

5. СанПиН 2.3.2. 1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов: санитарные правила и нормы. – М.: Минздрав России, 2001. – 28 с.
6. СанПиН 2.3.2. 1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов: сан.-эпидем. правила и нормативы. – М.: Минздрав РФ, 2002. –64 с.



УДК 663.95

В.И. Полонский, Д.Е. Полонская

ПРОСТОЙ МЕТОД ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ЧАЯ

Предложен подход к оценке образцов чая по показателю качества, включающий определение яруса (возраста) листа с помощью подсчета количества устьиц на пленках-репликах, полученных с нижней поверхности листьев разных образцов. Чем меньше устьиц на пленке-реплике образца в поле зрения, тем выше качество чая этого образца. Способ не требует сложного оборудования и может быть реализован в любой лаборатории, имеющей обычный микроскоп, возможен для проведения оценки качества образцов чая, представленного не только в виде целых листьев, но и разрезанных на мелкие части.

Ключевые слова: чай, экспертиза, качество, ярус листа, длина, ширина, количество устьиц, микроскопия.

V.I. Polonskiy, D.E. Polonskaya

SIMPLE METHOD OF TEA QUALITY EXAMINATION

The approach to the tea sample assessment on the quality indicator, including definition of the leaf tier (age) by means of stomata quantity calculation on the films- replicas received from the different sample leaf bottom surface is offered. The less stomata there are on the sample film-replica under review, the higher the tea quality of this sample is. The way doesn't demand the difficult complex equipment and can be implemented in any laboratory having a usual microscope and can be used for carrying out the tea sample quality assessment not only in the form of whole leaves, but also cut on small parts.

Key words: tea, examination, quality, leaf tier, length, width, stoma quantity, microscopy.

Введение. Основными направлениями фальсификации чая с давних времен являются следующие: 1) несоответствие состава; 2) несоответствие качества. Первое обуславливает отсутствие подлинности продукта за счет замены настоящего чая на листья других видов, главным образом листья Иван-чая или бадана. Второе обуславливает отсутствие заявляемого производителем качества продукта в результате использования старых чайных листьев и частей побегов вместо молодых листьев верхних ярусов. В связи с этим очень часто фальсификация чая возникает на этапе его заготовки. К тому же недостаточный контроль подлинности сырья способствует использованию при производстве фасованного чая иных видов растений. Определение подлинности цельного, а особенно измельченного листового чайного сырья и его качества является актуальным.

Для того чтобы уверенно отличить фальсифицированный по составу либо по качеству чай от истинного, необходимо иметь на вооружении методы проведения соответствующей экспертизы. Существующие химические способы относятся к весьма трудоемким, затратным, требующим необходимых реактивов и дорогостоящего лабораторного оборудования [1]. Наряду с указанным выше химическим методом описан простой способ, основанный на визуальном определении возраста листьев чая. Известно [1,3], чем моложе лист, тем выше качество чая, поскольку в сырье, полученном из более молодых листьев по сравнению со старыми листьями, содержание ценных веществ значительно выше (табл. 1).

Содержание ценных веществ в чайном сырье, мг/г сухого вещества [1,3]

Номер яруса (возраст) листа	Содержание катехинов	Содержание кофеина	Содержание витамина С
1-й лист (самый молодой)	-	34	100
2-й лист	195	42	104
3-й лист	-	34	79
4-й лист	106	21	-
5-й лист	106	17	-
Старый лист	33	8	38
1-й и 2-й листья	125-250	-	-
3-й лист	115-200	-	-
Грубые листья	80-100	-	-

Достоинством рассматриваемого метода определения качества чая является его простота и оперативность, но в качестве недостатка следует отметить то, что он работает далеко не всегда. А именно в тех случаях, когда чайные листья в процессе их технологической обработки разрезаются на части – чай «крупнолистовой», «среднелистовой» или «мелкий», определить визуально ярус (возраст) листьев, а следовательно, оценить качество чая не представляется возможным из-за отсутствия цельных листьев.

Подход к определению фальсификации листового растительного сырья [2] является более простым методом и может быть использован на этапе оценки подлинности и качества чая. Он предполагает сравнение фотоизображения анатомического строения эпидермиса оцениваемых листьев с эталоном.

Цель работы. Экспериментальное обоснование нового способа экспертизы качества чая, представленного в виде как цельных, так и разрезанных листьев.

Объект и методы исследования. Эксперименты были выполнены на трех образцах китайского зеленого чая: *Oolong*, *Milk* и *Longjing*. Для образца чая *Oolong* было использовано в среднем по 8 шт. листьев каждого яруса, для образца *Milk* – в среднем по 6 шт. и для образца чая *Longjing* было использовано в среднем по 8 шт. листьев каждого яруса. Кроме того в работе использовали 5 товарных образцов индийского (цейлонского) чая: «Чай из двух верхних листочков крупнолистовой», «Майский среднелистовой», «Липтон листовой», «Дилмах крупнолистовой», «Ахмад листовой». Всего в работе было изучено 35 образцов индийского чая с различной шириной листа.

