаков. Эти показатели характеризуют видовые и сортовые особенности продукции (помологические сорта плодов и овощей, вид и сорт крахмала и др.). Анатомо-морфологические показатели являются наиболее объективными и надёжными, так как не поддаются фальсификации.

В настоящее время методические приёмы изучения макро- и микроскопических диагностических характеристик разработаны и широко применяются в рамках фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья, отдельные виды которого (пряно-ароматические растения) применяются в пищевой промышленности. В этой связи следует отметить научные работы последних лет по выявлению анатомо-диагностических признаков коры коричников цейлонского и китайского (наличие/отсутствие пробки, диаметр крахмальных зёрен и лубяных волокон) [2], корневищ куркумы длинной (толстостенные извиленные клетки с окрашенным содержимым, проводящие пучки с пигментными клетками и механической обкладкой, сосуды лестнично-сетчатого типа в паренхиме) [3], бутонов гвоздичного дерева (форма клеток эпидермиса, друзы оксалата кальция в мезофилле, крупные схизогенные вместилища овальной формы между изодиаметрическими клетками паренхимы, тетраэдрическая форма пыльцы, выпуклые устьица аномоцитного типа на верхнем эпидермисе чашелистика, толстая кутикула

эпидермиса цветоножки) [4], плодов кардамона (толстостенные клетки многоугольной формы, образующие розетку в месте прикрепления волоска, устьичный комплекс парацитного типа у основания коробочки плода, наличие в мезокарпии овальных клеток, заполненных мелким кристаллическим песком оксалата кальция) [5].

Интерес к разработке микроскопических критериев подлинности возрастает в связи с фальсификацией ряда продовольственных товаров растительного происхождения. Так, довольно распространённой фальсификацией является подмена листьев лавра благородного (*Laurus nobilis* L.) внешне схожими листьями лавровишни лекарственной (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.), имеющими значительные различия в химическом составе. Листья лавровишни характеризуются высоким содержанием танинов (до 10%), низким – эфирного масла (до 0,5%), наличием витамина С, стероидов, фенолкарбоновых кислот, катехинов, флавоноидов, проантоцианидинов, жиров, воска, тритерпеноидов, амигдалина, при разложении которого образуется токсичная синильная кислота [6–8].

Лавровый лист отличается значительным содержанием эфирного масла (до 5%), витаминов (А, С, РР, гр. В), фенолкарбоновых кислот, флавоноидов, терпеноидных соединений [9]. Сесквитерпеновые лактоны, выделенные из листьев *Laurus nobilis*, обладают антибактериальной, противогрибковой, антидиабетической, противовоспалительной, гепатозащитной, нейрозащитной и цитотоксической активностью [10–12].

Довольно распространённой фальсификацией является полная или частичная замена байхового чая вегетативными органами растений других семейств. В нормативных документах на чай байховый [13] установлены требования к органолептическим и физико-химическим показателям, среди которых критериями ассортиментной идентификации (полной замены листьев чая) могут служить аромат, вкус, настой, содержание водорастворимых экстрактивных веществ. Однако при квалитетической фальсификации (частичной замене) более объективные результаты могут быть получены методом подтверждения диагностических анатомо-морфологических признаков, присущих только листьям семейства *Theaceae*.

Важное практическое значение имеет выявление связей между отдельными количественными диагностическими признаками (количество вместилищ, железистых волосков,

специализированных клеток) и содержанием биологически активных веществ, определяющих качество сырья или пищевого продукта в целом. Так, выявлена прямая связь между содержанием эфирного масла в сырье, количеством и размерами эфирномасличных вместилищ [14]. Поэтому метод микроскопии в сочетании с гистохимическими реакциями на биологически активные вещества может стать перспективным не только для идентификации, но и для оценки качества пищевых продуктов растительного происхождения.

Цель исследования – разработка анатомо-морфологических критериев идентификации и качества продовольственных товаров растительного происхождения на примере лаврового листа и чёрного байхового чая.

