

УДК: 635.64:664.849:005.336.3

## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ТОМАТНИХ КЕТЧУПІВ

Лашко Н.П., к.х.н., доцент, Теплова Я.М., магістрант

*Запорізький національний університет, Україна, 69600, Запоріжжя, вул. Жуковського, 66*  
yan4enok14@gmail.com

В статті представлені результати експериментальних досліджень органолептичних та фізико-хімічних показників якості кетчупів від двох провідних українських виробників.

**Мета** – порівняти органолептичні та фізико-хімічні показники якості кетчупів від основних українських виробників.

**Методи.** В роботі використаний рефрактометричний метод для визначення вмісту сухих речовин, титриметричний – для визначення показників титрованої кислотності та вмісту хлоридів.

**Результати та висновки.** За результатами органолептичного аналізу найкращі показники якості (смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд) мали кетчупи від виробника «Оліс». Всі досліджувані кетчупи відповідали вимогам ГОСТ 32063-2013 «Кетчупи. Загальні технічні умови» до конкретних видів кетчупів». Експериментально показано, вміст сухих речовин залежав як від виду кетчупу, так і від виробника. Так, у всіх кетчупах від виробника «Оліс» вміст сухих речовин був близько 22 %, що в середньому в 1,3 рази менше, ніж в кетчупах виробника «Чумак». Найвищий вміст сухих речовин у кетчупах від «Чумака» у «Томатному» (28%), нижче у «Шашличному» (25,8%) та «Чілі» (24,9%). Підтверджено, що всі хімічні показники – титрована кислотність та вміст хлоридів – найвищі, в середньому в 1,2 рази у кетчупах виду «Томатний» від обох виробників..

*Ключові слова:* кетчуп, органолептичний аналіз, профілі продукту, титрована кислотність, вміст хлоридів, вміст сухої речовини..

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТОМАТНЫХ КЕТЧУПОВ

Лашко Н.П., Теплова Я.М.

*Запорожский национальный университет, Украина, 69600, Запорожье, ул.Жуковского, 66*

В статье представлены результаты экспериментальных исследований органолептических и физико-химических показателей качества кетчупов от двух ведущих украинских производителей..

**Цель** – сравнить органолептические и физико-химические показатели качества кетчупов от основных украинских производителей..

**Методы.** В работе использован рефрактометрический метод для определения содержания сухих веществ, титриметрический - для определения показателей титруемой кислотности и содержания хлоридов.

**Результаты и выводы.** По результатам органолептического анализа лучшие показатели качества (вкус, запах, консистенция, внешний вид) имели кетчупы от производителя «Олис». Все исследуемые кетчупы отвечали требованиям ГОСТ 32063-2013 «Кетчуп. Общие технические условия» конкретным видам кетчупов». Экспериментально показано, содержание сухих веществ зависел как от вида кетчупа, так и от производителя. Так, во всех кетчупах от производителя «Олис» содержание сухих веществ был около 22%, что в среднем в 1,3 раза меньше, чем в кетчупах производителя «Чумак». Высокое содержание сухих веществ в кетчупах от «Чумака» в «томатной» (28%), ниже в «Шашлычная» (25,8%) и «Чили» (24,9%). Подтверждено, что все химические показатели - титруемая кислотность и содержание хлоридов - самые высокие, в среднем в 1,2 раза в кетчупах вида «Томатный» от обоих производителей.

*Ключевые слова:* кетчуп, органолептический анализ, профили продукта, титруемая кислотность, содержание хлоридов, содержание сухого веществ.

## PHYSICAL-CHEMICAL INDICATORS OF QUALITY OF TOMATOES OF KETCHUPES

Lashko N.P., Teplova Ya.M.

Zaporizhzhya national university, Ukraine, 69600, Zaporizhzhya, Zhukovsky street, 66

Ketchup is a tomato sauce that appeared about 130 years ago. It is likely to have a Chinese origin. It was brought to Europe in the XVI century by English sailors, and the first mention of ketchup in the culinary book is dated from the end of the seventeenth century [1]. Ketchup is characterized, compared with sauce, as more traditional tomato taste and a smaller number of different ingredients. The energy of ripe tomatoes makes it very useful, and the ease of use makes it popular. Every year around 60,000,000 tons of tomatoes are grown and processed around the world. The average annual consumption of ketchup in the country is about 120 thousand tons [2].

The basis for ketchup are ripe fruit of tomatoes, which preserve a large amount of nutrients. In addition, tomatoes contain lycopene, which gives tomatoes a rich red color - a very strong antioxidant that reduces the risk of cancer and cardiovascular disease. Also, ketchup contains serotonin, which can act as an antidepressant in stressful situations [3].

Tomatoes - the most valuable biochemical product. Tomatoes contain proteins, enzymes, amino acids, mono- and oligosaccharides (fructose, sucrose), as well as polysaccharides (cellulose and pectin substances) [4]. Other substances include high levels of carotenoids, vitamins (B1, B2, B3, B5, folic and ascorbic acids), organic acids (citric, malic, oxalic, amber, wine), high molecular fat and phenol carboxylic acids. Also tomatoes contain anthocyanins, sterols, triterpene saponins, abscisic acid. They are saturated with iron salts, micronutrients - zinc, copper, fluorine, iodine. They also contain potassium, calcium, magnesium, phosphorus and other minerals [5].

