

Узагальнення наведених даних свідчить про те, що речовини, які містяться в досліджуваних розчинах, мають низьку молярну масу (моно- та дисахариди, пектинові речовини тощо) й суттєво не впливають на зміщення температурного інтервалу кристалізації до низьких температур. Отримані результати обґрунтовують можливість використання цієї методики для якісного визначення складу продуктів переробки дикорослих ягід.

**Висновки.** Здійснені дослідження та встановлені закономірності науково обґрунтовують доцільність використання пропонованого кріоскопічного методу для якісного аналізу складу напівфабрикатів із дикорослої ягідної сировини. Визначена за допомогою вказаного методу середня молярна маса розчинених речовин може бути показником для товарознавчої оцінки якості плазми ягід, яку доцільно використовувати в консервній і кондитерській промисловості. Пропонований метод пов'язаний із вирішенням проблеми оцінювання якості розроблених напівфабрикатів і має перспективи щодо подальшого дослідження й розвитку.

### Список літератури

1. Аронов И.З. Качество продукции и безопасность: что первично? / И.З. Аронов // Стандарты и качество. – 2006. – № 1. – С. 34-37.
2. Орлова Н.Я. Заморожені плодовоовочеві продукти: проблеми формування асортименту та якості / Н.Я. Орлова, С.О. Белінська. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. – 336 с.
3. Пат. 13953 Україна, А23L 1/00. Пристрій для визначення кількості вільної та зв'язаної вологи при температурах, близьких до температури рідкого азоту / Одарченко А.М., Одарченко Д.М., Погожих М.І.; заявник та патентовласник ХДУХТ. – № 200511091; заявл. 23.11.2005; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4. – 4 с.
4. Телеснин Р.В. Молекулярная физика / Р.В. Телеснин. – М.: Выс. шк., 1965. – 297 с.
5. Основы физической химии. Теория и задачи: учеб. пособие для вузов / В.В. Еремин [и др.]. – М.: Экзамен, 2005. – 480 с.

УДК 663.955

Офіленко Н.О., канд. с.-г. наук, доц. (ПУЕТ, Полтава)

### ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ І ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ ЧАЮ

*У статті наведено результати досліджень якості чаю, що реалізується в роздрібній торговельній мережі, за мікробіологічними та фізико-хімічними показниками (уміст таніну та синтетичних барвних речовин).*

**Ключові слова:** *торговельна марка, танін, дубильні речовини, індигокармін, барвні синтетичні речовини, перманганат калію, плісняві гриби, мікроорганізми, поверхневий посів.*

**Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями.** Зараз уже неможливо представити життя без чаю: це найбільш популярний напій у світі, з яким на рівних може змагатися хіба що вода.

Дослідники підраховали, що більше двох мільярдів сучасних людей не мислять свого існування без чаювання.

Актуальність досліджень полягає в тому, що чай є продуктом харчування широкого вжитку, а якість цього продукту не завжди відповідає вимогам нормативно-технічної документації. Орієнтуватись споживачеві на ринку чаю з кожним роком стає все важче через його невинне поповнення та урізноманітнення. Оскільки, чай наведений дуже широкою різноманітністю видів і сортів, під час виконання роботи основну увагу було зосереджено на дослідженні чорного, білого, жовтого, червоного та композиційного чаю як таких, що найбільш широко вживаються в нашій країні [1; 5-7].

Новизною наукової роботи є те, що в ній уперше проведено дослідження мікробіологічних показників якості, які не нормуються нормативно-технічною документацією, але можуть сильно зашкодити здоров'ю людини.

**Метою** досліджень була оцінка якості чаю різних виробників за мікробіологічними та фізико-хімічними показниками.

Для проведення фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень було взято такі зразки чаю різних сортів:

– чорний чай ТМ Lipton «Lipton», виробник ТОВ «Юнілівер Україна», 04119, м. Київ, вул. Дегтярівська, 27-Т, літера А, тел.: +38(044) 490-58-46. [www.lipton.ua](http://www.lipton.ua). Вироблений, зібраний на Шрі-Ланці;

– чорний чай ТМ Greenfield «Greenfield», виробник ТОВ «Ексімтрейд», Україна, м. Київ, вул. Ванди Василевської, 7, тел.: (044) 492-95-99. Зібраний в Індії;

– чорний чай ТМ Майський «Майський», виробник ТОВ «Компанія Май», Україна, 04074, м. Київ, вул. Замковецька, 5. Зібраний на Цейлоні;