### Материалы и методы

Объектами исследования стали листья лавра благородного (*Laurus nobilis L.*) торговых марок «Волшебное дерево» и «Спецаромат») и лавровишни лекарственной (*Laurocerasus officinalis M. Roem.*), произрастающей в Нальчике; чёрный байховый чай (*Folia Theae*) торговых марок «Azərbaycan» (сорт «Букет»), Greenfield Golden Ceylon (сорт «Букет»), Riston Premium English Tea (высший сорт), Akbar Фиолетовый Александрит (сорт OP), Dilmah Ceylon (высший сорт).

Листья лавра, лавровишни и предварительно разваренные листья чая просветляли хлоралгидратом. Для изучения анатомо-морфологических особенностей листья окрашивали метиленовым синим, просветляли в водно-глицериновой смеси и микроскопировали при увеличении микроскопа 120х. Морфолого-анатомическое изучение листьев лавра и лавровишни включало описание формы листовой пластинки, типа жилкования, формы и количества основных клеток эпидермиса, типа и числа устьиц и эфирномасличных вместилищ, а листьев чая – количество устьиц, идиобластов, волосков и друз кристаллов оксалата кальция на 1 мм<sup>2</sup>. Биологическая повторяемость 10-кратная. Для установления локализации жирных и эфирных масел применяли реакцию окрашивания раствором Судана III. Для дифференцирования эфирных и жирных масел объекты обрабатывали водным раствором метиленового синего. Наличие дубильных веществ устанавливали реакцией с 3%-ным водным раствором хлорного железа (III) [15].

Качество образцов чая оценивали по содержанию водорастворимых экстрактивных

веществ экстракционно-весовым методом [16] и танина методом титрования марганцовокислым калием при участии индигокармина в качестве индикатора [17]. Содержание эфирного масла в листьях лавра определяли методом гидродистилляции воздушно-сухих измельчённых листьев в течение 3 ч [18]. Аналитическая повторяемость 3-кратная. Статистическая обработка экспериментального материала включала определение средней арифметической и ошибки опыта. Уровень варьирования признаков оценивали коэффициентом вариации (CV, %), а силу связи между признаками – коэффициентом корреляции (r).

### Результаты и обсуждение

Листья лавра имеют длину 3,2–10,9 см, ширину 2,3–3,4 см. Форма листовой пластинки эллиптическая или ланцетная. Верхушка листа заострённая, основание – узкоклиновидное, жилкование – сетчатое. Край листа широковолнистый, утолщённый и уплотнённый с эфирномасличными вместилищами округлой формы. Эпидермальная ткань с обеих сторон пластинки листа однослойная, покрыта толстой кутикулой. Кутикула нижней стороны листа более тонкая. Форма клеток верхнего эпидермиса изодиаметрическая многогранная, с утолщённой извилистой клеточной стенкой. Эпидермальные клетки абаксиальной поверхности листовой пластины имеют четковидные утолщения клеточной стенки. На абаксиальной поверхности листа в углублениях вторичных жилок встречаются простые одноклеточные волоски. Листья гипостоматические. Устьица расположены только на абаксиальной поверхности листа, слабо погружены и расположены хаотично. Устьичный аппарат аномоцитный с 4–5 околоустьичными клетками (рисунок 1).

Листья лавровишни более крупные (длина 7,2–17,8 см, ширина 3,4–6,2 см), продолговатые, эллиптические, жилкование – сетчатое. Центральная жилка довольно толстая, светлая. Листья гипостоматические с ровным утолщённым краем. Устьичный аппарат анизоцитного типа (замыкающие клетки устьица окружены тремя околоустьичными клетками). Устьица слабо погружены и расположены хаотично. Основные эпидермальные клетки более крупные по сравнению с лавром, многоугольной формы с утолщённой извилистой клеточной стенкой (рисунок 2).