The popularity of ketchup in the food market is very high. Today, the number of consumers of ketchup and the average frequency of consumption of this product, as well as the number of adherents of certain brands [6] grow. In this connection, the problem of quality control of tomato ketchup becomes actual.

Purpose: to compare the organoleptic and physico-chemical parameters of ketchup quality from the main Ukrainian producers.

**Material and methods of the research.** The objects of our study were 3 types of ketchup from the producer "Olis" and "Chumak": shashlik, chilies, tomatoes.

Sensory (organoleptic analysis) of the samples under investigation.

The sensory analysis of the samples under the study was carried out using a descriptive quantitative method with the compilation of the profile of the product in accordance with the requirements of GOST 32063-2013.

The content of dry substances was determined according to the method of GOST 28562-90 [8].

Determination of titrated acidity was carried out in accordance with the method DSTU 4957: 2008 [9].

The content of chlorides was determined using the method DSTU 4939: 2008 [10].

**Results.** Organoleptic (sensory) analysis is one of the most important methods in determining the consumer quality of tomato ketchup. For all the samples was regulated: appearance, colour, smell, taste and consistence, that were rated on a ten-point scale.

The sample of ketchup "Shashlichny" showed the highest qualities of manufacturer "Olis". It had more thick consistency, sweet sour-sweet taste and rich tomato flavor.

In the sample of "Tomato" ketchup, from the ketchup manufacturer "Olis" had more dense and thick consistency. According to other indicators (taste, smell, appearance), the studied samples were close, so they had a pleasurable sweet-sour taste, a bright tomato flavor and a red color. Although in general, the consumer qualities of this kind of ketchup from the manufacturer Chumak were more vivid.

In the sample of ketchup "Chili" the best consistency, appearance (pieces of pepper and spices) had the ketchup manufacturer "Olis". Both samples had a rich smell of tomatoes, spices, peppers and were very spicy in taste, especially ones from the manufacturer Chumak. In general, all samples under the organoleptic parameters met the requirements of GOST 32063-2013 "Ketchup. General Specifications "to specific types of ketchup".

The main physical and chemical indicators of quality of ketchup, which are regulated by GOST, are: the content of dry substances, titrated acidity and chlorides. The results of the determination of the dry matter content are given in the table

Table 1 - Vistin of dried fruits in ketchups

Kind of ketchup	Manufacturer	Content of dry matter ± ε
«Tomato»	Olis	22,0±0,47
	Chumak	28,0±0,37
«Shashlik»	Olis	22,7±0,27
	Chumak	25,8±0,52
«Chile»	Olis	21,8±0,54
	Chumak	25,0±0,12

According to the results, the dry matter content varied in the range of 21.8-28.0%, depending on both the manufacturer and the type of ketchup. Thus, all types of ketchup producers of "Olis" had an average of 1.3 times the content of dry matter - 21.8% (Chile), 22.0% (Tomato) and 22.7% (Shishchny).

The content of dry matter in ketchup from the producer Chumak more depended on the type of ketchup. So the highest content of dry substances was ketchup "Tomato" (28%), the smallest - ketchup "Chili" (25%).

At the same time, the consistency of all types of ketchups from the producer "Olis" was considerably thick and dense than ketchup from the manufacturer Chumak despite the lower content of dry matter. It can be assumed that this phenomenon is due to the high content of modified starch ketones, "Olis", which is a thickening agent. In addition to ketchup manufacturer "Olis" includes an additional thickener xanthan, which is not used by "Chumakom".

The results of determining the mass fraction of titrated acids in ketchups are shown in Figure 4.