Сухие листья чая выдерживали несколько минут в горячей воде, затем их извлекали, капли воды высушивали фильтровальной бумагой и визуально разделяли на листья первого, второго и третьего ярусов. На верхнюю и нижнюю поверхности каждого листа наносили кисточкой тонкий слой бесцветного лака для ногтей и подсушивали несколько минут листья на воздухе. Далее отделяли с помощью иглы пленочные отпечатки (реплики) от поверхности листа. Изготовленные отпечатки рассматривали под микроскопом с использованием широко распространенных окуляров (7^х и 15^х) и объективов (10^х и 40^х), дающих увеличение изображения в 70^х, 280^х и 600^х соответственно [2]. При 280-кратном увеличении микроскопа площадь поля зрения была равна 0,64 мм². Параллельно в опытах измеряли длину и максимальную ширину листьев каждого яруса.

Результаты и обсуждение. Первая серия опытов была посвящена сравнительному изучению количества устьиц на обеих сторонах листьев разных ярусов при использовании различного увеличения микроскопа. Полученные данные для китайского чая *Oolong* представлены в таблице 2.

Таблица 2

Количество устьиц на отпечатках листьев китайского чая *Oolong* в поле зрения при разном увеличении микроскопа

Сторона листа	Номер яруса листа	Количество устьиц в поле зрения при разном увеличении, шт.		
		70 ^х	280 ^х	600 ^х
Нижняя	1	≥ 50	4	1
	2	≥ 50	7	2
	3	≥ 100	31	15
Верхняя	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	0	0

Можно видеть, что на верхней стороне листа любого яруса устьица отсутствуют. Поэтому для подсчета их количества целесообразно для дальнейшего рассмотрения использовать реплики, полученные с нижней стороны листа. При самом малом, 70-кратном увеличении изображения детали на нем слишком мелкие, а устьиц в поле зрения много. В случае использования 600-кратного увеличения при работе с листьями 1-го и 2-го ярусов можно «потерять» устьица, так как их количество мало. К тому же при этом, сравнительно большом, увеличении микроскопа, используя пленку, получить четкое оптическое изображение эпидермиса трудно. Поэтому из трех использованных увеличений целесообразно выбрать 280-кратное, поскольку в этом случае количество устьиц не является слишком большим и, значит, подсчет их будет менее трудоемок, кроме того, изображение при данном увеличении получается довольно четким.

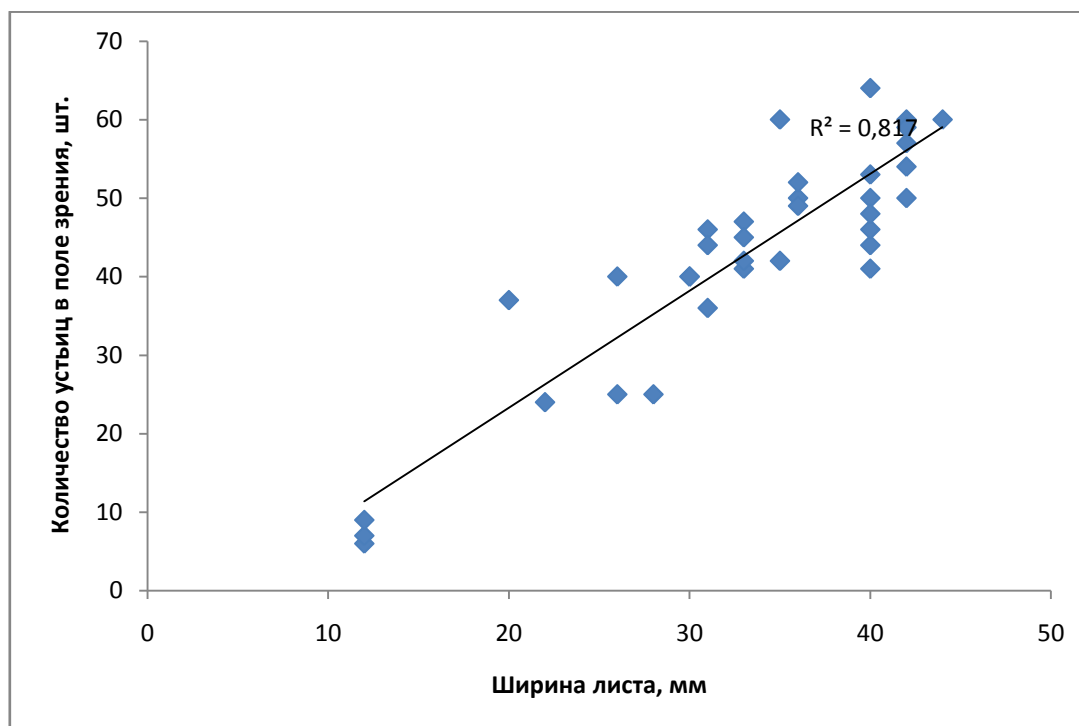
Вторая серия опытов была проведена на трех образцах китайского чая: *Oolong*, *Milk* и *Longjing*. Изготовленные отпечатки рассматривали в микроскопе при одном и том же 280-кратном увеличении и производили подсчет количества устьиц в поле зрения. Параллельно измеряли длину и максимальную ширину листьев каждого яруса. Усредненные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Количество устьиц на нижней стороне листьев трех образцов китайского чая, длина и ширина листа в зависимости от номера яруса (возраста) листа. Увеличение микроскопа 280 $\times$