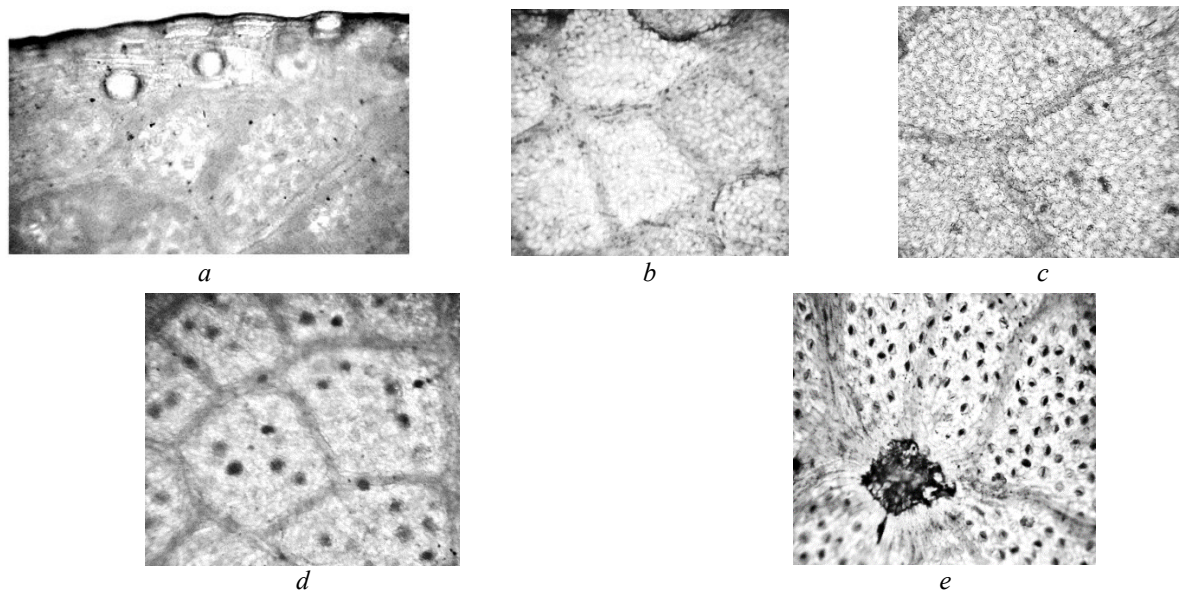


Рисунок 1. Анатомо-морфологические признаки листьев лавра благородного: *a* – край листа с округлыми эфирномасличными вместилищами; *b* – основные эпидермальные клетки адаксиальной поверхности листовой пластинки; *c* – основные эпидермальные клетки абаксиальной поверхности листовой пластинки; *d* – эфирномасличные вместилища; *e* – устьица

Figure 1. Anatomical and morphological signs of laurel leaves: *a* – the edge of the leaf with rounded essential oil receptacle; *b* – the main epidermal cells of the adaxial surface of the leaf plate; *c* – the main epidermal cells of the abaxial surface of the leaf plate; *d* – essential oil receptacles; *e* – stomata

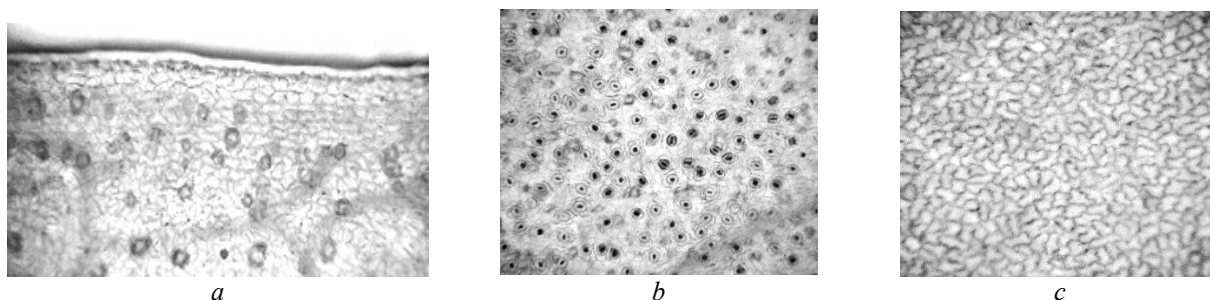


Рисунок 2. Анатомо-морфологические признаки листьев лавровишни лекарственной: *a* – край листа; *b* – устьица; *c* – основные эпидермальные клетки адаксиальной поверхности листовой пластины

Figure 2. Anatomical and morphological signs of laurel leaf leaves: *a* – the edge of the leaf; *b* – stomata; *c* – the main epidermal cells of the adaxial surface of the leaf plate

Среднее количество устьиц на листовой пластине лавра и лавровишни составляет соответственно 306 и 280 шт/мм<sup>2</sup>. Количество основных клеток эпидермиса на адаксиальной

поверхности листовой пластинки лавра в 1,8, лавровишни – в 1,3 раза больше, чем на абаксиальной (таблица 1).