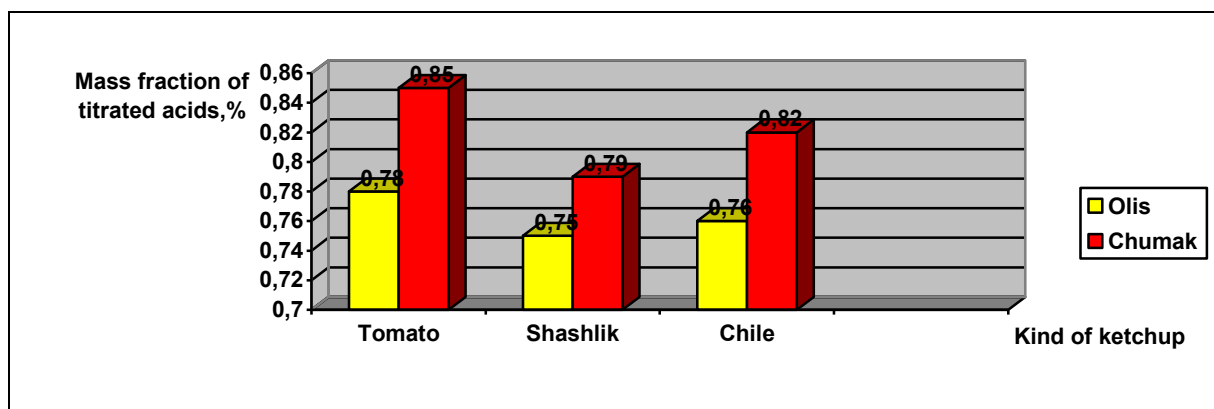


Figure 4 - The mass fraction of titrated acids

According to the results of the study, the mass fraction of titrated acids in the studied samples of ketchup depended more on the manufacturer than on the type of ketchup. So all kinds of ketchup from the manufacturer "Olis" had, on average, titrated acidity 0,76%. In the ketchup from the producer Chumak, this indicator was higher and amounted to an average of 0.82%, which made it possible to create a more saturated sour-sweet taste in all studied ketchups. In addition, acetic acid is added as a food preservative. In general, according to GOST 32063-2013 "Ketchup. General Specifications "for specific types of ketchup" the index of titrated acidity in terms of acetic acid should not exceed 1.8%.

Results of determining the content of chlorides in ketchups are presented in Figure 5.

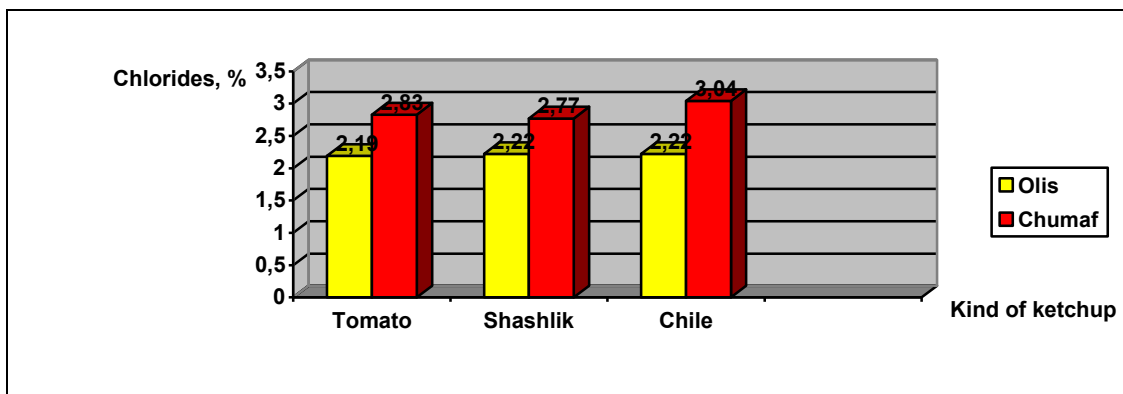


Figure 5 - The content of chlorides in ketchups

According to the results of the study, the mass fraction of chlorides in ketchup from the producer "Olis" amounted to an average of 2.21%, in all ketchups "Chumak" the chloride content was higher, on average 1.3 times and varied in the range 2.77-3.04%. The higher content of chlorides, it can be assumed, is related to the high content of tomato paste in the ketchup of the manufacturer Chumak and the peculiarities of the technology of producing ketchups by this particular producer. In general, the average content of chlorides in ketchup should be no more than 2.5% in accordance with GOST 32063-2013 "Ketchup. General Specifications "to specific types of ketchup".

#### Conclusion.

1 According to the results of organoleptic analysis, the best quality indicators (taste, smell, consistency, appearance) were made by ketchups from the manufacturer "Olis". All investigated ketchups met the requirements of GOST 32063-2013 "Ketchup. General Specifications "to specific types of ketchup".

2 It is experimentally shown that the content of dry matter depended on both the type of ketchup and the producer. Thus, in all ketchups from the producer "Olis" the content of dry substances was about 22%, which is on average 1.3 times less than in the ketchup of the manufacturer "Chumak". The highest content of dry matter in Ketchup from Chumak in Tomatny (28%), lower in Shashlychnyj (25.8%) and Chile (24.9%).

3 It is confirmed that all chemical indicators - titrated acidity and chloride content - are the highest, an average of 1.2 times in Ketchup species "Tomato" from both manufacturers.

*Key words: ketchup, organoleptic analysis, product profiles, titratable acidity, chloride content, dry matter content.*

#### ВСТУП

Кетчуп – це томатний соус, який з'явився приблизно 130 років тому. Має, імовірно, китайське походження. В Європу його завезли в XVI-століття англійські моряки, а перша згадка про кетчуп в кулінарній книзі датується кінцем XVII століття [1]. Кетчуп характеризується, в порівнянні з соусом, більш традиційним томатним смаком і меншою кількістю різних інгредієнтів. Енергія стиглих томатів робить його дуже корисним, а простота використання – популярним. Щороку в усьому світі вирощується і переробляється приблизно 60 000 000 тонн томатів. Середньорічне споживання кетчупу в країні становить близько 120 тис. тонн [2].

Основою для кетчупу служать стиглі плоди томатів, які зберігають в собі велику кількість поживних речовин. Крім того в помідорах міститься лікопен, який надає томатам насичений червоний колір – це дуже сильний антиоксидант, який знижує ризик онкологічних і серцево-судинних захворювань. Також в кетчупі міститься серотонін, що в стресових ситуаціях може виступити як антидепресант [3].

