

УДК: 633.854.78:665.347.8

## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ

Генчева В.І., к.б.н., доцент, Владова Є.Ю., магістрант

*Запорізький національний університет Україна, 69600, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66*[genchevaviktoriya@gmail.com](mailto:genchevaviktoriya@gmail.com)

У статті досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості соняшникової олії трьох торгових марок українських виробників.

**Мета** – дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники якості соняшникової олії.

**Методи.** Для оцінки якості соняшникової олії застосовували візуальний та органолептичний методи. Кислотне та пероксидне числа визначали за допомогою титриметричного методу. Показник заломлення олії визначали за допомогою рефрактометричного методу. Одержаний фактичний матеріал піддавали статистичній обробці.

**Результати та висновки.** Проведено органолептичну оцінку якості зразків олії соняшникової рафінованої торгових марок «Вигода», «Розумниця», «Олейна». Встановлено, що кислотне число в зразках олії соняшникової рафінованої знаходиться в межах від  $0,3 \pm 0,02$  до  $0,4 \pm 0,02$  мг КОН/г, що перевищує вимоги ДСТУ 4492:2005 (0,25 мг КОН/г). Пероксидне число у всіх досліджуваних зразках олії соняшникової рафінованої, коливається від  $2,0 \pm 0,01$  до  $2,4 \pm 0,01$   $\frac{1}{2}$  О ммоль/кг (норма  $2,0 \frac{1}{2}$  О ммоль/кг), тобто деякі показники перевищують норму та не відповідають вимогам ДСТУ 4492:2005. Показник заломлення у всіх досліджуваних зразках олії соняшникової рафінованої не перевищує норму згідно ДСТУ 4492:2005 та складає  $1,4757 \pm 10^{-4}$ .

*Ключові слова:* соняшникова олія, органолептичні показники, кислотне число, пероксидне число, показник заломлення

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Генчева В.И., Владова Е.Ю.

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

В статье исследованы органолептические и физико-химические показатели качества подсолнечного масла трех торговых марок украинских производителей.

**Цель** – исследовать органолептические и физико-химические показатели качества подсолнечного масла.

**Методы.** Для оценки качества подсолнечного масла применяли визуальный и органолептический методы. Кислотное и пероксидное числа определяли с помощью титриметрического метода. Показатель преломления масла определяли с помощью рефрактометрического метода. Полученный фактический материал подвергали статистической обработке.

**Результаты и выводы.** Проведена органолептическая оценка качества образцов масла подсолнечного рафинированного торговых марок «Выгода», «Умница», «Олейна». Установлено, что кислотное число в образцах масла подсолнечного рафинированного находится в пределах от  $0,3 \pm 0,02$  до  $0,4 \pm 0,02$  мг КОН/г, что превышает требования ДСТУ 4492:2005 (0,25 мг КОН/г). Пероксидное число во всех исследуемых образцах масла подсолнечного рафинированного, колеблется от  $2,0 \pm 0,01$  до  $2,4 \pm 0,01$   $\frac{1}{2}$  О ммоль/кг (норма  $2,0 \frac{1}{2}$  О ммоль/кг), то есть некоторые показатели превышают норму и не соответствуют требованиям ДСТУ 4492:2005. Показатель преломления во всех исследуемых образцах масла подсолнечного рафинированного не превышает норму согласно ДСТУ 4492:2005 и составляет  $1,4757 \pm 10^{-4}$ .

*Ключевые слова:* подсолнечное масло, органолептические показатели, кислотное число, пероксидное число, показатель преломления.

## PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF PLANT OIL QUALITY

Gencheva V.I., Vladova E.Y.

*Zaporizhzhya national university, Ukraine, 69600, Zaporizhzhya, Zhukovskogo Street 66*

Vegetable oils, especially sunflower, are made from oilseed crops. Sunflower oil contains vitamins E and K, which is a source of unsaturated higher fatty acids, necessary for liver cells, blood vessels, nerve fibers, which makes the oil a valuable form of food.

Sunflower oil must meet the requirements of DSTU 4492: 2005 «Sunflower oil».

During improper storage in fats contained in oils, oxidation transformations occur, the products of which are peroxide compounds, toxic aldehydes, ketones and hydroxy acids. Oxidative and hydrolytic processes cause changes in the organoleptic, physical and chemical indicators of the oil. The main negative factors of these processes are the effect of high temperatures, high humidity, sunlight, and contact with air.