– жовтий чай ТМ Османтус «Золотий равлик», виробник ТОВ «Інексім», Україна, Київська обл., м. Бровари, вул. Андрєєва, 2, тел.: +38 063-222-98-35;

– білий чай ТМ Османтус «Дикий Лун Дзин», виробник ТОВ «Інексім», Україна, Київська обл., м. Бровари, вул. Андрєєва, 2, тел.: +38 063-222-98-35;

– червоний чай ТМ Чайна країна «Дворцовий Пу-Ер», виробник ТОВ «Українська чайна компанія», Україна, м. Київ, 03680, вул. Радищева, 3, оф. Б-404, тел.: +38 093-50-23-553;

– композиційний чай ТМ Чайна країна «Лічі з червоною сливою», виробник ТОВ «Українська чайна компанія», Україна, м. Київ, 03680, вул. Радищева, 3, оф. Б-404, тел.: +38 093-50-23-553;

– чорний чай ТМ Huleys «Huleys», виробник компанія «Редженси Ти», о. Цейлон, Шрі-Ланка;

– чорний чай ТМ Final «Final», виробник компанія «Azerzun Holding», Азербайджан, Цейлон;

– чорний чай ТМ Ahmad «Ahmad tea», виробник компанія «ЕС Джин Продакшн», Україна, 61058, м. Харків, пр. Правди, 10, тел.: +38 057-766-3799.

Дані досліджень, що проводились, порівнювались із даними, що повинні бути характерними для доброякісного чаю, згідно зі стандартами та законом [2; 3].

Фальсифікацію чаю барвними речовинами проводили таким методом: сухий чай заливали холодною водою, натуральні барвні речовини дуже повільно розчиняються у холодній воді, а синтетичні швидко забарвлюють холодну воду.

Кількість таніну характеризує якість чаю: чим більше цих сполук у чайному листі, тим більш високої якості чай. Визначення вмісту таніну засновано на окисленні перманганатом калію за наявності сірчаної кислоти й індікокарміну як індикатора. Цей метод є кількісним.

Порядок проведення роботи: для окислення чайного таніну в колбу наливають 75 мл води, 1 мл чайного екстракту і 2,5 мл сірчаноокислого розчину індікокарміну, після цього титрують розчином  $\text{KMnO}_4$  до золотисто-жовтого забарвлення. Для того, щоб перевірити, скільки перманганату йде на окислення чайного таніну, паралельно робиться паралельний контрольний дослід. Замість екстракту беруть 10мл дистильованої води. Результат контрольного титрування враховують при розрахунку вмісту дубильних речовин.

Оброблення результатів: уміст таніну розраховували за формулою (1):

$$X = \frac{A \times k \times 25 \times 0.004157 \times 100 \times 100}{n \times (100 - b)} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де  $A$  – число мл перманганату, який знадобився на титрування;

$k$  – поправка перманганату до точності 0,1 Н;

$n$  – маса наважки, г;

$b$  – вологість чаю (8%)

0,004157 – коефіцієнт, що відповідає кількості г таніну, окисленого 1 мл перманганату [4].

Серед мікробіологічних показників у цій роботі визначали: загальну кількість мікроорганізмів у 1 г чаю (мікробне число).

Принцип методу полягав у використанні поверхневого посіву. Проби 1 г кожного виду чаю відбирають у стерильний посуд і подрібнюють у фарфоровій ступці. Після цього чай розташовують у скляні колби ємністю 100 мл і заливають дистильованою водою до мітки і ретельно збовтуємо кожну колбу протягом 5 хв. Дотримуючись правил асептики, після того, як чайне листя осіло, за допомогою градуйованої піпетки відбирали 1 мл проби і вносили до стерильного середовища. Заливаємо їх розправленим і охолодженим до  $45^\circ\text{C}$  м'ясопептонним агаром (СА), ретельно розмішуємо. Посіви інкубуємо за  $37^\circ\text{C}$  протягом 46 год., а потім проводимо розрахунки результатів посіву.

Дослідження якості за фізико-хімічними показниками проводили з визначення наявності синтетичних барвних речовин. Результати дослідження наведені в таблиці 1.

Із даних таблиці 1, видно, що всі зразки чаю у процесі дослідження не мали барвних синтетичних речовин, що свідчать про високу якість цих продуктів.