Помідори – найцінніший в біохімічному відношенні продукт. У помідорах містяться білки, ферменти, амінокислоти, моно- і олігосахариди (фруктоза, сахароза), а також полісахариди (клітковина і пектинові речовини) [4]. З інших речовин – високий вміст каротиноїдів, вітамінів (B1, B2, B3, B5, фолієвої та аскорбінової кислот), органічних кислот (лимонна,

яблучна, щавлева, бурштинова, винна), високомолекулярних жирних і фенолкарбонових кислот. Також в помідорах містяться антоціани, стерини, тритерпенові сапоніни, абсцізінова кислота. Вони дуже насичені солями заліза, мікроелементами – цинком, міддю, фтором, йодом. У них також міститься калій, кальцій, магній, фосфор та інші мінеральні речовини [5].

Популярність кетчупів на ринку продуктів харчування дуже висока. На сьогоднішній день ростуть кількість споживачів кетчупів і середня частота споживання цього продукту, а також число прихильників тих чи інших марок [6]. У зв'язку з цим стає актуальною проблема контролю якості томатних кетчупів.

Мета роботи: порівняти органолептичні та фізико-хімічні показники якості кетчупів від основних українських виробників.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами нашого дослідження були 3 види кетчупів від виробника «Оліс» та «Чумак»: шашличний, чилі, томатний.

Сенсорний (органолептичний аналіз) досліджуваних зразків.

Сенсорний аналіз досліджуваних зразків проводили з використанням описового кількісного методу зі складанням профілю продукту згідно вимог ГОСТ 32063-2013 наведених у табл.1 [7].

Таблиця 1. – Органолептичні показники кетчупів

Найменування показника	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, протерта маса без наявності насіння, частинок шкіри, насінневої камери і грубих шматочків серцевини з наявністю подрібнених часток овочів, зелені, прянощів або без них.
Смак та запах	Гострий, кисло-солодкий з добре вираженим ароматом томатних продуктів і використаних інгредієнтів. Сторонній присмак і запах не допускається.
Колір	Від червоного до червоно-коричневого, однорідний по всій масі. Допускається незначне потемніння верхнього шару. Допускається слабо-коричневий відтінок.

Вмісту сухих речовин визначали згідно методики ГОСТ 28562-90 [8].

Визначення титрованої кислотності проводили згідно методики ДСТУ 4957:2008 [9].

Вміст хлоридів визначали за допомогою методики ДСТУ 4939:2008 [10].

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Органолептичний (сенсорний) аналіз є одним із найважливіших методів при визначенні споживчої якості томатних кетчупів. Для усіх видів регламентуються: зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенція, які оцінювали за 10-и бальною шкалою. На основі

одержаних даних були побудовані органолептичні профілі досліджуваних зразків. Вони представлені на рис. 1-3.

