

8. Теория и практика иммуноферментного анализа / А.М. Егоров, А.П. Осипов, Б.Б. Дзантиев, Е.М. Гаврилова. – М.: Высшая школа, 2010. – 288 с.
9. Коренман Ч.М. Фотометрический анализ. Методы определения органических соединений / Коренман И.М. – М.: Химия, 1980. – 488 с.
10. Связывание ароматических соединений полисахаридами кукурузного крахмала / Н.И. Крикунова, М.Б. Теренина, Е.Л. Ручкина, Т.А. Мишарина // Прикладная биохимия и микробиология. – 2006. – Т. 42. – № 3. – С. 379-382.

REFERENCES

1. Golubev V.N. Pishhevye i biologicheski aktivnye dobavki: ucheb. dlya stud. vyssh. ucheb. zaved. / V.N. Golubev, L.V. Chicheva-Filatova, T.V. Shlenskaya. – М.: Akademiya, 2003. – 208 s.
2. Sarafanova L.A. Pishhevye dobavki / Sarafanova L.A. – S.-P.: GIORD, 2004. – 808 s.
3. Sarafanova L.A. Primenenie pishhevyyh dobavok / Sarafanova L.A. – S.-P.: GIORD, 2002. – 233 s.
4. Golovnya R.V. Gazoxromatograficheskie opredeleniya sorbcii aromatoobrazuyushhih veshhestv kriogubkami krahmala / R.V. Golovnya, T.A. Misharina // Izvestiya akademii nauk. Seriya himicheskaya. – 1998. – №2. – S.310-313.
5. Terenina M.B. Svyazyvanie komponentov smesi efirnyh masel krioteksturatami kukuruznogo krahmala / M.B. Terenina, T.A. Misharina // Prikladnaya bioximiya i mikrobiologiya. – 2005. – Т. 41. – №4. – S. 463-468.
6. Andrienkov V.A. Pishhevaya promyshlennost №10. Svyazyvanie komponentov efirnyh masel razlichnymi nativnymi krahmalami / V.A. Andrienkov, A.N. Polshkov, T.A. Misharina. – М.: ООО “Aromaros – М”, 2010. – S. 63-65.
7. Svyazyvanie aromaticeskikh soedinenij polisaxaridami kukuruznogo krahmala / N.I. Krikunova, M.B. Terenina, E.L. Ruchkina, T.A. Misharina // Prikladnaya bioximiya i mikrobiologiya. – 2006. – Т. 42. – № 3. – S. 379-382.
8. Teoriya i praktika immunofermentnogo analiza / А.М. Егоров, А.П. Осипов, В.В. Дзантиев, Е.М. Гаврилова. – М.: Vysshaya shkola, 2010. – 288 s.
9. Korenman Ch.M. Fotometricheskij analiz. Metody opredeleniya organicheskix soedinenij / Korenman I.M. – М.: Химия, 1980. – 488 s.
10. Svyazyvanie aromaticeskikh soedinenij polisaxaridami kukuruznogo krahmala / N.I. Krikunova, M.B. Terenina, E.L. Ruchkina, T.A. Misharina // Prikladnaya bioximiya i mikrobiologiya. – 2006. – Т. 42. – №3. – S. 379-382.

УДК 633.72:547.56 (477)

ДИНАМІКА ЗМІН ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ЧАЇ ПРИ ЙОГО ЗБЕРІГАННІ

Лашко Н.П., Таран А.С.

Запорізький національний університет

69600 Україна, Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

nastenka_taran94@mail.ru

Вивчена динаміка зміни вмісту фенольних сполук, що володіють Р-вітамінною активністю, та вітаміну С у зелених та чорних чаях різного строку зберігання. За результатами органолептичного аналізу найкращим у групі зелених чаїв виявився чай «Грінфілд» 2014 р., у групі чорних чаїв жоден не відповідав вимогам ДСТУ. Експериментально показано, що найвищий показник вмісту вітамінів Р і С був у зеленому чаї «Грінфілд» 2014 р. Експериментально підтверджено, що термін зберігання найбільш відчутно впливає на динаміку змін вмісту вітамінів Р і С у групі зелених чаїв порівняно з чорними.

