

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**



**ЗБІРНИК**  
**НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
*МОЛОДИХ УЧЕНИХ,*  
*АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ*

**Одеса 2023**

Наукове видання

Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.  
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою  
Одеського національного технологічного університету,  
протокол № 14 від 20.06.2023 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,  
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова  
Технічний редактор Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова: Іванченкова Л.В., д.е.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

|                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| Агунова Л.В., к.т.н., доцент      | Макаринська А.В., д.т.н., професор |
| Артеменко С.В., д.т.н., професор  | Ніколюк О.В., д.е.н., професор     |
| Басюркіна Н.Й., д.е.н., професор  | Немченко В.В., д.е.н., професор    |
| Бурдо О.Г., д.т.н., професор      | Осадчук П.І., д.т.н., доцент       |
| Бордун Т.В., к.т.н., доцент       | Павлов О.І., д.е.н., професор      |
| Верхівкер Я.Г., д.т.н., професор  | Солоницька І.В., к.т.н., доцент    |
| Гапонюк О.І., д.т.н., професор    | Седікова І.О., д.е.н., професор    |
| Гаркович О.Л., к.б.н., доцент     | Сергеева О.Є., д.ф.-м.н., професор |
| Добрянська Н.А., д.е.н., професор | Семенюк Ю.В., д.т.н., професор     |
| Жигунов Д.О., д.т.н., професор    | Симоненко Ю.М., д.т.н., професор   |
| Філіпенко О.І., к.філ.н., доцент  | Скрипніченко Д.М., к.т.н., доцент  |
| Згадова Н.С., к.е.н., доцент      | Соловей А.О., к.т.н., доцент       |
| Капрельянц Л.В., д.т.н., професор | Струк Б.І., к.п.н., доцент         |
| Капустян А.І., д.т.н., доцент     | Тіплов О.С., д.т.н., професор      |
| Коваленко О.О., д.т.н., професор  | Тележенко Л.М., д.т.н., професор   |
| Косой Б.В., д.т.н., професор      | Ткаченко О.Б., д.т.н., професор    |
| Котлик С.В., к.т.н., доцент       | Ткачук Г.О., д.е.н., професор      |
| Козак К.Б., д.е.н., професор      | Фесенко О.О., к.т.н., доцент       |
| Лагодієнко В.В., д.е.н., професор | Хобін В.А., д.т.н., професор       |
| Лебеденко Т.Є., д.т.н., професор  | Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор    |
| Ломовцев П.Б., к.т.н., доцент     |                                    |

**Одеський національний технологічний університет**

Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів.

Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2023. – 395 с.

## OBTAINING AND CHARACTERIZATION OF THE STABILIZED LACTOFERRIN

**Naidonov O., master's student,  
Faculty of Technology and Commodity Science of Food Products and Food Business  
Odesa National Technological University, Odesa**

Lactoferrin (LF) is an iron binding glycoprotein of the transferrin family present in whey. Human LF consists of around 700 amino acid residues folded into two lobes that are connected by an  $\alpha$ -helix. The molecular weight of LF is around 80 kDa. The polypeptide chain of LF is folded into two globular units (having approximately 37 % of the same amino acids). Each domain contains 125 residues at corresponding positions (with 37 % homology), which suggests gene duplication. The homological units form globular lobes, N-lobe containing N-terminal of the polypeptide chain (amino acid residue 1-333) and C-lobe, containing C-terminal of the polypeptide chain (amino acid residues 345-691) that are connected by an  $\alpha$ -helix consisting of 11 amino acid residues. LF has multifaced effects on the most diverse systems of the body through its antibacterial, antiviral, anti-inflammatory and other properties. LF stimulates the mechanisms of non-specific immunity, controls the activity of various immune cells, and refers to the proteins of the acute phase. Also, LF shows a strong antiviral activity against a broad spectrum of DNA and RNA viruses [1, 2].

However to achieve the maximum therapeutic effect, it is necessary to ensure full interaction between LF and the receptors located in the brush border of the small intestine which is possible only when protecting LF from LF-degrading pepsin activities in the stomach. LF immobilization on various polysaccharide matrix as well as enteric coating of LF capsules can be used as a measure to maximize the uptake of LF by the receptors present in the intestine. This allows to release LF at a certain distance from pepsin which cleaves LF molecule between its domains, the N-lobe and C-lobe, allowing it to remain intact and bind to the intestinal receptors (intelectin-1, LRP-1, CD91, apoE receptor) and pass into the blood using endocytosis. LF is also deemed a GRAS product (generally recognized as safe) and can be used as a dietary supplement [1].