Ukraine occupies a significant place in the world market in the field of sunflower oil production and trade; therefore the issues of quality control of physical and chemical indicators of vegetable oil and their change during storage are relevant.

The purpose of the work is to study the physical and chemical indicators of sunflower oil quality.

The aim is to investigate organoleptic, physical and chemical indicators of sunflower oil quality.

### **Materials and methods of research**

To study the organoleptic properties and physical and chemical indicators of sunflower oil refined, 3 samples of refined oil were selected: sample No. 1 – Refined deodorized oil, frozen «Vyghoda», producer: TDV «Ukroliya produkt»; sample No. 2 – Refined deodorized oil, frozen «Rozumnycja», producer: PJSC «Dnipropetrovsk Oil Extraction Plant»; sample No. 3 – Refined deodorized oil, frozen «Olejna», producer: PJSC «Dnipropetrovsk oil extraction plant».

The main indicators of quality control of vegetable oils are physical and chemical indicators, namely: acid number, peroxide number, refractive indicator.

Organoleptic assessment of the quality of vegetable oil is to assess the appearance, taste and smell. The taste and smell of vegetable oils depend on the quality and type of processed material (oil from defective seeds can have an unpleasant, smoky taste and smell), from the method of production (pressing, extraction) and technological modes of operation of the equipment, as well as the degree of refinement. The organoleptic characteristics of sunflower oil refined oil must fully comply with the requirements of DSTU 4492: 2005 «Sunflower oil. Specifications».

The determination of the acid number according to DSTU 4350:2004 was determined by the method of dissolving a defined mass of oil in a mixture of solvents followed by titration of free fatty acids with aqueous or alcoholic solution of potassium or sodium hydroxide.

The acid number characterizes the quality of vegetable oils and fats as products of functional nutrition and is an indicator of safety. The amount of free fatty acids in vegetable oil depends on the quality of the raw material, the way of obtaining and refining, the conditions of storage of the finished product. Expressed in mg KOH/g of oil.

The peroxide number was determined using the method of DSTU 4570:2006, which is based on the reaction of oxidation of oils and fats (peroxides and hydroperoxides) with potassium iodide in acetic acid and chloroform solution and subsequent quantitative determination of iodine released by sodium tiosulfate titrimetric solution by method. Expressed as  $\frac{1}{2}O$  mmol / kg of oil.

Refractive index characterizes purity, unsaturation, degree of oxidation of fats. This indicator grows in the presence of oxygroups, increased molecular weight and the amount of unsaturated fatty acids that are part of the fat.

The refractive index was determined using the refractometric method, according to DSTU 4492:2005, which is based on the determination of the refractive index of the light beam when passing through the solution of the vegetable oil under study. To do this, it is necessary to determine the refractive index of vegetable oil at a temperature of 20 °C ( $n_{20}^{20}$ ), or by recalculate bring to 20 °C (with an increase in temperature at 1 °C, the density is reduced by an average of 0,000387).

Statistical processing of the obtained results was carried out using the *t*-criterion of the Investigator and the Microsoft Office Excel software package.

### **Results and their discussion**

We examined the organoleptic, physical and chemical indicators of sunflower oil quality of the three brands of Ukrainian manufacturers.

The organoleptic evaluation of a product is a generalized result of evaluating its quality through the organs of human senses. At first, evaluate the appearance, taste, smell, transparency and other properties.

We carried out an organoleptic assessment of the quality of sunflower oil refined at room temperature  $20,0 \pm 2,0$  °C. In assessing the appearance of cleanliness, the absence of foreign impurities and sediment. In determining the taste and smell of the cleanliness of the taste, the absence of foreign flavors and odors. Sample No. 1, sample No. 2 and sample No. 3 for organoleptic indicators are in the norm and conform to the normative document. The tasters noted that the sample No. 3 (sunflower oil refined «Olejna») is best in appearance, taste and smell.

It has been experimentally determined that the acid number in sunflower oil refined samples is in the range from  $0,3 \pm 0,02$  to  $0,4 \pm 0,02$  mg KOH / g, which exceeds the requirements of DSTU 4492:2005 (0,25 mg KOH / g). The smallest index of the acid number in the sample No. 2 Sunflower oil refined «Rozumnycja», is  $0,3 \pm 0,02$  mg KOH / g.