Ключові слова: динаміка зміни вмісту фенольних сполук, Р-вітамінна активність, вітамін С.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЧАЕ ПРИ ЕГО ХРАНЕНИИ

Лашко Н.П., Таран А.С.

Запорожский национальный университет
69600 Украина, Запорожье, ул. Жуковского, 66
nastenka_taran94@mail.ru

Изучена динамика изменения содержания фенольных соединений, которые обладают Р-витаминной активностью, и витамина С в зеленых и черных чаях разного срока хранения. По результатам органолептического анализа лучшим в группе зелёных чаёв стал чай «Гринфилд» 2014 г., а в группе черных чаёв ни один не отвечал требованиям ДСТУ. Экспериментально показано, что самый высокий показатель содержания витаминов Р и С был в зелёном чае «Гринфилд» 2014 г. Экспериментально подтверждено, что срок хранения наиболее заметно влияет на динамику изменения содержания витаминов Р и С в группе зелёных чаёв в сравнении с черными.

Ключевые слова: динамика изменения содержания фенольных соединений, Р-витаминная активность, витамин С.

DYNAMIC PATTERN OF THE CONTENTS OF PHENOL COMPOUNDS IN TEA UPON STORAGE

Lashko N.P., Taran A.S.

Zaporizhzhya National university
69600, Ukraine, Zaporizhzhya, Zhukovsky street, 66
nastenka_taran94@mail.ru

Tea is one of the most popular beverages in Ukraine. The diversity of tea sorts – black, green, red, white – doesn't mean that they are different teas – they are different methods of processing the same tea leaves.

Healing characteristics of tea are secured by the content of valuable alkaloids (caffeine, theobromine, theophylline), phenol compounds (tannins, catechins), aspic oils, vitamins and mineral substances.

Phenol compounds (tannins) are the main and the most important structural elements of tea extractives. Essential tannins in tea leaves are trioxybenzoic acid and bioflavonoids, known as possessing P-vitamin activity.

Vitamins P and C are synergists, they prevent disrupting of hyaluronic acid which strengthens and 'cements' vessel cells. Owing to that the structure of capillary is secured, its strength increases, capillary permeability lowers, thus preventing bruises. Vitamin P is a very powerful antioxidant. Green tea catechins are capable of restoring cellular structure. This is secured by their ability to trap free radicals of oxygen and to incapacitate them. Being powerful natural antioxidants, bioflavonoids protect cells from the harmful impact of free radicals, thus preventing insenescence, dysimmunity, different diseases.

There are slow chemical changes observed in composition of tea leaves under storage. Those changes are activated by moisturizing tea and lead to aspic oils decomposing, to change in number of extractive substances and to tea deterioration.

Taking this into consideration, we have stated the aim of our research – to investigate the influence of shelf life of tea on the dynamic pattern of the contents of phenol compounds and vitamin C which determine not only organoleptic and physicochemical characteristics of tea, but also its physiological value.

As objects of research black and green tea leaves of various brands with different expiry dates have been selected. They are green tea leaves Java (manufactured in 2010 and 2013) and Greenfield (manufactured in 2012 and 2014), and black tea leaves Askold (manufactured in 2010 and 2014) and Greenfield (manufactured in 2010 and 2014).

Organoleptic analysis of tea has been performed according to the method GOST 32572-2013. Among green tea leaves the best organoleptic figures (pleasant rich and astringent flavor) were demonstrated by Greenfield of 2014. Among black tea leaves it was impossible to single out any leaders as all samples had many defects. The worst organoleptic figures among green tea leaves were demonstrated by Java of 2010, and among black tea leaves by Greenfield of 2010. With the expanding of storage term the flavor of tea leaves has become considerably worse: their saturation and astringency have got lesser.