Таблица 1. Морфометрические показатели листьев *Laurus nobilis* и *Laurocerasus officinalis*  
Table 1. Morphometric indicators of the leaves *Laurus nobilis* and *Laurocerasus officinalis*

Образцы Samples	Площадь поверхности листа, см <sup>2</sup> Leaf surface area, cm <sup>2</sup>	Количество устьиц, шт/мм <sup>2</sup> Quantity of stomata, pcs/mm <sup>2</sup>	Количество основных эпидермальных клеток, шт/мм <sup>2</sup> The number of major epidermal cells, pcs/mm <sup>2</sup>		Количество заполненных эфирномасличных вместилищ, шт/мм <sup>2</sup> The number of filled essential oil receptacle, pcs/mm <sup>2</sup>
			абаксиальной поверхности листа abaxial surface of the leaf	адаксиальной поверхности листа adaxial surface of the leaf	
<i>Laurus nobilis</i> «Волшебное дерево»   Volshebnoe derevo	17,54 ± 1,47	310 ± 18	2132 ± 23	3944 ± 21	10,3 ± 2,2
<i>Laurus nobilis</i> «Спецаромат»   Specaromat	15,48 ± 1,63	302 ± 16	2095 ± 19	3836 ± 27	4,5 ± 1,5
<i>Laurocerasus officinalis</i>	23,68 ± 1,12	280 ± 14	3446 ± 38	4463 ± 23	–

В межжилковых областях лаврового листа торговой марки «Волшебное дерево» насчитывается до 20 вместилищ эфирного масла, расположенных в губчатом мезофилле листа. Вместилища схизолизогенного типа имеют округлую (эфирномасличные), реже – вытянутую форму (эфирное масло и смолы). Эфирное масло обнаружено в обкладочных клетках проводящих пучков и вместилищах по краю листа. В листьях лавра торговой марки «Спецаромат» большая часть вместилищ пустые. В листьях лавровишни эфирное масло диффузно рассеяно в эпидермальной ткани. В основании листа отмечены лизогенные округлые и довольно крупные эфирномасличные вместилища (2–4 шт.). Дубильные вещества в лавровом листе отмечены во вместилищах, а в листе лавровишни – в клетках эпидермиса и обкладочных клетках проводящих пучков. Характерной особенностью листьев лавровишни является отложение кристаллов ромбо- и октаэдрической формы и друз оксалата кальция среди клеток мезофилла по всей листовой пластине, наличие кристаллоносной обкладки вокруг проводящих пучков. В листьях лавра друзы единичны («Волшебное дерево») или полностью заполняют отдельные межжилковые области («Спецаромат»).

Содержание эфирного масла в листьях лавра варьирует от 0,8 («Спецаромат») до 1,2% («Волшебное дерево»). Связь между количеством заполненных эфирномасличных вместилищ и содержанием в листьях эфирного масла сильная положительная ( $r = 0,92$ ). Следовательно, количество и степень заполненности эфирномасличных вместилищ может применяться

в оценочной экспертизе как показатель качества лаврового листа.

Чайный лист имеет пилообразно-зубчатые края. Верхний и нижний эпидермис однослойный. Клетки нижнего эпидермиса крупные, слабоизвилистые. На нижней стороне листа расположены одиночные простые одноклеточные волоски и устьица аномоцитного типа с 3–4 околоустьичными клетками. Устьица крупные, овальные и округлые, с широко раскрытой устьичной щелью. Клетки верхнего эпидермиса мелкие, многоугольные. Эпидермис верхней стороны листа лишён волосков и устьиц (рисунок 3). Между клетками мезофилла расположены ветвистые гигантские клетки – идиобласты, содержащие эфирные масла, танины, антоцианы, флавоноиды, пигменты [19, 20].

Клетки мезофилла содержат звездчатые друзы кристаллов щавелевокислого кальция, число которых характеризуется очень высоким уровнем варьирования ( $CV=40\%$ ). В чайных листьях образца «Azerçay» друзы в клетках мезофилла межжилковых зон более многочисленны и образуют кристаллоносную обкладку вокруг проводящих пучков (таблица 2).