Peroxide number characterizes the number of primary products of oxidation of fats – peroxide compounds, which are very unstable, easily enter into secondary reactions, the products of which are aldehydes, ketones and low molecular weight fatty acids. Peroxide number is an indicator of the degree of freshness, quality of vegetable oil and safety.

We determined the peroxid number in all investigated samples of sunflower oil refined, which varied from  $2,0 \pm 0,01$  to  $2,4 \pm 0,01$  ½ O mmol / kg, some indicators exceed the norm and do not meet the requirements of DSTU 4492:2005.

According to the results of the study, the highest index of  $2,4 \pm 0,01$  ½ O mmol / kg, which exceeds the lower limit of the standard of DSTU 4492:2005, has a sample No. 1 (sunflower oil refined «Vyghoda») and a sample No. 2 (sunflower oil refined «Rozumnycja») The smallest value of the peroxide number is  $2,0 \pm 0,01$  ½ O mmol / kg, has a sample No. 3 (Sunflower oil refined «Olejna»), the index does not exceed the requirement of DSTU 4492:2005.

We determined the refractive index of all investigated samples of sunflower oil refined oil, which does not exceed the norm in accordance with DSTU 4492:2005.

The index of refraction in the sample No. 1 (sunflower oil refined «Vyghoda»), sample No. 2 (sunflower oil refined «Rozumnycja») and the sample No. 3 (Sunflower oil refined «Olejna») is  $1,4757 \pm 10^{-4}$ .

Thus, as a result of experimental studies, the organoleptic characteristics of sunflower oil refined deodorized frozen ground are within the requirements of DSTU 4492:2005.

Physical and chemical indicators of the quality of vegetable oils studied significantly exceed the standard standard.

We can assume that the exceeded physical and chemical indicators of quality are likely due to non-compliance with storage conditions, which accelerated the processes of damage to fats, namely: hydrolytic processes, oxidation of fats, and biochemical damage to fats.

### Conclusions

1. Carried out an organoleptic analysis of sunflower oil refined. According to the organoleptic analysis, it was found that the best sample of sunflower oil refined is sunflower oil refined «Olejna» sample No. 3, which has the best appearance, taste and smell.
2. An acid number was established in samples of sunflower oil refined, which is in the range from  $0,3 \pm 0,02$  to  $0,4 \pm 0,02$  mg KOH / g and exceeds the requirements of DSTU 4492: 2005 (0,25 mg KOH / g). The best result of the acid number is the sunflower oil refined «Rozumnycja» sample No. 2, which is  $0,3 \pm 0,02$  mg KOH / g.
3. It has been determined that the peroxid number in some investigated samples of sunflower oil refined exceeds the norm and does not meet the requirements of DSTU 4492: 2005. In all investigated samples, sunflower oil refined peroxide value ranges from  $2,0 \pm 0,01$  to  $2,4 \pm 0,01$  ½ O mmol / kg. The lowest value of the peroxide number is  $2,0 \pm 0,01$  ½ O mmol / kg. It has sunflower oil refined «Olejna» sample No. 3, the index does not exceed the norm DSTU 4492: 2005 ( $2,0$  ½ O mmol / kg).
4. It has been experimentally determined that the refractive index of all three samples of sunflower oil refined oil has the same value, namely  $1,4757 \pm 10^{-4}$ . The refractive index does not exceed the norm in accordance with DSTU 4492:2005 (1,4736-1,4762).

*Key words: sunflower oil, organoleptic characteristics, acid number, peroxide number, refractive index.*

### ВСТУП

Рослинні олії, зокрема соняшникова, виготовляються з олійних культур. Соняшникова олія містить вітаміни Е і К та є джерелом ненасичених вищих жирних кислот, необхідних для роботи клітин печінки, судин, нервових волокон, що робить олію цінним видом харчування [1].

Під час неправильного зберігання в жирах, які містяться в олії, відбуваються окиснювальні перетворення, продуктами яких є пероксидні сполуки, токсичні альдегіди, кетони та

оксикислоти. Окисні та гідролітичні процеси спричиняють зміну органолептичних, фізико-хімічних показників олії. Основними негативними факторами цих процесів є дія високих температур, підвищена вологість, сонячне світло, контактування з повітрям [2-5].

Україна посідає значне місце на світовому ринку в галузі виробництва та торгівлі соняшникової олії, тому актуальним та необхідним є питання контролю якості фізико-хімічних показників рослинної олії соняшникової рафінованої та їх зміна під час зберігання.