The content of dry and extractive substances in tea leaves has been defined with the help of methods GOST 1572-2013 and GOST 28551-90. According to the results the contents of dry substances has changed in the range of 91-95%, and the contest of tea extractives has changed in the range of 35-46% notwithstanding the tea brand and its shelf life. It is necessary to highlight that tea extractives include water-soluble components – caffeine, bioflavonoids, carbohydrates, nitrogen compounds and mineral

substances. The more is the amount of extractives, the higher is the tea grade. There is a connection between the contents of dry and extractive substances. For example, the biggest amount of dry and extractive substances has been found in Greenfield green tea leaves of 2011 – 95,33% of dry substances and 46,68% of extractive substances. Greenfield black tea leaves of 2014 have shown the smallest figures of these characteristics – 91,33% of dry substances and 36,76% of extractives correspondingly.

The content of vitamin C has been defined according to the method GOST 24556-89. The research proved that green tea leaves have the highest content of vitamin C. Maximum concentration of vitamin C among green tea leaves has been found in Greenfield of 2014 (41,69 mg/100g) and among black tea leaves – in Askold of 2014 (18,59 mg/100g). Among researched samples minimum concentration of vitamin C has been found in Greenfield black tea leaves of 2010 (9,61 mg/100g). Such discrepancy is definitely connected with the difference in technology of manufacturing black and green tea. However, the comparison of dynamic pattern of vitamin C contents in one and the same group of tea samples reveals that the impact of shelf life is very dramatic. For instance, storage of Greenfield green tea during 3 years decreases the contents of vitamin C from 41,69mg/100g to 26,4mg/100g – at the average of 1,7 times. Storage of green tea Java decreases vitamin C contents from 37,4mg/100g to 26,4mg/100g. The same tendency of vitamin C contents decrease can be observed in black tea leaves as well: for Greenfield it has decreased from 14,82mg/100g to 9,61mg/100g, and for Askold – from 18,59mg/100g to 13,67 mg/100 g.

To perform quantitative estimation of vitamin P (substances that possess P-vitamin activity) in tea leaves a modified Levental's method was used. According to the investigation results the contents of vitamin P in black tea leaves is 2,2 times lower than in green tea leaves. Among green tea leaves the highest concentration of vitamin P is observed in Greenfield of 2014 – 598,75 mcg/cm³, and the lowest concentration is observed in Java of 2010 – 193,74 mcg/cm³. Among black tea samples the highest figures have been found in Greenfield of 2014 – 266,25 mcg/cm³, and the lowest figures have been found in Askold of 2010 – 200,5 mcg/cm³.

The impact of storage upon the dynamic pattern of contents of vitamin P is characteristic mostly of green tea leaves where vitamin P concentration decreases at average of 1,4 times. For example, storage of Greenfield tea leaves during 3 years decreases the contents of vitamin P from 598,75mcg/cm³ to 437mcg/cm³, with Java tea leaves these figures decrease from 275,5mcg/cm³ to 193,75mcg/cm³. For black tea leaves during 4 years of storage the concentration of vitamin P decreases at average of 1,2 times. Thus, with Greenfield black tea leaves this concentration decreases from 266,25mcg/cm³ to 223,75mcg/cm³, and with Askold tea leaves – from 233,75mcg/cm³ to 200,5mcg/cm³.

So, the difference of vitamins P and C contents in separate groups of tea leaves is by all means connected with technological peculiarities of their manufacturing. Shelf life is a common factor that influences the change of vitamin P and C concentration both in black and green tea leaves. The most dramatic influence on dynamic pattern of the contents of vitamin C and P is observed with green tea leaves, while with black tea leaves this influence is not that dramatic.

Thus, according to the results of organoleptic analysis the best tea among green tea samples is Greenfield of 2014, while none of black tea samples corresponds to the demands of State Standard of Ukraine. It is experimentally demonstrated that the highest concentration of vitamin P and C is found in Greenfield green tea leaves of 2014. It is experimentally proved that storage dramatically influences the dynamic pattern of the contents of vitamin P and C in green tea leaves in comparison to black ones.

Key words: phenol compounds, P-vitamin activity, vitamin C.