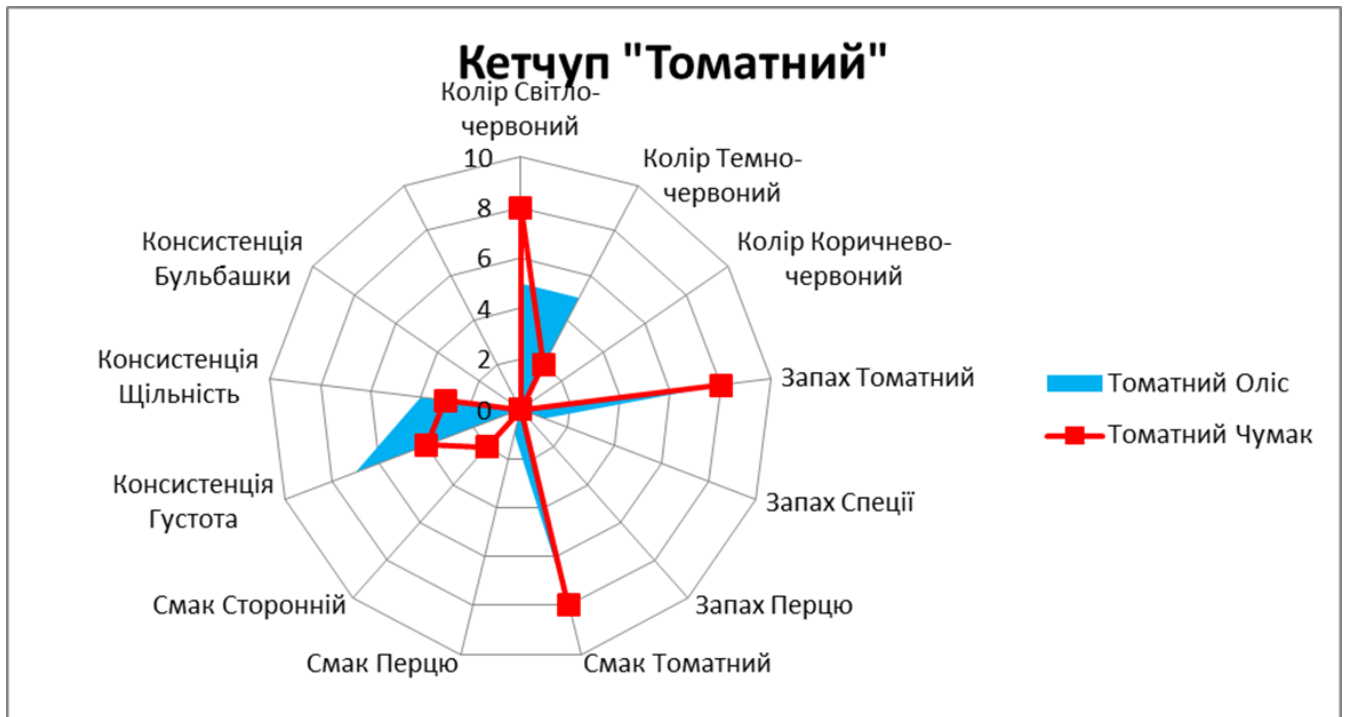


Рисунок 1 – Профіль органолептичних показників кетчупів «Томатний»

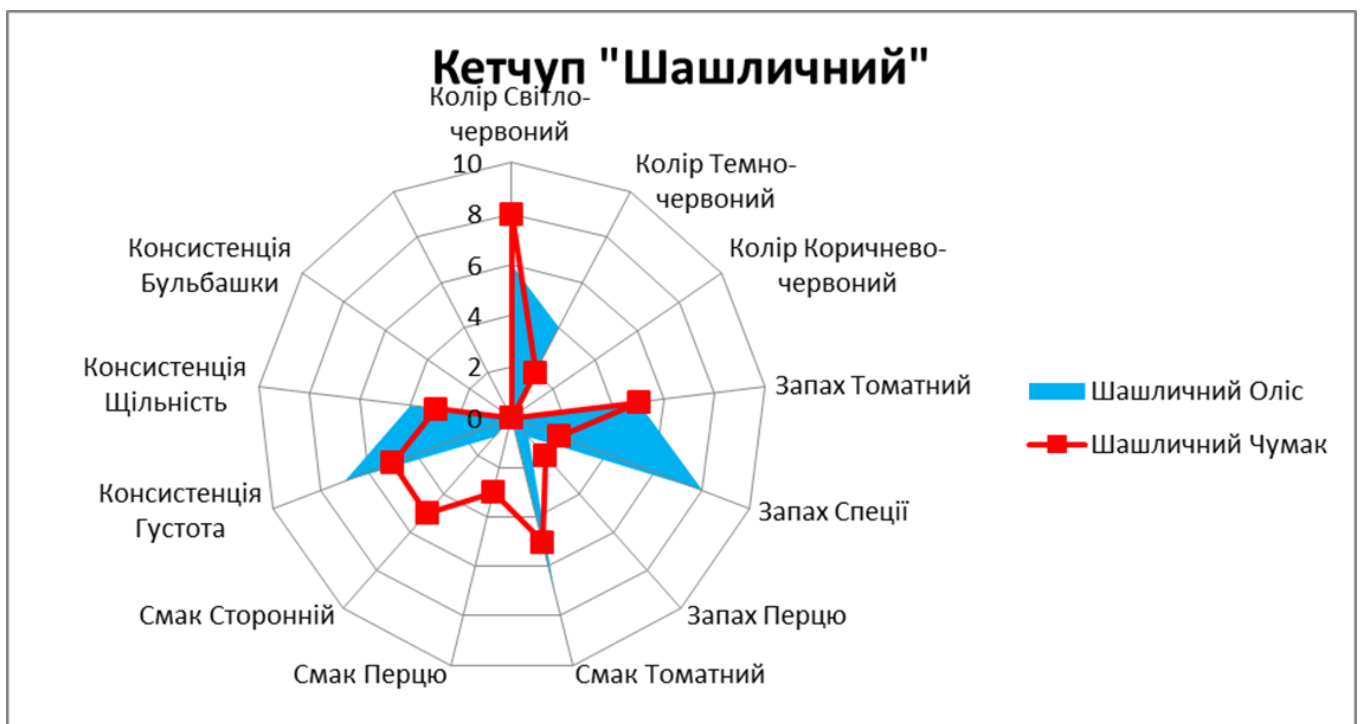


Рисунок 2 – Профіль органолептичних показників кетчупів «Шашличний»