Среднее количество устьиц в листьях чая составляет  $212 \pm 12$  шт./мм<sup>2</sup>. Низкий уровень варьирования данного признака ( $CV = 8-12\%$ ) не позволяет считать установленные различия существенными. Наибольшие различия в количестве идиобластов и волосков установлены для образцов «Azerçay» и «Greenfield». Высокий уровень варьирования количества идиобластов ( $CV = 31-40\%$ ) и очень высокий – волосков ( $CV=40\%$ ) свидетельствует о существенных различиях между листьями исследованных образцов.

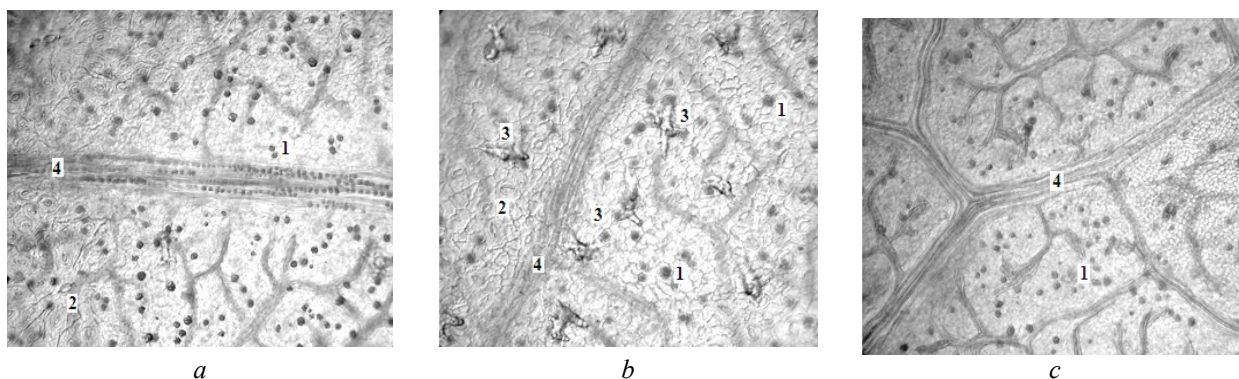


Рисунок 3. Строение *Folia Theae*: *a, b* – нижняя сторона листа; *c* – верхняя сторона листа: 1 – друзы кристаллов оксалата кальция; 2 – устьице; 3 – идиобласты; 4 – главная жилка

Figure 3. The structure of *Folia Theae*: *a, b* – the bottom side of a leaf; *c* – the upper side of a leaf: 1 – druses of calcium oxalate crystals; 2 – stoma; 3 – idioblasts; 4 – main vein

Морфометрические параметры и физико-химические показатели качества чайного листа различных торговых марок

Table 2.

Morphometric parameters and physicochemical indicators of the quality of tea leaves of various trade marks

Торговая марка Trade mark	Количество, шт/мм <sup>2</sup>   Quantity, pcs/mm <sup>2</sup>			Содержание, %   Content, %		
	устьиц stomata	идиобластов idioblasts	волосков trichomes	друз кристаллов оксалата кальция druses of calcium oxalate crystals	водорастворимых экстрактивных в-в water soluble extractives	танина tannin
Azerçay	250 ± 15	4 ± 2,6	3 ± 1,5	163 ± 15	32,3	5,1
Greenfield	212 ± 10	20 ± 3,8	10 ± 2,3	88 ± 12	37,8	6,8
Riston	206 ± 11	19 ± 2,4	8 ± 3,1	69 ± 23	35,4	5,9
Akbar	214 ± 13	18 ± 3,6	19 ± 2,3	75 ± 17	37,2	6,5
Dilmah	198 ± 9	15 ± 2,5	7 ± 1,8	84 ± 22	36,1	6,2
CV, %	9,3	43,0	63,2	41,0	6,0	1,1

Кристаллы оксалата кальция откладываются в большом количестве в клетках мезофилла и в обкладке проводящих пучков старых листьев. Молодые листья чайного растения характеризуются большим количеством волосков [21]. Поэтому можно утверждать, что при производстве исследуемого образца чая торговой марки «Azerçay» были использованы зрелые листья, что является недопустимым для чая сорта «Букет» и доказывает факт пересортицы.