ВСТУП

Чай є одним із найбільш поширених в Україні напоїв. При всьому різноманітті видів чаю – чорний, зелений, червоний, білий – це не різні сорти, а лише різні способи його обробки [1]. Цілющі властивості чаю зумовлені вмістом цінних алкалоїдів (кофеїну, теоброміну, теофіліну), фенольних сполук (танінів, катехінів), ефірних олій, вітамінів і мінеральних речовин [2]. Фенольні сполуки (дубильні речовини) є основною, найбільш важливою складовою частиною екстрактивних речовин чаю. Основними представниками дубильних речовин у чайному листі є галова кислота і біофлавоноїди, які, як відомо, наділені Р-вітамінною активністю [3].

Вітаміни Р і С є синергістами, вони перешкоджають руйнуванню гіалуронової кислоти, яка зміцнює і "цементує" клітини судин між собою. Завдяки цьому зберігається структура капілярів, підвищується їх міцність, знижується проникність стінок судин, попереджаючи появу синців. Вітамін Р є потужним антиоксидантом. Катехіни зеленого чаю здатні

відновлювати клітинну структуру, в основі дії яких лежить їх властивість перехоплювати вільні радикали кисню і знешкоджувати їх. Будучи потужними природними антиоксидантами, біофлавоноїди оберігають клітини нашого організму від руйнівного впливу вільних радикалів, запобігаючи старінню організму, порушенню імунітету, виникненню різних захворювань [4].

Під час зберігання сухого чаю доволі повільно відбуваються хімічні зміни складу. Вони посилюються при зволоженні чаю та призводять до розкладання ефірних масел, зміни кількості екстрактивних речовин та до зниження якості чаю [5].

У зв'язку з цим метою нашої роботи було вивчення впливу строку зберігання чаю на динаміку зміни вмісту фенольних сполук та вітаміну С, які визначають як органолептичні, фізико-хімічні показники якості чаю, так і фізіологічну цінність напою.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами дослідження було вибрано чорні та зелені листові чаї різного строку зберігання від провідних виробників, а саме зелені чаї Ява 2010 р. і 2013 р. виробництва і Грінфілд 2012 р. і 2014 р. виробництва; та чорні чаї Аскольд 2010 р. і 2014 р. виробництва і Грінфілд 2010 р. і 2014 р. виробництва.

Органолептичний аналіз чаю проводився за методикою ГОСТ 32572-2013 [6].

Вміст сухих та екстрактивних речовин у чаї визначали за допомогою методик ГОСТ 1572-2013 [7] та ГОСТ 28551-90 [8] відповідно.

Вміст вітаміну С у чаї визначали за допомогою методики ГОСТ 24556-89 [9].

При кількісному визначенні вітаміну Р (речовин, що володіють Р-вітамінною активністю) у чаї використовували видозмінену методику Левенталю. Цей метод кількісного визначення рутину ґрунтується на його здатності окислюватись перманганатом калію. Як індикатор використовували індигокармін, який вступає в реакцію з KMnO_4 після того, як окислиться весь рутин. Для приготування розчину індигокарміну 0,25 г індикатора розтерли, пересипали в мірну колбу на 250 см^3 , додали $12,5 \text{ см}^3$ концентрованої сірчаної кислоти та довели до мітки дистильованою водою.

Наважки чаю масою 100 мг поміщали в термостійкі колби, заливали 50 см^3 гарячої дистильованої води та кип'ятили впродовж 5 хв. Отриманий екстракт охолоджували, відібрали по 10 см^3 та перенесли в інші колби, додавши до екстракту ще 10 см^3 дистильованої води та 1 см^3 розчину індигокарміну. Вміст колби ретельно перемішували та титрували 0,01 М розчином перманганату калію до появи стійкого жовтого забарвлення. Паралельно проводили титрування контрольного розчину, де замість екстракту в колбу вносили 10 см^3 дистильованої води. Різниця між дослідним і контрольним титруванням складає число $\text{см}^3 \text{ KMnO}_4$, що затрачений на окислення рутину.