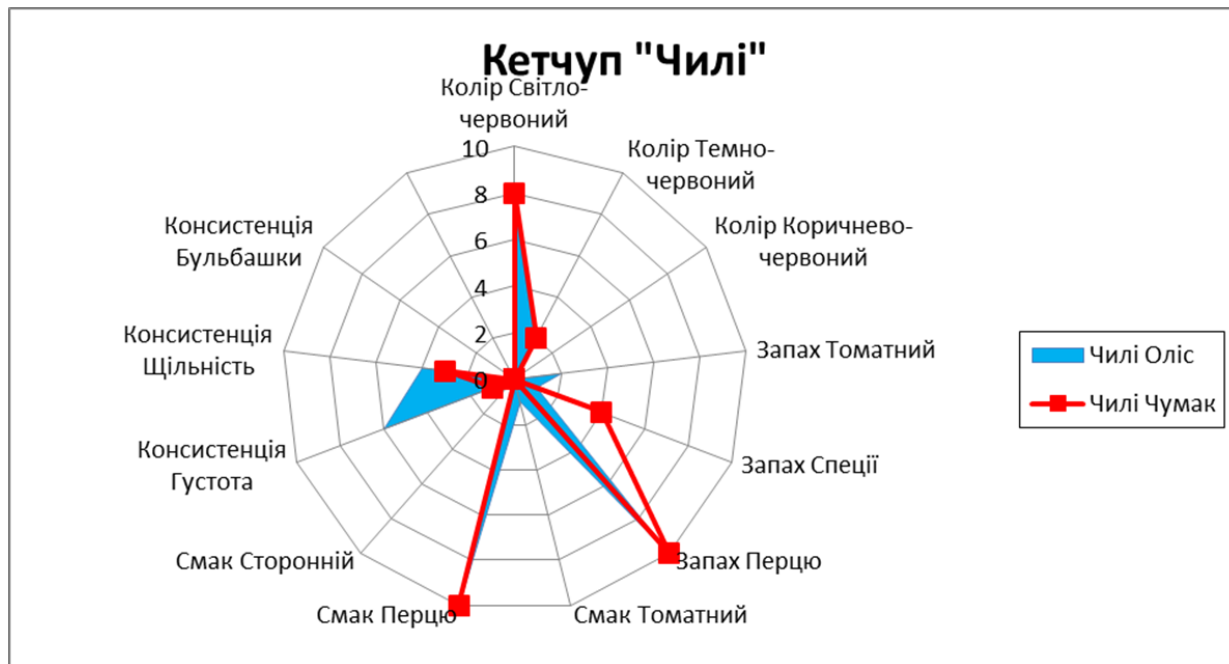


Рисунок 3 – Профіль органолептичних показників кетчупів «Чилі»

У виді кетчупів «Шашличний» кращі показники були у кетчупу виробника «Оліс». Він мав більш густу консистенцію, приємний кисло-солодкий смак та насичений томатний смак.

У виді «Томатних» кетчупів кращим, більш густим та щільним за консистенцією був кетчуп виробника «Оліс». За іншими показниками (смак, запах, зовнішній вигляд) досліджувані зразки були близькими, тобто мали схожий приємний кисло-солодкий смак, яскравий томатний аромат та червоний колір. Хоча загалом споживчі якості цього виду кетчупу від виробника «Чумак» були більш яскравими.

У виді кетчупів «Чилі» кращим за консистенцією, зовнішнім виглядом (присутні шматочки перцю та спецій) був кетчуп виробника «Оліс». Обидва зразки мали насичений запах томатів, спецій, перцю та були дуже гострими за смаком особливо від виробника «Чумак». Загалом всі досліджувані зразки за органолептичними показниками відповідали вимогам ГОСТ 32063-2013 «Кетчупи. Загальні технічні умови» до конкретних видів кетчупів».

Основними фізико-хімічними показниками якості кетчупів, які регламентуються ГОСТом є: вміст сухих речовин, титрованої кислотності та хлоридів

Результати визначення вмісту сухих речовин наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Вміст сухих речовин у кетчупах

Вид кетчупів	Виробник	Вміст сухих речовин $\pm \epsilon$
«Томатний»	Оліс	22,0 $\pm$ 0,47
	Чумак	28,0 $\pm$ 0,37
«Шашличний»	Оліс	22,7 $\pm$ 0,27
	Чумак	25,8 $\pm$ 0,52
«Чилі»	Оліс	21,8 $\pm$ 0,54
	Чумак	25,0 $\pm$ 0,12

Згідно з одержаними результатами вміст сухих речовин змінювався в інтервалі 21,8-28,0 % залежно як від виробника, так і від виду кетчупу. Так, всі види кетчупів виробника «Оліс» мали менший в середньому у 1,3 рази вміст сухих речовин – 21,8 % (Чилі), 22,0 % (Томатний) та 22,7% (Шашличний).

Вміст сухих речовин в кетчупах від виробника «Чумак» більше залежав від виду кетчупів. Так найвищий вміст сухих речовин мав кетчуп «Томатний» (28%), найменший – кетчуп «Чилі» (25%).

В той же час консистенція всіх видів кетчупів від виробника «Оліс» була значно густою та щільною, ніж у кетчупів від виробника «Чумак» не зважаючи на менший вміст сухих речовин. Можна припустити, що таке явище зумовлено більшим вмістом в кетчупах «Оліс» модифікованого крохмалю, який є згущувачем. Крім того до кетчупів виробника «Оліс» входить додатково згущувач ксантан, який не використовується «Чумаком».

Результати визначення масової долі титрованих кислот у кетчупах представлені на рисунку 4.