Метою роботи є – вивчення фізико-хімічних показників якості соняшникової олії.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для дослідження органолептичних властивостей та фізико-хімічних показників якості олії соняшникової рафінованої було обрано 3 зразки рафінованої олії: зразок №1 – олія рафінована дезодорована виморожена «Вигода», виробник: ТДВ «УКРОЛІЯ ПРОДУКТ»; зразок №2 – олія рафінована дезодорована виморожена «Розумниця», виробник: ПрАТ «Дніпропетровський олійноекстракційний завод»; зразок №3 – олія рафінована дезодорована виморожена «Олейна», виробник: ПрАТ «Дніпропетровський олійноекстракційний завод».

Соняшникова олія повинна відповідати вимогам ДСТУ 4492:2005 «Олія соняшникова».

Основними показниками контролю якості рослинних олій є фізико-хімічні показники, а саме: кислотне число, пероксидне число, показник заломлення [6, 7].

Органолептична оцінка якості рослинної олії полягає в оцінці зовнішнього вигляду, смаку та запаху [6]. Смак і запах рослинних олій залежать від якості і виду сировини, що переробляється (олія з дефектного насіння може мати неприємний, затхлий смак і запах), від способу виробництва (пресування, екстрагування) і технологічних режимів роботи обладнання, а також від ступеня рафінації. Органолептичні показники якості олії соняшникової рафінованої повинні повністю відповідати вимогам ДСТУ 4492:2005 «Олія соняшникова. Технічні умови» [6].

Визначення кислотного числа, згідно ДСТУ 4350:2004, здійснювали за допомогою методу, який полягає в розчиненні визначеної маси олії у суміші розчинників із подальшим титруванням вільних жирних кислот водним або спиртовим розчином калію або натрію гідроксиду [8].

Кислотне число характеризує якість рослинних олій та жирів, як продуктів функціонального харчування та є показником безпеки. Кількість вільних жирних кислот в рослинній олії залежить від якості сировини, способу отримання та рафінації, умов зберігання готового продукту. Виражається в мг КОН/г олії [8, 9].

Пероксидне число визначали за допомогою методу (ДСТУ 4570:2006), який ґрунтується на реакції взаємодії продуктів окиснення олій та жирів (пероксидів та гідропероксидів) із калій йодидом у розчині оцтової кислоти і хлороформу та подальшому кількісному визначенні йоду, що виділився, розчином натрій тіосульфату титриметричним методом. Виражається як  $\frac{1}{2}$  О ммоль/кг олії [10].

Показник заломлення характеризує чистоту, ненасиченість, ступінь окиснення жирів. Цей показник зростає при наявності оксигруп, збільшенні молекулярної маси та кількості ненасичених жирних кислот, що входять до складу жиру [11, 12].

Показник заломлення визначали за допомогою рефрактометричного методу, згідно ДСТУ 4492:2005, який заснований на визначенні показника заломлення променю світла при проходженні через розчин рослинної олії, що досліджується. Для цього необхідно визначити показник заломлення рослинної олії при температурі 20 °С ( $n^{20^{\circ}\text{C}}$ ), або шляхом перерахунку

привести до 20 °С (з підвищенням температури на 1 °С густина знижується в середньому на 0,000387) [11].

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою *t*-критерію Ст'юдента і пакету комп'ютерних програм Microsoft Office Excel [13].

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Нами були досліджені органолептичні та фізико-хімічні показники якості соняшникової олії трьох торгових марок українських виробників.

Органолептична оцінка товару – це узагальнений результат оцінки його якості за допомогою органів чуттів людини. Спочатку оцінюють зовнішній вигляд, смак, запах, прозорість та інші властивості.

Нами була проведена органолептична оцінка якості олії соняшникової рафінованої при кімнатній температурі  $20,0 \pm 2,0$  °С. При оцінці зовнішнього вигляду встановлювали чистоту, відсутність сторонніх домішок та осаду. Результати органолептичного аналізу якості олії соняшникової рафінованої наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники олії соняшникової рафінованої (згідно ДСТУ 4492:2005)

Назва показника	Характеристика та марки олії соняшникової рафінованої			
	Зразок №1 Олія соняшникова рафінована «Вигода»	Зразок №2 Олія соняшникова рафінована «Розумниця»	Зразок №3 Олія соняшникова рафінована «Олейна»	Норма за ДСТУ 4492:2005
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	Прозора, без осаду	Прозора, без осаду	Прозора, без осаду	Прозора, без осаду
Смак	Смак знеособленої олії, без гіркоти	Смак насичений, без гіркоти	Смак знеособленої олії, без гіркоти	Смак знеособленої олії
Запах	Без запаху	Легкий аромат, притаманний соняшниковій олії	Без запаху	Без запаху