Таблиця 1 – Результати фальсифікації барвними речовинами

№ зразка	Назва марки чаю	Наявність (+) або відсутність (-) барвних речовин
1	Жовтий «Золотий равлик»	–
2	Білий «Дикий Лун Дзимн»	–
3	Червоний «Дворцовий Пу-Єр»	–
4	Чорний чай «Lipton»	–
5	Композиційний «Лічі з червоною сливою»	–
6	Чорний чай «Greenfield»	–
7	Чорний чай «Final»	–
8	Чорний чай «Ahmad»	–
9	Чорний чай «Huleys»	–
10	Чорний чай «Майський»	–

Таніни – це група фенольних сполук рослинного походження, які містять велику кількість ОН-груп, мають дубильні речовини і визначають якість чаю. Уміст таніну збільшується з просуванням чайної рослини у високігірні місцини. У середньому вміст таніну в чорному чаї становить 8-18%, у зеленому – 12-25%.

Результати дослідження наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – Уміст таніну у чаї

№ зразка	Назва чаю	Уміст таніну
1	Жовтий «Золотий равлик»	14
2	Білий «Дикий Лун Дзимн»	20
3	Червоний «Дворцовий Пу-Єр»	5,6
4	Чорний чай «Lipton»	19,2
5	Композиційний «Лічі з червоною сливою»	8,5
6	Чорний чай «Greenfield»	9,6
7	Чорний чай «Final»	19,8
8	Чорний чай «Ahmad»	13,5
9	Чорний чай «Huleys»	14
10	Чорний чай «Майський»	7,9

Виходячи з даних таблиці 2, можна зробити висновок, що зразок № 4 чай ТМ Lipton «Lipton» перевищує вказану норму, що говорить про відмінну якість чаю, усі інші зразки відповідають вимогам стандарту, а зразок № 10 чай ТМ «Майський», на жаль, не відповідає вимогам стандарту.

Дубильні речовини, або чайний танін, вважають однією з найбільш цінних складових частин чаю. Вони зумовлюють не тільки органолептичні властивості, але і біологічну цінність продукту. Залежно від ступеня окислення дубильних речовин відчувається відповідна терпкість чаю, а разом з амінокислотами вони формують характерний аромат. Уміст таніну є вищим в індійському і цейлонському чаї.

Результати досліджень вмісту таніну також подано на рисунку 1.