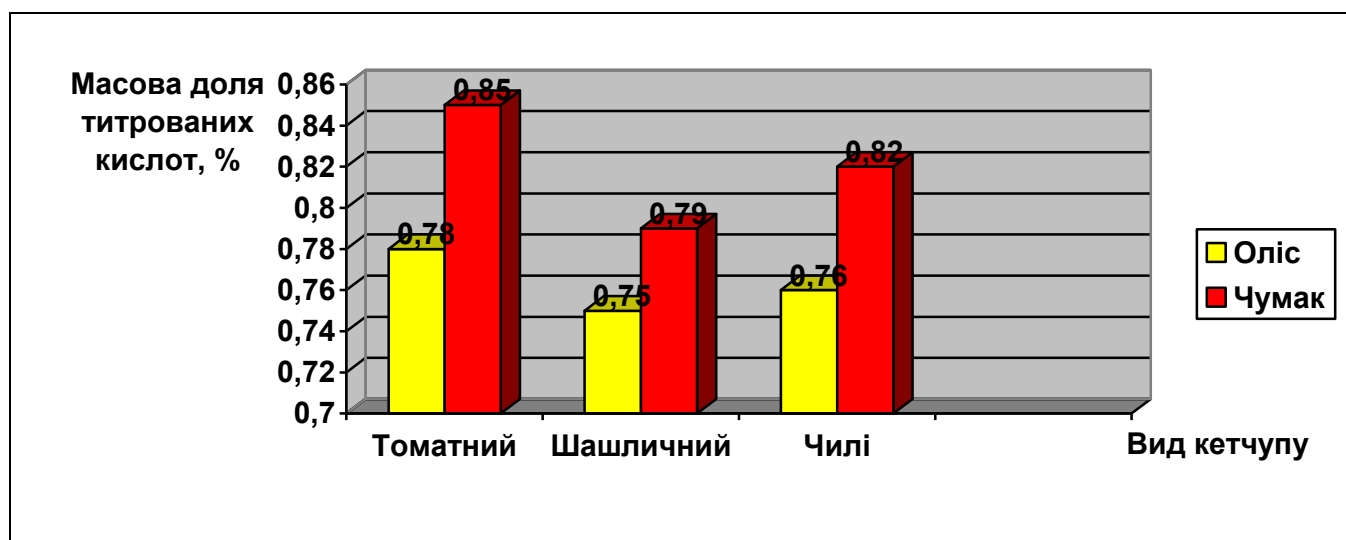


Рисунок 4 – Масова доля титрованих кислот

Згідно з результатами дослідження масова доля титрованих кислот у досліджуваних зразках кетчупів залежали більше від виробника ніж від виду кетчупів. Так всі види кетчупів від виробника «Оліс» мали, в середньому, титровану кислотність 0,76%. У кетчупів від виробника «Чумак» цей показник був вищим і склав, в середньому 0,82 %, що дозволило створювати більш насичений кисло-солодкий смак у всіх досліджуваних кетчупах. Крім того оцтова кислота додається, як харчовий консервант. Загалом згідно ГОСТ 32063-2013 «Кетчупи. Загальні технічні умови» до конкретних видів кетчупів» показник титрованої кислотності у перерахунку на оцтову кислоту не повинен перевищувати 1,8 %.

Результати визначення вмісту хлоридів у кетчупах представлені у рисунку 5.



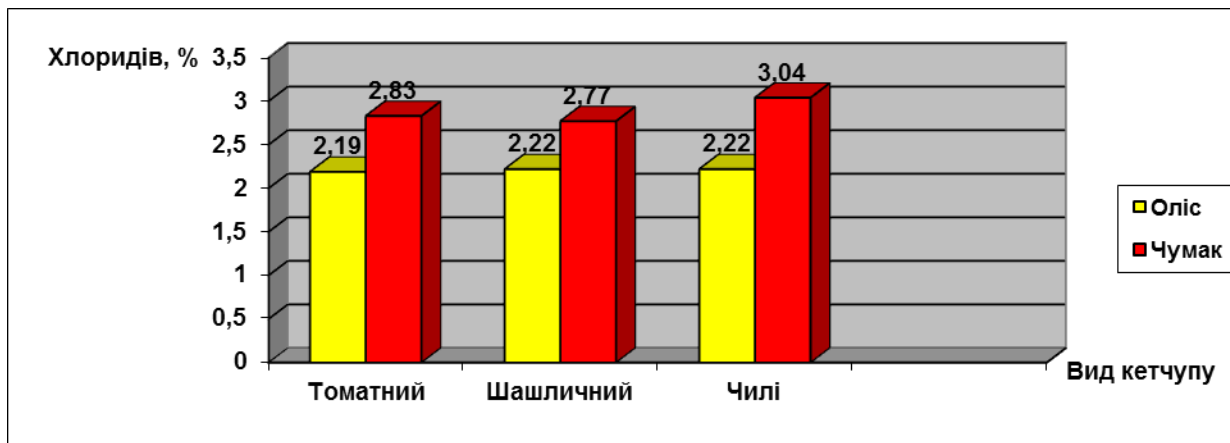


Рисунок 5 – Вміст хлоридів у кетчупах

Згідно з результатами дослідження масова доля хлоридів у кетчупах від виробника «Оліс» складала, в середньому 2,21%, у всіх кетчупах «Чумак» вміст хлоридів був вищим, в середньому в 1,3 рази і змінювався в інтервалі 2,77-3,04%. Більш високий вміст хлоридів, можна припустити, пов'язаний з більшим вмістом томатної пасти у кетчупах виробника «Чумак» та особливостями технології виготовлення кетчупів саме цим виробником. Загалом середній вміст хлоридів в кетчупі повинен складати не більше 2,5% згідно з ГОСТ 32063-2013 «Кетчупи. Загальні технічні умови» до конкретних видів кетчупів».

