

**ISSN 2073-8730**

<https://www.sciworks.onaft.edu.ua/>

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ODESSA NATIONAL ACADEMY OF FOOD TECHNOLOGIES**

**НАУКОВІ ПРАЦІ**  
**SCIENTIFIC WORKS**

**ТОМ 84**

*Випуск 2*

**VOLUME 84**

*Issue 2*



**ОДЕСА**

**2020**



## НАУКОВІ ПРАЦІ

### Том 84, Випуск 2

Засновник:  
Одеська національна  
академія харчових  
технологій

Засновано в Одесі  
у 1937 р.  
Відновлено з 1994 р.

Наукові праці внесено до **Переліку наукових фахових видань України** наказом Міністерства освіти і науки України 11.07.2019 № 975

**Головний редактор**  
**Заступники головного редактора**  
**Відповідальний редактор**

*Станкевич Г.М.*, д-р техн. наук, проф.  
*Поварова Н.М.*, канд. техн. наук, доц.  
*Бурдо О.Г.*, д-р техн. наук, проф.  
*Солоницька І.В.*, канд. техн. наук, доц.

**Редакційна колегія:**

*Йоргачова К.Г.*, д-р техн. наук, проф.  
*Безусов А.Т.*, д-р техн. наук, проф.  
*Віннікова Л.Г.*, д-р техн. наук, проф.  
*Жигунов Д.О.*, д-р техн. наук, доц.  
*Капрельянци Л.В.*, д-р техн. наук, проф.  
*Косой Б.В.*, д-р техн. наук, доц.  
*Коваленко О.О.*, д-р техн. наук, проф.  
*Крусір Г.В.*, д-р техн. наук, проф.  
*Мардар М.Р.*, д-р техн. наук, проф.  
*Осипова Л.А.*, д-р техн. наук, проф.  
*Тележенко Л.М.*, д-р техн. наук, проф.  
*Ткаченко Н.А.*, д-р техн. наук, проф.  
*Терзієв С.Г.*, д-р техн. наук, доц.  
*Ткаченко О.Б.*, д-р техн. наук, проф.  
*Хмельнюк М.Г.*, д-р техн. наук, проф.  
*Хобін В.А.*, д-р техн. наук, проф.  
*Черно Н.К.*, д-р техн. наук, проф.  
*Тітлов О.С.*, д-р техн. наук, проф.  
*Шит М.Л.*, к.т.н., доцент, пров.наук.співр.  
*Шульга О.С.*, д-р техн. наук, проф.  
*Федосова К.С.*, к.т.н., доцент  
*Ковальський Р.*, PhD, доцент  
*Манана Кевлішвілі* Doctor of Agricultural Sciences  
*Во Ekstrand* PhD, Professor emeritus  
*Iztayev Anayelbek* Director of the Research Institute of Food Technologies

**Технічні редактори:**

*Паламарчук А.С.*, канд. техн. наук, доц.  
*Кушніренко Н.М.*, канд. техн. наук, доц.  
*Левтринська Ю.О.*, канд. техн. наук, ас.  
*Ружицька Н.В.*, канд. техн. наук, доц.

Реєстраційне свідоцтво  
КВ № 12577-146 ПР від 16.05.2007 р.  
Видано Міністерством юстиції України.

Усі права захищено.  
Передрук і переклади дозволяються лише зі згоди автора та редакції.

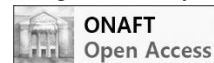
Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій, протокол № 6 від 08.12.2020 р.

Мова видання: українська, англійська.

**За достовірність інформації  
відповідає автор публікації.**

**Матеріали друкуються мовою оригіналу.  
Передрукування матеріалів журналу  
дозволяється лише за згодою редакції.  
Ліцензія CC-BY.**

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**До уваги авторів.** З 01.01.2016 р. було змінено нумерацію випусків журналу «Наукові праці».

Номер тому відповідає року з моменту заснування журналу, номер випуску – випуску журналу в поточному році.

**Одеська національна академія харчових технологій**

Наукові праці / Одеська національна академія харчових технологій. Одеса, 2020. Т. 84, Вип. 2. 84 с.

**Адреса редакції:**

вул. Канатна 112, м. Одеса, 65039

e-mail: [np\\_onaft@ukr.net](mailto:np_onaft@ukr.net)

[terma\\_onaft@ukr.net](mailto:terma_onaft@ukr.net)

© Одеська національна академія харчових технологій, 2020 р.

Founder:  
Odessa National  
Academy of Food  
technologies

# SCIENTIFIC WORKS

Founded in Odessa,  
in 1937

## Volume 84, Issue 2

Scientific Works are included to Scientific Professional List of Ukraine by Ministry of Education and Science of Ukraine decree 11.07.2019 № 975

**Editor in chief:** *Stankevich H.M.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
**Deputy chief editor:** *Povarova N.M.*, PhD., assoc. prof.  
*Burdo O.G.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
**Executive editor:** *Solonitskaya I.V.*, PhD., assoc. prof.

### Редакційна колегія:

*Iorgachova K.G.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Bezusov A.T.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Vinnikova L.G.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Zhigunov D.O.*, Dr. Sci. Tech, assoc. prof.  
*Kapreljants L.V.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Kosoi B.V.*, Dr. Sci. Tech, assoc. prof.  
*Kovalenko O.O.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Krusir G.V.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Mardar M.R.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Osipova L.A.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Telezhenko L.M.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Tkachenko N.A.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Terziev S.G.*, Dr. Sci. Tech, assoc. prof.  
*Tkachenko O.B.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Khmelnjuk M.G.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Khobin V. A.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Cherno N.K.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Titlov O.S.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Sheet M. L.*, Ph.D., Associate Professor  
*Shulga O.S.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Fedosova K.C.*, Ph.D., Associate Professor  
*Kovalskiy R.*, Ph.D., Associate Professor  
*Manana Kevlishvili*, Doctor of Agricultural Sciences  
*Bo Ekstrand*, PhD, Professor emeritus  
*Iztayev Auyelbek*, Director of the Research Institute of Food Technologies

### Technical editors:

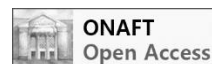
*Palamarchuk A.S.*, PhD., assoc. prof.  
*Kushnirenko N.M.*, PhD., assoc. prof.  
*Levrinskaya J.O.*, PhD., assistant  
*Ruzhitskaya N.V.*, PhD., assoc. prof.

It is recommended for printing and publishing online  
by Academic Council of the  
Odessa National Academy of Food Technologies,  
08 december 2020, protocol № 6

Language of issue:  
Ukrainian, English

**Responsibility for reliability of information  
is born the author of the publication.  
Articles are printed in original language.**

**It's allowed to use materials from the journal  
according to the Creative Commons license: CC-BY**  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



To the attention of the authors. From 01.01.2016 the issues numbering of "Scientific works" was changed. The number therefore corresponds to the year since the journal was founded, issue number - issue of the magazine this year

### Odessa National Academy of Food technologies

Scientific Works – Odessa, Odessa National Academy of Food technologies: 2020, Vol. 84, Iss. 2. 84 p.

#### Address of the editorial office:

Ukraine, Odessa, Kanatnaya str 112, 65039

e-mail: [np\\_onaft@ukr.net](mailto:np_onaft@ukr.net)

[terma\\_onaft@ukr.net](mailto:terma_onaft@ukr.net)

© Odessa National Academy of Food technologies, 2020