Вміст вітаміну Р –W(P) у мкг/мл розраховували за формулою 1:

$$W(P) = q \cdot V \cdot V_0 / V_1 \cdot m, \quad (1)$$

де: q – стандартний перерахунковий коефіцієнт титрування (1);

V – об'єм розчину перманганату калію, що був затрачений на титрування, см^3 ;

V_0 – об'єм вихідного розчину, у якому була розчинена взята для аналізу наважка, см^3 ;

V_1 – об'єм розчину, взятого на титрування, см^3 ;

m – маса наважки чаю, г.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Органолептичний (сенсорний) аналіз є одним із найважливіших методів при визначенні товарного сорту чаю. Для оцінки основних показників – смаку та аромату, було обрано, в

середньому, 6 дескрипторів, за якими були створені органолептичні профілі чаїв, представлені на рисунках 1-2:

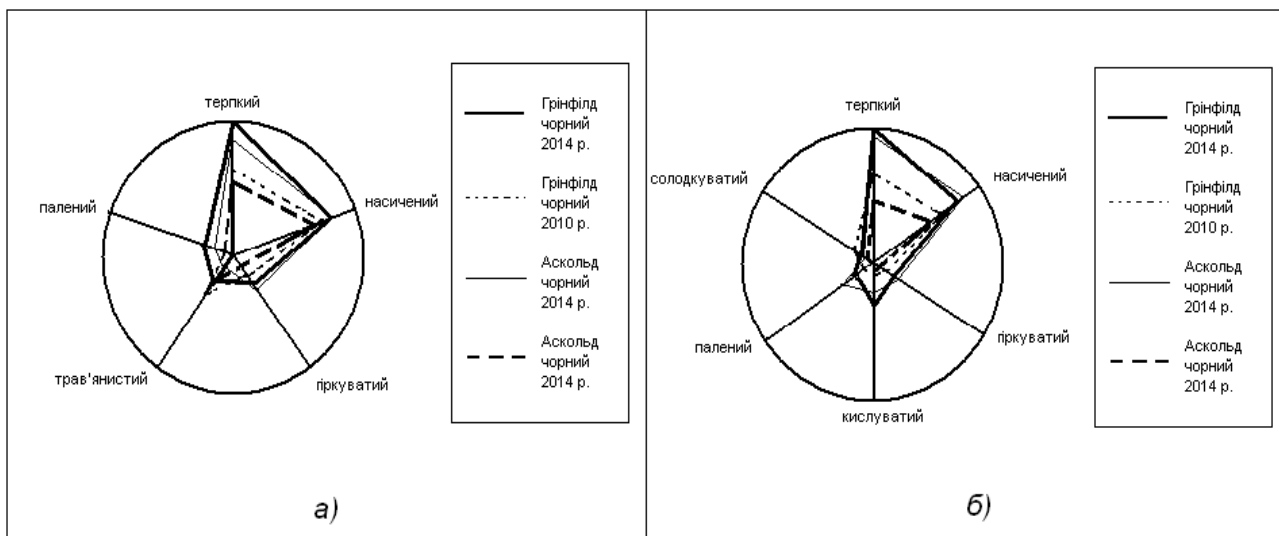


Рис. 1 Органолептичний профіль смаку (а) та аромату (б) чорних чаїв

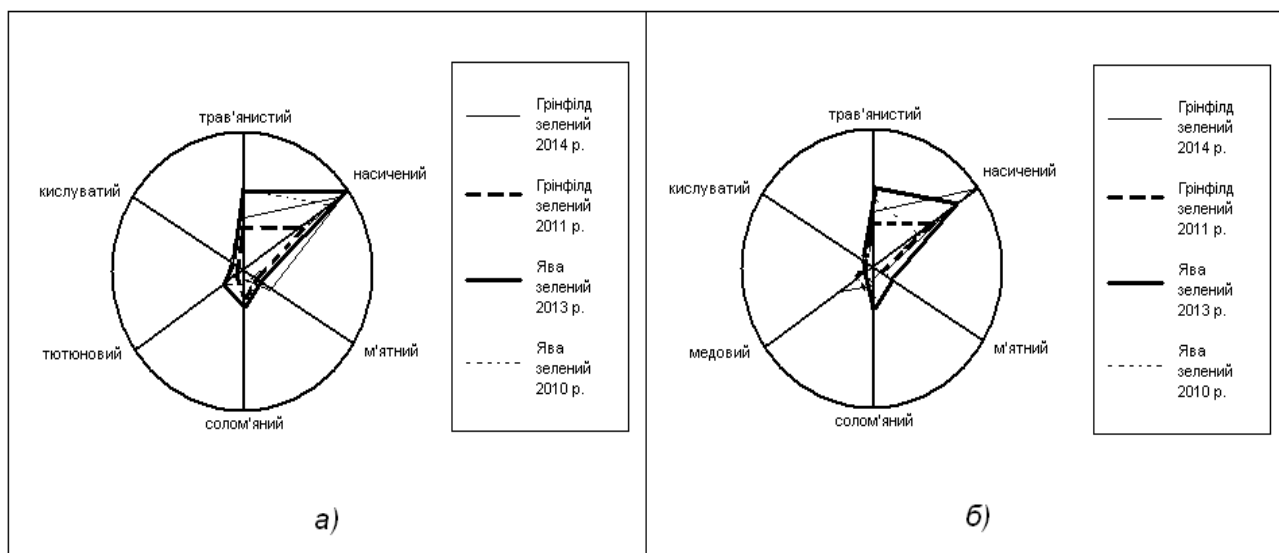


Рис. 2 Органолептичний профіль смаку (а) та аромату (б) зелених чаїв

Серед зелених чаїв найкращі органолептичні показники, а саме приємний насичений терпкий смак та аромат, мав чай «Грінфілд» 2014 р., серед чорних чаїв лідерів виділено не було, оскільки всі зразки мали багато недоліків. Найгірші органолептичні показники мали чаї «Ява» 2010 р. серед зелених, а серед чорних – чай «Грінфілд» 2010 р. Зі зростанням строку зберігання погіршувався смак та аромат чаїв: відчутно слабшали насиченість та терпкість.