При визначенні смаку і запаху встановлювали: чистоту смаку, відсутність сторонніх присмаків і запахів. Зразок №1, зразок №2 та зразок №3 за органолептичними показниками знаходяться у нормі та відповідають нормативному документу. Дегустаторами було відмічено, що зразок №3 (олія соняшникова рафінована «Олейна») найкращий за зовнішнім виглядом, смаком та запахом.

Результати дослідження визначення кислотного числа олії соняшникової рафінованої наведені на рис. 1. Експериментально було визначено, що кислотне число в зразках олії соняшникової рафінованої знаходиться в межах від  $0,3 \pm 0,02$  до  $0,4 \pm 0,02$  мг КОН/г, що перевищує вимоги ДСТУ 4492:2005 ( $0,25$  мг КОН/г). Найменший показник кислотного числа у зразку №2 (олія соняшникова рафінована «Розумниця»), складає  $0,3 \pm 0,02$  мг КОН/г.

Пероксидне число характеризує кількість первинних продуктів окиснення жирів – пероксидних сполук, які дуже нестійкі, легко вступають у вторинні реакції, продуктами яких є альдегіди, кетони і низькомолекулярні жирні кислоти. Пероксидне число є показником ступеня свіжості, якості рослинної олії та безпеки.

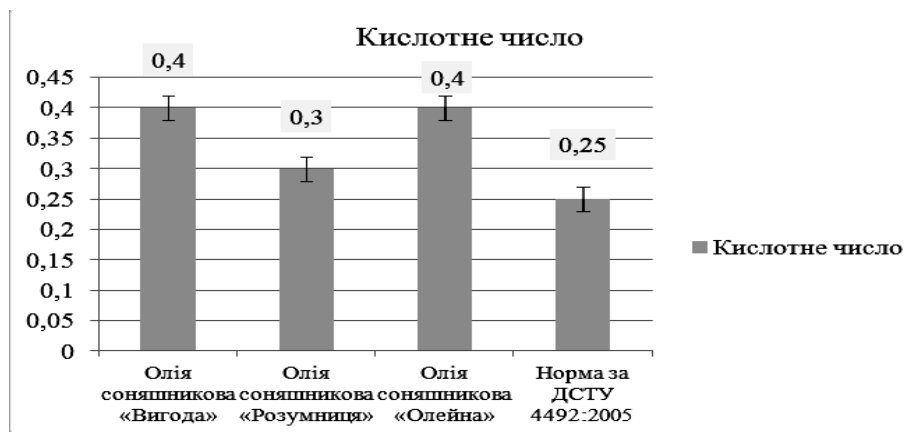


Рисунок 1 – Результати дослідження визначення кислотного числа олії соняшникової рафінованої (згідно ДСТУ 4492:2005) (n = 3, P < 0,95)

У всіх досліджуваних зразках олії соняшникової рафінованої пероксидне число коливалось від  $2,0 \pm 0,01$  до  $2,4 \pm 0,01$  ½ О ммоль/кг (рис. 2), тобто деякі показники перевищують норму та не відповідають вимогам ДСТУ 4492:2005 ( $2,0$  ½ О ммоль/кг).

За результатами дослідження найбільший показник  $2,4 \pm 0,01$  ½ О ммоль/кг, що перевищує норми стандарту ДСТУ 4492:2005, мають зразок №1 (олія соняшникова рафінована «Вигода») та зразок №2 (олія соняшникова рафінована «Розумниця»). Найменше значення пероксидного числа  $2,0 \pm 0,01$  ½ О ммоль/кг має зразок №3 (олія соняшникова рафінована «Олейна»), цей показник не перевищує вимог ДСТУ 4492:2005.



Рисунок 2 – Результати дослідження визначення пероксидного числа олії соняшникової рафінованої (згідно ДСТУ 4492:2005) (n = 3, P < 0,95)

Нами було визначено показник заломлення у всіх досліджуваних зразках олії соняшникової рафінованої (табл. 2), який не перевищує норму (згідно ДСТУ 4492:2005).