Показатель	Номер яруса листа				
	1	2	3	4	5
Число устьиц в поле зрения, шт.	11,1 $\pm$ 2,7	20,3 $\pm$ 2,5	29,0 $\pm$ 2,4	44,8 $\pm$ 4,0	52,0 $\pm$ 0,4
Длина листа, мм	17,7 $\pm$ 0,4	28,8 $\pm$ 1,9	36,7 $\pm$ 0,8	47,5 $\pm$ 1,9	55,0 $\pm$ 2,1
Ширина листа, мм	6,2 $\pm$ 0,5	13,1 $\pm$ 1,1	16,8 $\pm$ 0,9	22,4 $\pm$ 1,4	25,2 $\pm$ 1,4

Можно видеть, что для нижней стороны листа существовала четкая положительная зависимость количества устьиц в поле зрения микроскопа от номера яруса листа, т.е. от его возраста. Различия в количестве устьиц между листьями разных ярусов были достоверными. Кроме того, из данных, представленных в таблице 3 и на рисунке, следует факт монотонного возрастания количества устьиц в поле зрения не только с повышением номера яруса листа, но и с увеличением линейных размеров листа.



Зависимость количества устьиц на нижней стороне листа индийской разновидности чая от ширины (возраста) листа

Сравнение зависимости количества устьиц в поле зрения от ширины листа между китайской (табл. 3) и индийской (рис.) разновидностями чая выявило разницу в абсолютных значениях. У китайского чая по сравнению с индийским одно и то же количество устьиц в поле зрения наблюдалось при вдвое меньшей ширине листа. Следовательно, проводить сравнительную оценку образцов чая по показателю качества целесообразно только в пределах одной разновидности чая, т.е. либо индийской, либо китайской.

Наличие значимой корреляции между указанными показателями демонстрируется в таблице 4. Другими словами, установлена существенная связь между количеством устьиц в поле зрения для листа любого яруса и его линейными размерами (длиной и максимальной шириной). Кроме того, было показано наличие тесной связи между длиной и шириной листа с одной стороны и номером его яруса с другой. Следовательно, можно утверждать, что чем больше количество устьиц на отпечатке листа в поле зрения, тем значительнее длина и ширина листа и больше номер яруса (выше возраст) листа.

Таблица 4

Значения коэффициентов корреляции между ярусом листа, его линейными размерами и количеством устьиц в поле зрения микроскопа для трех образцов китайского чая

Показатель	Номер яруса листа	Число устьиц в поле зрения на нижней стороне листа	Длина листа	Ширина листа
Номер яруса листа	1,0	-	-	-
Число устьиц в поле зрения на нижней стороне листа	0,993	1,0	-	-
Длина листа	0,998	0,995	1,0	-
Ширина листа	0,991	0,987	0,967	1,0

Таким образом, существующая тесная корреляционная связь между количеством устьиц в поле зрения микроскопа на отпечатке нижней стороны листа, его длиной и шириной или номером яруса позволяет судить о линейных размерах целого чайного листа или номере его яруса, т.е. о его возрасте. Это, в свою очередь, свидетельствует о том, что экспертиза качества чая может быть проведена по подсчитанному на небольшой части листа количеству устьиц в поле зрения микроскопа.

Выводы. Итак, предложенный способ оценки качества образцов чая не требует сложного оборудования и может быть реализован при его экспертизе в любой лаборатории, имеющей обычный микроскоп. Эффект от внедрения предложенного способа состоит в возможности проведения оценки качества образцов чая, представленного в виде разрезанных на мелкие части листьев. Проведение такой оценки образцов необходимо при оперативном определении качественных характеристик чая.

Литература

1. Бокучава М.А., Скобелева Н.И. Биохимия чая и чайного производства // Техническая биохимия. – М.: Высш. шк., 1973. – С. 213–278.
2. Полонский В.И., Полонская Д.Е., Козловская Т.В. Лекарственное растительное сырье Красноярской лесостепи и его идентификация на основе анатомических характеристик эпидермальных клеток // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 5. – С. 86–92.
3. Джемухадзе К.М. Физиология чая // Физиология сельскохозяйственных растений. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – Т. 9. – С. 450–617.