Результати визначення вмісту сухих та екстрактивних речовин в чаї представлені в таблиці 1.

Згідно з одержаними результатами вміст сухих речовин змінювався в інтервалі 91-95%, екстрактивних – 35-46% не залежно від виду чаю та терміну зберігання. Необхідно відмітити, що до екстрактивних речовин відносяться водорозчинні компоненти чаю – кофеїн, біофлавоноїди, цукриди, азотвмісні сполуки та мінеральні речовини. Чим більший вміст екстрактивних речовин, тим вищий сорт чаю. Між вмістом сухих та екстрактивних речовин існує зв'язок. Так, найбільший вміст сухих та екстрактивних речовин мав зелений чай «Грінфілд» 2011 р. – 95,33% сухих речовин, 46,68% екстрактивних. Найгірші ці показники в чорному чаї «Грінфілд» 2014р. – 91,33% та 36,76% відповідно.

Таблиця 1 – Вміст сухих та екстрактивних речовин у чаю

Чай			Вміст сухих речовин, %	Вміст екстрактивних речовин, %
Вид	Виробник	Рік		
Чорний	Грінфілд	2014	91,33	36,76
		2010	92	40,99
	Аскольд	2014	92,67	38,05
		2010	94	42,73
Зелений	Грінфілд	2014	91,33	42,68
		2011	95,33	46,68
	Ява	2013	92	41,01
		2010	92,67	34,57

Результати визначення вітаміну С наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Вміст вітаміну С в досліджуваних зразках чаїв (P = 0,95; n = 3)

Чай			Вміст вітаміну С \pm Е, мг/100г
Вид	Виробник	Рік	
Чорний	Грінфілд	2014	14,82 \pm 1,25
		2010	9,61 \pm 1,25
	Аскольд	2014	18,59 \pm 1,20
		2010	13,67 \pm 1,25
Зелений	Грінфілд	2014	41,69 \pm 2,49
		2011	24,34 \pm 2,29
	Ява	2013	37,4 \pm 1,25
		2010	26,4 \pm 2,16