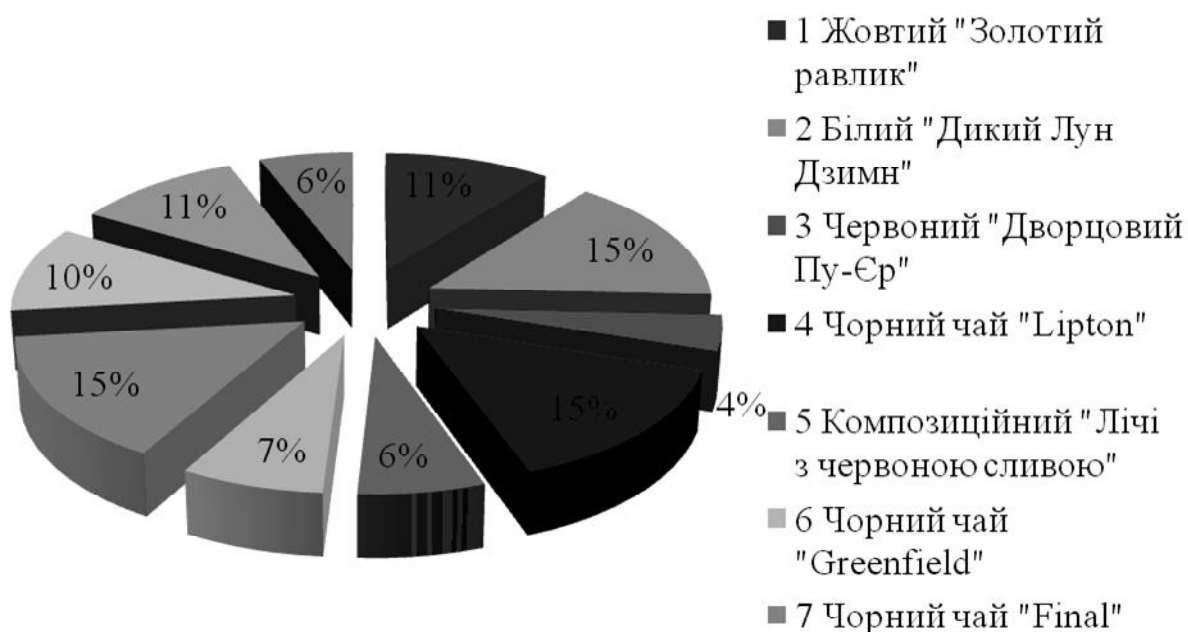


Рисунок 1 – Уміст таніну у чаї

Отже, за фізико-хімічним показником, а саме за вмістом таніну, можна зробити висновок, що лише зразок ТМ «Майський», на жаль, не відповідає вимогам стандарту і становить 7,9% (за середнього значення вмісту таніну 8-18%), а зразок чаю ТМ «Lipton» навіть перевищує вказану норму на 1,2%, що надає можливості говорити про високу його якість.

Одним із важливих показників якості чаю є відсутність в ньому пліснявих грибів і інших мікроорганізмів.

Результати дослідження наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Результати оцінки якості чаю за мікробіологічними показниками

№ зразка	Назва торговельної марки чаю	Кількість мікробіологічних організмів
1	Жовтий «Золотий равлик»	$5,2 \cdot 10^3$
2	Білий «Дикий Лун Дзимн»	$6,6 \cdot 10^3$
3	Червоний «Дворцовий Пу-Єр»	$3,8 \cdot 10^4$
4	Чорний чай «Lipton»	$2,0 \cdot 10^2$
5	Композиційний «Лічі з червоною сливою»	$1,8 \cdot 10^4$
6	Чорний чай «Greenfield»	$3,4 \cdot 10^4$
7	Чорний чай «Final»	$4,7 \cdot 10^3$
8	Чорний чай «Ahmad»	$2,2 \cdot 10^4$
9	Чорний чай «Huleys»	$4,6 \cdot 10^4$
10	Чорний чай «Майський»	$2,3 \cdot 10^4$

Як видно з таблиці 3, найменшу кількість мікроорганізмів було виявлено в чаї ТМ «Lipton», а найбільша кількість мікроорганізмів виявилась у зразку ТМ «Hyleys».

Таким чином, оцінка якості чаю за фізико-хімічними і мікробіологічними показниками показала, що якість чаю різних видів і різних виробників є достатньо високою. Лише чай ТМ «Майський», де виявили недостатню кількість вмісту таніну, що свідчить про низьку якість сировини, не відповідав вимогам ДСТУ 7174:2010, а також чорний чай ТМ «Hyleys», що містив дуже високий уміст пліснявих грибів та інших мікроорганізмів, і міг зашкодити здоров'ю людини.

### Список літератури

1. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). – М.: Экономика, 1982. – 256 с.
2. Чай чорний байховий фасований. Технічні вимоги: ДСТУ 7174:2010. – К., 2011.
3. Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини: Закон України: [від 23.12.97 р. № 771/97-ВР].
4. Продовольчі товари (лабораторний практикум): навч. посіб. / Н.В. Притульська [та ін.]. – К.: КНТЕУ, 2007. – 505 с.
5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <[http://osmantus.com.ua/rus/advice/1/advice\\_60/](http://osmantus.com.ua/rus/advice/1/advice_60/)>.
6. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://chai.rb1.ru/cont.php?rid=2&id=61>>.
7. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://turboreferat.ru/merchandizing/porvnyalna-harakteristika-asortimentu-ta-yakost/24287-119435-page2.html>>.

УДК 641.521:641.53.095.06

Погребняк В.Г., д-р тех. наук, проф.,  
Федоркіна І.А. (ДонНУЕТ, Донецьк)

### ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ПАРОКОНВЕКТОМАТІВ РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ

*У статті наведено результати порівняльних досліджень техніко-експлуатаційних, теплових і аеродинамічних параметрів найбільш популярних моделей пароконвектоматів різних виробників. Установлено, що випробовувані моделі мають деякі відмінності в основних параметрах. Так, різниця між окремими моделями з витрати води і електроенергії досягає 50-60%, з питомої споживаної потужності – 20-25%, а з тепловтрат – понад 50%.*

*За результатами випробувань можна зробити висновок, що найбільш сприятливі експлуатаційні параметри мають пароконвектомати моделі Упох.*

**Ключові слова:** *теплова обробка, пароконвектомат, техніко-експлуатаційні, теплові і аеродинамічні параметри.*