### ВИСНОВКИ

1 За результатами органолептичного аналізу найкращі показники якості (смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд) мали кетчупи від виробника «Оліс». Всі досліджувані кетчупи відповідали вимогам ГОСТ 32063-2013 «Кетчупи. Загальні технічні умови» до конкретних видів кетчупів».

2 Експериментально показано, вміст сухих речовин залежав як від виду кетчупу, так і від виробника. Так, у всіх кетчупах від виробника «Оліс» вміст сухих речовин був близько 22 %, що в середньому в 1,3 рази менше, ніж в кетчупах виробника «Чумак». Найвищий вміст сухих речовин у кетчупах від «Чумака» у «Томатному» (28%), нижче у «Шашличному» (25,8%) та «Чилі» (24,9%).

3 Підтверджено, що всі хімічні показники – титрована кислотність та вміст хлоридів – найвищі, в середньому в 1,2 рази у кетчупах виду «Томатний» від обох виробників.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Thomas Pat Behind the Label: tomato ketchup / Pat Thomas // The Ecologist. – 2014. – № 8. – С. 12-14.
2. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров: Учебное пособие / [Гаммидулаев С.Н., Иванова Е.В., Николаева С.П., Симонова В.Н.]. – Санкт-Петербург: Альфа СПб, 2000. – 432 с.
3. Гавриш С.Ф. Томат: возделывание и переработка / С.Ф. Гавриш, С.Н. Галкина. – М.: 1990. – 302 с.
4. Багнет: союз томата и крахмала – какой кетчуп самый вкусный? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bagnet.org/news/customer/19917>.
5. Porretta Sebastiano Analytical profiling of ketchup / Sebastiano Porretta // Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari. – 1991. – № 57. – 301 с.

6. Матюхина З.П. Товароведение пищевых продуктов: учебник для начального профессионального образования / З.П. Матюхина. – Киев: Академи, 2011. – С. 204.
7. Консервы и консервирование: словник / [авт.-уклад. Микоян А.И.]. – Москва: ЭТС, 2007. – С. 35.
8. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ: ГОСТ 28562-90. – [Чинний від 1991–07–01]. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 10 с.
9. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності: ДСТУ 4957:2008. – [Чинний від 2009–07–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 10 с.
10. Продукти перероблення фруктів та овочів, консерви м'ясні та м'ясорослинні. Методи визначення вмісту хлоридів: ДСТУ 4939:2008. – [Чинний від 2009–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 16 с.

### REFERENCES

1. Thomas Pat Behind the Label: tomato ketchup / Pat Thomas // The Ecologist. – 2014. – № 8. – С. 12-14.
2. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров: Учебное пособие / [Gammidulaev S.N., Ivanova E.V., Nikolaeva S.P., Simonova V.N.]. – Sankt-Peterburg: Alfa SPb, 2000. – 432 s.
3. Gavrish S.F. Tomat: vzdelyivanie i pererabotka / S.F. Gavrish, S.N. Galkina. – М.: 1990. – 302 s.
4. Bagnet: soyuz tomata i krohmala – kakoy ketchup samyy vkusnyiy? [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <http://www.bagnet.org/news/customer/19917>.
5. Porretta Sebastiano Analytical profiling of ketchup / Sebastiano Porretta // Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari. – 1991. – № 57. – 301 c.
6. Matyuhina Z.P. Товароведение пischevyyh produktov: uchebnyy dlya nachalnogo professionalnogo obrazovaniya / Z.P. Matyuhina. – Kiev: Akademi, 2011. – S. 204.
7. Konservyy i konservirovaniye: slovnyk / [avt.-uklad. Mikoyan A.I.]. – Moskva: ETS, 2007. – S. 35.
8. Produktyi pererabotki plodov i ovoschey. Refraktometricheskiy metod opredeleniya rastvorimyyih suhyyh veschestv: GOST 28562-90. – [Chinniy vId 1991–07–01]. – М.: Izdatelstvo standartov, 2002. – 10 s.
9. Produktyi pereroblennyya fruktiv ta ovoschiv. Metodi viznachennyya titrovanoyyi kislotnosty: DSTU 4957:2008. – [Chinniy vId 2009–07–01]. – К.: Derzhspozhivstandart UkraYini, 2009. – 10 s.
10. Produktyi pereroblennyya fruktiv ta ovoschiv, konservi m'yasnI ta m'yasoroslinnI. Metodi viznachennyya vmistu hloridiv: DSTU 4939:2008. – [Chinniy vId 2009–01–01]. – К.: Derzhspozhivstandart UkraYini, 2009. – 16 s.

Рецензенти: Мельникова О. З. к.б.н., доцент кафедри медичної фізики, біофізики та вищої математики ЗДМУ;

Синяєва Н П к.х.н., доцент кафедри хімії ЗНУ