Згідно з результатами дослідження найбільший вміст вітаміну С в зелених чаюх. Максимальне значення концентрації вітаміну С серед зелених чаїв у «Грінфілді» 2014 р. (41,69 мг/100 г), серед чорних чаїв – у «Аскольді» 2014 р. (18,59 мг/100 г). Мінімальне значення концентрації вітаміну С серед досліджуваних зразків виявлено в чорному чаї «Грінфілд» 2010 р. (9,61 мг/100 г). Така різниця в показниках, безумовно, пов'язана з відмінностями в технології виготовлення зелених та чорних чаїв. Але, якщо порівняти динаміку зміни вмісту вітаміну С в одній і тій же групі чаїв, то вплив терміну зберігання дуже відчутний. Так, при зберіганні зеленого чаю «Грінфілд» протягом 3 років вміст вітаміну С зменшується від 41,69 мг/100 г до 24,32 мг/100 г – у середньому в 1,7 разу. У зеленому чаї «Ява» від 37,4 мг/100 г до 26,4 мг/100 г – у середньому в 1,4 разу. Схожа тенденція в динаміці падіння вмісту вітаміну С і в чорних чаюх: у «Грінфілді» з 14,82 мг/100 г до 9,61 мг/100 г, у «Аскольді» – з 18,59 мг/100 г до 13,67 мг/100 г.

Результати визначення вмісту вітаміну Р представлені в таблиці 3. Згідно з результатами дослідження вміст вітаміну Р у 2,2 разу нижчий у чорних чаюх у порівнянні з зеленими. Серед зелених чаїв максимальний показник концентрації вітаміну Р мав чай «Грінфілд» 2014 р. – 598,75 мкг/см³, мінімальний – у чаї «Ява» 2010 р. – 193,75 мкг/см³. У групі чорних чаїв найвищий показник був у чаї «Грінфілд» 2014 р. – 266,25 мкг/см³, найнижчий у «Аскольда» 2010 р. – 200,5 мкг/см³.

Таблиця 3 – Вміст вітаміну Р у досліджуваних зразках чаїв (P = 0,95; n = 3)

Чай			Вміст вітаміну Р ± ε , мкг/см ³
Вид	Виробник	Рік	
Чорний	Грінфілд	2014	266,25±6,82
		2010	223,75±6,21
	Аскольд	2014	233,75±6,45
		2010	200,5±3,58
Зелений	Грінфілд	2014	598,75±6,21
		2011	437±3,58
	Ява	2013	275,5±3,58
		2010	193,75±6,21

Вплив строків зберігання на динаміку зміни вмісту вітаміну Р найбільш відчутний у групі зелених чаїв, де концентрація вітаміну Р знижується, у середньому, в 1,4 разу. Так, при зберіганні протягом 3 років концентрація вітаміну Р у зеленому чаї «Грінфілд» знижується з 598,75 мкг/см³ до 437 мкг/см³, у чаї «Ява» з 275,5 мкг/см³ до 193,75 мкг/см³. У групі чорних чаїв, у середньому, вміст вітаміну Р за 4 роки знижується у 1,2 разу. Так, у чорному чаї «Грінфілд» концентрація знижується з 266,25 мкг/см³ до 223,75 мкг/см³, у «Аскольді» з 233,75 мкг/см³ до 200,5 мкг/см³.

Отже, різниця у вмісті вітамінів Р та С в окремих групах чаїв, безумовно, пов'язана з технологічними особливостями їх виготовлення. Термін зберігання є загальним фактором, який впливає на зміну концентрації вітамінів Р та С і в чорних, і в зелених чаях. Найбільш відчутний вплив на динаміку змін вмісту вітамінів Р і С відбувається в групі зелених чаїв, у групі ж чорних чаїв цей вплив не такий значний.