Показник заломлення у зразку №1 (олія соняшникова рафінована «Вигода»), зразку №2 (олія соняшникова рафінована «Розумниця») та зразку №3 (олія соняшникова рафінована «Олейна») складає  $1,4757 \pm 10^{-4}$  та входить в межі норми (табл. 2).

Таблиця 2 – Результати дослідження визначення показника заломлення олії соняшникової рафінованої (згідно ДСТУ 4492:2005) ( $n = 3, P < 0,95$ )

№ зразку олії	Марки зразку олії	Норма за ДСТУ 4492:2005	Стандартний діапазон значень показника заломлення
1	2	3	4
№1	Олія соняшникова рафінована «Вигода»	$n^{20^{\circ}\text{C}} = 1,4736-1,4762$	$n^{20^{\circ}\text{C}} = 1,4757 \pm 10^{-4}$
№2	Олія соняшникова рафінована «Розумниця»		$n^{20^{\circ}\text{C}} = 1,4757 \pm 10^{-4}$
№3	Олія соняшникова рафінована «Олейна»		$n^{20^{\circ}\text{C}} = 1,4757 \pm 10^{-4}$

Таким чином, в результаті експериментальних досліджень органолептичні показники якості олії соняшникової рафінованої дезодорованої вимороженої відповідають вимогам ДСТУ 4492:2005.

Фізико-хімічні показники якості рослинних олій, що досліджували, значно перевищують межу норми стандарту.

Можемо припустити, що перевищені фізико-хімічні показники якості скоріше всього обумовлені недотриманням умов зберігання, які пришвидшили процеси псування жирів, а саме: гідролітичні процеси, окиснення жирів та біохімічне псування жирів.

### ВИСНОВКИ

- Провели органолептичний аналіз олії соняшникової рафінованої. За органолептичним аналізом встановили, що найкращим зразком олії соняшникової рафінованої є олія соняшникова рафінована «Олейна» (зразок №3), яка має найкращий зовнішній вигляд, смак та запах.
- Встановили, що кислотне число в зразках олії соняшникової рафінованої знаходиться в межах від  $0,3 \pm 0,02$  до  $0,4 \pm 0,02$  мг КОН/г та перевищує вимоги ДСТУ 4492:2005 ( $0,25$  мг КОН/г). Найкращий результат кислотного числа має олія соняшникова рафінована «Розумниця» (зразок №2), який складає  $0,3 \pm 0,02$  мг КОН/г.
- Визначено, що пероксидне число у деяких досліджуваних зразках олії соняшникової рафінованої перевищують норму та не відповідають вимогам ДСТУ 4492:2005. У всіх досліджуваних зразках олії соняшникової рафінованої пероксидне число коливається від  $2,0 \pm 0,01$  до  $2,4 \pm 0,01$   $\frac{1}{2}$  О ммоль/кг. Найменше значення пероксидного числа  $2,0 \pm 0,01$   $\frac{1}{2}$  О ммоль/кг має олія соняшникова рафінована «Олейна» (зразок №3), показник не перевищує норму ДСТУ 4492:2005 ( $2,0$   $\frac{1}{2}$  О ммоль/кг).
- Експериментально встановлено, що показник заломлення у всіх трьох досліджуваних зразках олії соняшникової рафінованої має однакове значення, а саме  $1,4757 \pm 10^{-4}$ . Показник заломлення не перевищує норму згідно ДСТУ 4492:2005 ( $1,4736-1,4762$ ).

### ЛІТЕРАТУРА

- Пилипенко Т.В., Нілова Л.П., Мехтєєв В.С., Науменко Н.В. Актуальные вопросы управления качеством растительного масла. Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. 2011. №28 (245). С. 183-188.
- Whitney N.E., Rolfes Sh.R. Understanding Nutrition. Cengage Learning. Australia. 2012. №13. P. 34-38.