Содержание водорастворимых экстрактивных веществ во всех образцах чая превышало 32% (минимальный уровень по ГОСТ 32573–2013). При этом сорту «Букет» соответствовали 4 образца с массовой долей водорастворимых экстрактивных веществ более 35% в пересчёте на сухое вещество. Среднее содержание танина в образцах чая составило 6,1%. В образце «Azerçay» содержание танина в 1,3 раза меньше максимального значения, установленного в образцах торговых марок «Greenfield» и «Riston». Результаты физико-химических исследований подтвердили факт пересортицы краснодарского чая, в котором содержание водорастворимых экстрактивных веществ было на 2,7% ниже минимального значения для сорта «Букет». Морфометрические параметры исследованных образцов чайных листьев тесно связаны с показателями качества чая, в частности, с содержанием водорастворимых экстрактивных веществ и танина. Установлена высокая степень взаимосвязи между числом идиобластов и волосков на 1 мм<sup>2</sup>, содержанием

водорастворимых экстрактивных веществ ( $r = 0,72-0,91$ ) и танина ( $r = 0,69-0,87$ ). Зависимость между количеством друз кристаллов оксалата кальция в мезофилле листа и содержанием в настое водорастворимых экстрактивных веществ и танина обратно пропорциональная, связь сильная ( $r = -0,95...-0,97$ ).

### Заключение

Диагностическими признаками, позволяющими идентифицировать и обнаружить фальсификацию лаврового листа листьями лавровишни, являются площадь листа, тип устьичного аппарата, количество и расположение эфирномасличных вместилищ, локализация дубильных веществ, форма и расположение кристаллов оксалата кальция. Критерием квалиметрической идентификации лаврового листа является количество кристаллов оксалата кальция и заполненность вместилищ эфирным маслом. Установлена сильная положительная связь между количеством заполненных эфирномасличных вместилищ и содержанием в листьях эфирного масла. Диагностическим признаком чайного листа является наличие идиобластов. Для идентификации, обнаружения пересортицы, оценки степени зрелости чайного листа и качества чёрного байхового чая целесообразно использовать количество идиобластов, волосков и друз кристаллов оксалата кальция на единицу площади, значения которых связаны с содержанием водорастворимых экстрактивных веществ и танина.

### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Николаева М.А., Положишников М.А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров. М.: Форум, Инфра-М, 2009. 464 с.
- 2 Ненелева Е.В., Евдокимова О.В. Сравнительное морфолого-анатомическое исследование коры корицины цейлонского и коры корицины китайского // Актуальные проблемы медицины в России и за рубежом: сборник научных трудов по итогам международной научно-

практической конференции. Выпуск 3. Новосибирск: Инновационный центр развития образования и науки, 2016. С. 262–265.

3 Борисов М.Ю., Куркин В.А., Авдеева Е.В., Сазонова О.В. Морфолого-анатомическое исследование корневищ куркумы длинной // Фундаментальные исследования. 2014. № 8–5. С. 1114–1117.

4 Тарраб И.А., Евдокимова О.В. Морфолого-анатомическое изучение бутонов гвоздики // Традиционная медицина. 2012. № 5. С. 308–311.

5 Евдокимова О.В., Тарраб И.А. Морфолого-анатомическое изучение плодов кардамона // Традиционная медицина. 2012. № 5. С. 231–234.

6 Halilova H., Ercisli S. Several Physico-Chemical Characteristics of Cherry Laurel (*Laurocerasos officinalis* Roem.) // Fruits – Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2010. № 3. P. 1970–1973.

7 Sendker J., Ellendorff T., Hölzenbein A. Occurrence of Benzoic Acid Esters as Putative Catabolites of Prunasin in Senescent Leaves of *Prunus laurocerasus* // Journal of Natural Products. 2016. № 79 (7). P. 1724–1729.

8 Sukru H. Composition of the essential oil of *Laurocerasos officinalis* from Turkey // Agricultural Science Research Journal. 2015. № 5 (12). P. 215–217.

9 Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. М.: Медицина, 1983. 336 с.

10 Fukuyama N., Ino Ch., Suzuki Y. et al. Antimicrobial sesquiterpenoids from *Laurus nobilis* L. // Natural Product Research. 2011. V. 25. № 14. P. 1295–1303.