Thus, the substantiation of the way to stabilize LF through complexation with dietary fibers and certain non-starchy polysaccharides is relevant. To achieve this goal, we immobilized LF on the dietary fiber concentrate obtained from the wheat bran of the «Chornobrova» variety (WBCV) and on several non-starchy polysaccharides of different origin: arabinogalactan, pectin, sodium alginate, agar, xanthan, guar gum, chitosan [2].

To obtain the LF-WBCV complex, the WBCV matrix was soaked in the aqueous solution of LF with a hydromodule of 12. The ratio of the dietary fibers : LF was as follows – 100:1, 50:1, 25:1, 12:1 respectively.

The resulting products were dried at 40 °C. Based on the recommended daily demand of LF (250 mg) a person will need to take 25g, 12,5g, 6,3g, 3g of the LF – WBCV complexes.

The behavior of LF as part of the obtained complexes was investigated in an in vitro model of the upper digestive tract. Significant inhibition of the proteolysis was shown in the gastric and small intestinal phases of digestion, and the LF's resistance to proteolysis in comparison with non-immobilized LF and the proteolysis resistance was increases by 97-100 %.

The next step was to perform immobilization of LF on various polysaccharides mentioned above. Distilled water with different hydromodules was added to 1g of the polysaccharides as each polysaccharide has different hydration capacity, thickening and jellification – arabinogalactan (HM20), pectin (HM30), sodium alginate, agar, xanthan (HM49), guar gum (HM59), chitosan was dissolved in 2 % solution of acetic acid (HM50). After that, 5 cm<sup>3</sup> of aqueous solution of LF were gradually added to the polysaccharides, stirring constantly. The concentration of LF in the complex

was equal to 16mg/cm<sup>3</sup>. The complexes were then freeze-dried. Each of the resulting complexes contained 80mg of LF (mass fraction is 8 %) and the polysaccharide: LF ratio was 12,5 : 1 [3].

The research results of the hydrolysis degree of both immobilized and non-immobilized LF in the model system of pepsin-trypsin show a significant (up to 7,2 times) decrease in enzyme attacks in the former case where the protein is protected by the polysaccharide matrixes.

Based on the above, LF immobilization on the dietary fiber concentrates of the wheat bran and some polysaccharides increases the digestive enzyme activity resistance of LF allowing it to reach the intestine virtually unchanged. At the same time, physiological action of LF will be complemented by physiological effects typical for dietary fibers. The latter can also be used to deliver LF to the intestine, in the form capable of binding intestinal LF receptors for uptake and eventual transfer into the systemic circulation.

Scientific supervisor

Doctor of Technical Sciences, Professor , ONTU, N. Chernob, N.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor ONTU , L. Gural

### References

1. The Biology of Lactoferrin, an Iron-Binding Protein That Can Help Defend Against Viruses and Bacteria / B.D. Kell, L.H. Eugene, P. Ethersia // PubMed. – 2020. – Vol. 11. – P. 1221; doi: 10.3389/fimmu.2020.01221.
2. Ranjan S. Whey Proteins in Functional Foods / Sharma Ranjan. – ScienceDirect, 2019. – 718 p.
3. Review of polysaccharide particle-based functional drug delivery / Thomas G. Barclay, Candace Minhthu Day, Nikolai Petrovsky, Sanjay Garga,c // PubMed. – 2019. – Vol. 221. – P. 94-112.

## БЕЗПЕКА ЕНЕРГЕТИЧНИХ НАПОЇВ

**Железняк Г.О., студентка III курсу факультету ТтаТХПіПБ, ОПП «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»**

**Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сучасний ритм життя, пандемія Covid-19, військові дії передбачають втрату великої кількості енергії, що призвело до необхідності швидко поновлювати сили. Цю функцію можуть виконувати енергетичні напої.

Сьогодні енергетичні напої продаються в будь-якому кіоску, у барах, клубах, супермаркетах, їх нерідко можна побачити в тренажерних залах і на спортмайданчиках. Реклама позиціонує їх як засобу боротьби з утомою, що допомагають активному способу життя, розумової діяльності, клубним танцям і заняттям спортом. В першу чергу, енергетичні напої популярні серед молоді, адже, окрім бадьорості, вони мають приємний смак, незвичайний для інших видів газових напоїв, стильний дизайн та зручне пакування. Тому стає питання: Наскільки ці напої є безпечними для вживання?