ВИСНОВКИ

1. За результатами органолептичного аналізу найкращим в групі зелених чаїв виявився чай «Грінфілд» 2014 р., у групі чорних чаїв жоден не відповідав вимогам ДСТУ.
2. Експериментально показано, що найвищий показник вмісту вітамінів Р і С був у зеленому чаї «Грінфілд» 2014 р.
3. Експериментально підтверджено, що термін зберігання найбільш відчутно впливає на динаміку змін вмісту вітамінів Р і С в групі зелених чаїв порівняно з чорними.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кістанова С. Чайні варіації на Цейлонських плантаціях / С. Кістанова // Напитки плюс. – 2010. – № 8. – С. 30-35.
2. Скурихин І.М. Усе про їжу з погляду хіміка / І.М. Скурихин, О.П. Нечаєв. – К. : Вища школа, 1991. – 288 с.
3. Георгиевский В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений. / В.П. Георгиевский, Н.Ф. Комиссаренко, С.Е. Дмитрук. – Новосибирск, 1990. С 5–12.
4. Машковский М.Д. Лекарственные средства. / Машковский М.Д. 7 – 15-е изд. – М. : Новая Волна, 2005. – 1200 с.
5. Батьківщина Т.Г. Сенсорний аналіз продовольчих товарів / Батьківщина Т.Г. – К. : Академія, 2004. – 207 с.

6. Чай. Органолептический анализ: ГОСТ ISO 32572:2013 – ГОСТ ISO 32572:2013. – [Дата введения 2015-07-01]. – М. : Стандартинформ, 2014. – 5 с. – (Межгосударственный стандарт).
7. Чай. Метод приготовления измельченной пробы и определения содержания сухого вещества: ГОСТ ISO 1572:2013 – ГОСТ ISO 1572:2013. – [Дата введения 2014-01-01]. – М.: Стандартинформ, 2014. – 7 с. – (Межгосударственный стандарт).
8. Чай. Метод определения водорастворимых экстрактивных веществ: ГОСТ ISO 28551:90 – ГОСТ ISO 28551:90. – [Дата введения 1991-05-01].– М.: Стандартинформ, 2005. – 6 с. – (Межгосударственный стандарт).
9. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С: ГОСТ ISO 24556:89. – ГОСТ ISO 24556:89. – [Дата введения 1990-01-01]. – М. : Издательство стандартов, 2003. – 10 с. – (Межгосударственный стандарт).

REFERENCES

1. Kistanova S. Chayni variatsiyi na Tseylonskih plantatsiyah / S. Kistanova // Napitki plyus. – 2010. – № 8. – S. 30-35.
2. Skurihin I.M. Use pro yizhu z poglyadu himika / I.M. Skurihin, O.P. Nechaev. – М.: Vischa shkola, 1991. – 288 с.
3. Georgievskiy V.P. Biologicheski aktivnyie veschestva lekarstvennyih rasteniy. / V.P. Georgievskiy, N.F. Komissarenko, S.E. Dmitruk. – Novosibirsk, 1990.
4. Mashkovskiy M. D. Lekarstvennyie sredstva. / Mashkovskiy M.D. – 15-e izd. – М.: Novaya Volna, 2005. – 1200 s.
5. BatkIvschina T.G. Sensorniy analIz prodovolchih tovarIv / BatkIvschina T.G. – К.: AkademIya, 2004. – 207 с.
6. Chaj. Organolepticheskiy analiz: GOST ISO 32572:2013 – GOST ISO 32572:2013. – [Data vvedeniya 2015-07-01]. – М.: Standartinform, 2014. – 5 s. – (Mezhgosudarstvennyj standart).
7. Chaj. Metod prigotovleniya izmelchennoj proby i opredeleniya sodержaniya suxogo veshhestva: GOST ISO 1572:2013 – GOST ISO 1572:2013. – [Data vvedeniya 2014-01-01]. – М.: Standartinform, 2014. – 7 s. – (Mezhgosudarstvennyj standart).
8. Chaj. Metod opredeleniya vodorastvorimyx ekstraktivnyx veshhestv: GOST ISO 28551:90 – GOST ISO 28551:90. – [Data vvedeniya 1991-05-01].– М.: Standartinform, 2005. – 6 s. – (Mezhgosudarstvennyj standart).
10. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metody opredeleniya vitamina С: GOST ISO 24556:89 – GOST ISO 24556:89. – [Data vvedeniya 1990-01-01]. – М.: Izdatelstvo standartov, 2003. – 10 s. – (Mezhgosudarstvennyj standart).