11 Lim S., Lee S.-J., Nam K.-W. et al. Hepatoprotective effects of reynosin against thioacetamide-induced apoptosis in primary hepatocytes and mouse liver // Arch. Pharm. Res. 2013. V. 36. № 4. P. 485–494.

12 Patrakar R., Mansuriya M., Patil P. Phytochemical and Pharmacological Review on *Laurus nobilis* // International Journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences. 2012. V. 1. № 2. P. 595–602.

13 ГОСТ 32573–2013. Чай чёрный. Технические условия. М.: Стандартиформ, 2014. 6 с.

14 Сидоров И.И., Турышева Н.А., Фалеева Л.П., Ясюкевич Е.И. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ. М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. 368 с.

15 ОФС. 1.5.3.0003.15. Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов.

16 ГОСТ Р ИСО 9768–2011. Чай. Метод определения водорастворимых экстрактивных веществ. М.: Стандартиформ, 2013. 4 с.

17 ГОСТ 19885–74. Чай. Методы определения содержания танина и кофеина. М.: Стандартиформ, 2009. 6 с.

18 ОФС.1.5.3.0010.15. Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах.

19 Рощина В.В., Рощина В.Д. Выделительная функция высших растений: монография. LAP Lambert Academic Publishing, 2012. 476 с.

20 Тамахина А.Я. Анатомио-морфологические критерии идентификации чёрного листового чая // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2016. № 4 (14). С. 42–47.

21 Симаков А.Н., Симакова И.В. Разработка критериев идентификации серебряного чая по анатомо-морфологическим и органолептическим характеристикам // Аграрный научный журнал. 2015. № 12. С. 50–53.

## REFERENCES

1 Nikolaeva M.A., Polozhishnikova M.A. Identifikatsiya i obnaruzheniye fal'sifikatsii prodovol'stvennykh tovarov [Identification and detection of falsification of food products]. Moscow, Forum, Infra-M, 2009. 464 p. (in Russian).

2 Neneleva E.V., Evdokimova O.V. Comparative morphological-anatomical study of Ceylon Cinnamon bark and Chinese Cinnamon bark. *Aktual'nyye problemy meditsiny v Rossii i za rubezhom* [Actual problems of medicine in Russia and abroad: collection of scientific papers on the results of the international scientific-practical conference. Issue 3]. Novosibirsk, Innovation Center for the Development of Education and Science, 2016. pp. 262–265. (in Russian).

3 Borisov M.Yu., Kurkin V.A., Avdeeva E.V., Sazonova O.V. Morphological and anatomical study of rhizomes of turmeric. *Fundamental'nyye issledovaniya* [Fundamental research]. 2014. no. 8–5. pp. 1114–1117. (in Russian).

4 Tarrab I.A., Evdokimova O.V. Morphological and anatomical study of the buds of carnations. *Traditsionnaya meditsina* [Traditional medicine]. 2012. no 5. pp. 308–311. (in Russian).

5 Evdokimova O.V., Tarrab I.A. Morphological-anatomical study of the fruits of cardamom. *Traditsionnaya meditsina* [Traditional medicine]. 2012. no. 5. pp. 231–234. (in Russian).

6 Halilova H., Ercisli S. Several Physico-Chemical Characteristics of Cherry Laurel (*Laurocerasos officinalis* Roem.). Fruits – Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2010. no. 3. pp. 1970–1973.

7 Sendker J., Ellendorff T., Hölzenbein A. Occurrence of Benzoic Acid Esters as Putative Catabolites of Prunasin in Senescent Leaves of *Prunus laurocerasus*. Journal of Natural Products. 2016. no. 79 (7). pp. 1724–1729.

8 Sukru H. Composition of the essential oil of *Laurocerasos officinalis* from Turkey. Agricultural Science Research Journal. 2015. no. 5 (12). pp. 215–217.

9 Muraveva D.A. Tropicheskiye i subtropicheskiye lekarstvennyye rasteniya [Tropical and subtropical medicinal plants]. Moscow, Meditsina, 1983. 336 p. (in Russian).

10 Fukuyama N., Ino Ch., Suzuki Y. et al. Antimicrobial sesquiterpenoids from *Laurus nobilis* L. Natural Product Research. 2011. vol. 25. no. 14. pp. 1295–1303.