Виробники енергетичних напоїв сьогодні пропонують досить широку різноманітність «енерджайзерів», причому зупинятися на досягнутому ніхто не збирається. Виробник енергетичних напоїв затверджують, їхня продукція приносить тільки користь.

У зв'язку з цим, метою даної роботи є аналіз складових найпопулярніших енергетичних напоїв та визначення їх безпеки на організм людини.

|   |     |
|---|-----|
| БЕЗПЕКА ЕНЕРГЕТИЧНИХ НАПОЇВ   |     |
| <b>Железняк Г.О.</b> .....  | 139 |
| ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА СХІДНИХ СОЛОДОЦІВ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЇХНЬОГО<br>ВИРОБНИЦТВА   |     |
| <b>Кравченко К.В.</b> .....   | 142 |
| АНАЛІЗ ЯКОСТІ КАВОВИХ БЛЕНДІВ З ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЮ СИРОВИНОЮ,<br>ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ В ТОРГОВИХ МЕРЕЖАХ «СМАЖИМО КАВУ В ОДЕСІ»                             |     |
| <b>Житкевич А.О.</b> .....  | 144 |
| ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ ЕЗАЛКОГОЛЬНИХ<br>СИЛЬНОГАЗОВАНИХ SCHWERPES   |     |
| <b>Огороднікова А.М., Кіцелюк М.А.</b> .....  | 145 |
| ВПЛИВ РІЗНИХ ВИДІВ СПОЖИВЧОЇ ТАРИ НА ЯКІСТЬ АЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ  |     |
| <b>Вірова О.М.</b> .....  | 147 |
| РОЛЬ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ У ВДОСКОНАЛЕННІ ГОТОВИХ М'ЯСНИХ<br>КУЛІНАРНИХ СТРАВ   |     |
| <b>Марченко Ю.С.</b> .....  | 149 |
| РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ<br>КОВБАСИ НАПІВКОПЧЕНОЇ ДРОГОБИЦЬКА  |     |
| <b>Свайкін О.</b> .....   | 151 |
| РОЗРОБКА СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ БЕЗПЕЧНОСТІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ НАПОЮ<br>З МАСЛЯНКИ НА ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД» (М. ОДЕСА)   |     |
| <b>Сеник І.</b> .....   | 154 |
| ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БЕЗЛАКТОЗНИХ<br>СИРКОВИХ ДЕСЕРТІВ  |     |
| <b>Циганков Д.</b> .....  | 156 |
| ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КАВИ В ЗЕРНАХ<br>НАТУРАЛЬНОЇ   |     |
| <b>Дударенко М., Хажанець О.</b> .....  | 158 |
| РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ<br>РОСЛИННИХ НАПОЇВ НА ТОВ «ХМІЛЬНИЦЬКИЙ ЗАВОД СУХОГО<br>ЗНЕЖИРЕНОГО МОЛОКА «МОЛОЧНИЙ ВІЗИТ»  |     |
| <b>Вдовиченко О.</b> .....  | 160 |
| УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРИ<br>ВИРОБНИЦТВІ МОЛОКА ПАСТЕРИЗОВАНОГО З ЛАКТУЛОЗОЮ НА ТОВ<br>«ГОРМОЛЗАВОД № 1»                       |     |
| <b>Гончаренко С.</b> .....  | 163 |
| РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ<br>СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ НА ОЛІЙНО-ЖИРОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ  |     |
| <b>Цибульська О.</b> .....  | 165 |
| УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРИ<br>ВИРОБНИЦТВІ ДІЄТИЧНОЇ ДОБАВКИ   |     |
| <b>Даниленко Н.</b> .....   | 167 |
| УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРИ<br>ВИРОБНИЦТВІ БІФІДО-ЙОГУРТУ БЕЗЛАКТОЗНОГО ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ<br>ЦІННОСТІ НА ТОВ «ГОРМОЛЗАВОД № 1» |     |
| <b>Штетефельд С.</b> .....  | 169 |
| ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ. СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ   |     |
| <b>Мамій В.</b> .....   | 173 |
|   | 388 |