3. Nabarun Chakraborty, Seid Muhie, Raina Kumar, Aarti Gautam, Seshamalini Srinivasan Contributions of polyunsaturated fatty acids (PUFA) on cerebral neurobiology: an integrated omics approach with epigenomic focus. *The Journal of Nutritional Biochemistry. University of Kentucky.* 2017. Vol. 42. P. 84-94.
4. Silke K. Schagen, Vasiliki A. Zampeli, Evgenia Makrantonaki and Christos C. Zouboulis. Discovering the link between nutrition and skin aging. *Dermatoendocrinol.* 2012. Iss. 4. №3. P. 298-307.
5. Нилова Л.П., Пилипенко Т.В., Маркова К.Ю., Сикоев З.Х. Функциональные и технологические свойства растительных масел нового поколения. Москва. *Масложировая промышленность.* 2013. №6. С. 22-27.
6. ДСТУ 4492:2005. Технічні умови. Олія соняшникова. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України. (Національний стандарт України). 2007. 26 с.
7. Пилипенко Т.В., Коротышева Л.Б. Качество растительных масел. Москва. *Инновационная наука.* 2016. №9 (21). С. 75-77.
8. ДСТУ 4350:2004. Олії. Методи визначення кислотного числа. [Чинний від 2005-01-10]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 2005. 20 с.
9. Alaiz M., Zamora R., Hidalgo F., Amer J. Natural antioxidants produced in oxidized lipid amino and browning reactions Oil. *America. Chem. Sol.* 2017. №7. P. 44-46.
10. ДСТУ 4570:2006. Жири рослинні та олії. Метод визначення пероксидного числа. [Чинний від 2008-01-01]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 2008. 18 с.
11. ДСТУ 6320-2001. Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення показника заломлення. [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 2002. 21 с.
12. Наумова Н.Л., Лукин А.А. Сравнительная оценка качества нерафинированного подсолнечного масла. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: экономика и менеджмент.* 2013. Вып. 3, Т. 7. С. 148-152.
13. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 424 с.

#### REFERENCES

1. Pilipenko T.V., Nilova L.P., Mekhtiev V.S., Naumenko N.V. Actual issues of vegetable oil quality management. *Herald of SUSU. Series: Economics and Management.* 2011. № 28 (245). S. 183-188.
2. Whitney N.E., Rolfes Sh.R. Understanding Nutrition. Cengage Learning. Australia. 2012. №13. S. 34-38.
3. Nabarun Chakraborty, Seid Muhie, Raina Kumar, Aarti Gautam, Seshamalini Srinivasan Contributions of polyunsaturated fatty acids (PUFA) on cerebral neurobiology: an integrated omics approach with epigenomic focus. *The Journal of Nutritional Biochemistry. University of Kentucky.* 2017. Vol. 42. S. 84-94.
4. Silke K. Schagen, Vasiliki A. Zampeli, Evgenia Makrantonaki and Christos C. Zouboulis. Discovering the link between nutrition and skin aging. *Dermatoendocrinol.* 2012. Iss. 4. №3. S. 298-307.
5. Nilova L.P., Pilipenko T.V., Markova K.Yu., Sikoev Z.Kh. Functional and technological properties of vegetable oils of new generation. Moscow. *Fat and oil industry.* 2013. №6. S. 22-27.



6. DSTU 4492: 2005. Specifications. Sunflower oil. [Effective from 2007-01-01]. Kind. officer Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine. (National Standard of Ukraine). 2007. 26 s.
7. Pilipenko T.V., Korotysheva L.B. The quality of vegetable oils. Moscow. *Innovative science*. 2016. №9 (21). S. 75-77.
8. DSTU 4350: 2004. Oils Methods for determining the acid number. [Effective from 2005-01-10]. Kind. officer Kiev. Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2005. 20 s.
9. Alaiz M., Zamora R., Hidalgo F., Amer J. Natural antioxidants produced in oxidized lipid amino and browning reactions *Oil. America. Chem. Sol.* 2017. №7. S. 44-46.
10. DSTU 4570: 2006. Vegetable oils. Method for determining peroxide number. [Effective from 01/01/2008]. Kind. officer Kiev. Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2008. 18 s.
11. DSTU 6320-2001. Fats are animal and vegetable and oils. Determination of the refractive index. [Effective from 01/01/2003]. Kind. officer Kiev. Derzhspozhyvstandard Ukraine, 2002. 21 s.
12. Naumova N.L., Lukin A.A. Comparative assessment of the quality of unrefined sunflower oil. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management*. 2013. Iss. 3, Vol. 7. S. 148-152.
13. Barkovskii V.V., Barkovskaya N.V., Lopatin O.K. Probability theory and mathematical statistics. 5-th edition. Kyiv: *Center for Educational Literature*, 2010. 424 s.

Рецензенти: Панасенко О.І., д. фарм.н., професор, зав. кафедри токсикологічної та неорганічної хімії Запорізького державного медичного університету,  
Лашко Н. П., к.х.н., доцент кафедри хімії ЗНУ