11 Lim S., Lee S.-J., Nam K.-W. et al. Hepatoprotective effects of reynosin against thioacetamide-induced apoptosis in primary hepatocytes and mouse liver. Arch. Pharm. Res. 2013. vol. 36. no. 4. pp. 485–494.

12 Patrakar R., Mansuriya M., Patil P. Phytochemical and Pharmacological Review on *Laurus nobilis*. International Journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences. 2012. vol. 1. no. 2. pp. 595–602.

13 GOST 32573–2013. Чай чомый. Tekhni-cheskiye usloviya [State Standard 32573–2013. Black tea. Technical conditions]. Moscow, Standardinform, 2014. 6 p. (in Russian).

14 Sidorov I.I., Turysheva N.A., Faleeva L.P., Yasyukevich E.I. Tekhnologiya natural'nykh efirnykh masel i sinteticheskikh dushistykh veshchestv [Technology of natural essential oils and synthetic fragrant substances]. Moscow, Logkaya i pishchevaya promyshlenost', 1984. 368 p. (in Russian).

15 OFS. 1.5.3.0003.15. Tekhnika mikroskopicheskogo i mikrokhimicheskogo issledovaniya lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya i lekarstvennykh rastitel'nykh preparatov [General pharmacopoeial article 1.5.3.0003.15. Technique of microscopic and microchemical research of medicinal plant raw materials and medicinal herbal preparations]. (in Russian).

16 GOST R ISO 9768–2011. Чай. Metod opredeleniya vodorastvorimykh ekstraktivnykh veshchestv [State Standard 9768–2011. Tea. Determination of water extract]. Moscow, Standardinform, 2013. 4 p. (in Russian).

17 GOST 19885–74. Чай. Metody opredeleniya sodержaniya tanina i kofeina [State Standard 19885–74. Tea. Methods for determining the content of tannin and caffeine]. Moscow, Standartinform, 2009. 6 p. (in Russian).

18 OFS. 1.5.3.0010.15. Opredeleniye sodержaniya efirnogo masla v lekarstvennom rastitel'nom syr'ye i lekarstvennykh rastitel'nykh preparatakh [General pharmacopoeial article 1.5.3.0010.15. Determination of the content of essential oil in medicinal raw materials and herbal medicinal preparations]. (in Russian).

19 Roshchina V.V., Roshchina V.D. Vydeltel'naya funktsiya vysshikh rasteniy [Excretory function of higher

plants: monograph]. LAP Lambert Academic Publishing, 2012. 476 p. (in Russian).

20 Tamakhina A.Ya. Anatomical and morphological criteria for the identification of black leaf tea. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova* [News of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov]. 2016. no. 4 (14). pp. 42–47. (in Russian).

21 Simakov A.N., Simakova I.V. Development of criteria for the identification of silver tea on the anatomical, morphological and organoleptic characteristics. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal* [Agrarian Scientific Journal]. 2015. no. 12. pp. 50–53. (in Russian).

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Аида Я. Тамахина** д.с.-х.н., профессор, кафедра товароведения, туризма и права, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, пр-т Ленина, 1в, г. Нальчик, 360030, Россия, ai-da17032007@yandex.ru

**Ирина Ш. Дзахмишева** д.э.н., профессор, кафедра товароведения, туризма и права, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, пр-т Ленина, 1в, г. Нальчик, 360030, Россия, irina\_dz@list.ru

#### **КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА**

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

#### **КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**ПОСТУПИЛА 01.02.2019**

**ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 20.02.2019**

#### **INFORMATION ABOUT AUTHORS**

**Aida Ya. Tamakhina** Dr. Sci. (Agr.), professor, commodity, tourism and law department, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Lenin Av., 1v, Nalchik, 360030, Russia, ai-da17032007@yandex.ru

**Irina Sh. Dzakhmishева** Dr. Sci. (Econ.), professor, commodity, tourism and law department, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Lenin Av., 1v, Nalchik, 360030, Russia, irina\_dz@list.ru

#### **CONTRIBUTION**

Authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

#### **CONFLICT OF INTEREST**

The authors declare no conflict of interest.

**RECEIVED 2.1.2019**

**ACCEPTED 2.20.2019**