

**БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ФАГОВИЙ ПРОФІЛЬ СТАФІЛОКОКІВ,  
ВИДІЛЕНИХ ПРИ ХАРЧОВИХ ОТРУЄННЯХ****Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара (м. Дніпропетровськ)**

voronkova\_olga@inbox.ru

Робота виконана у рамках держбюджетної теми №1-294-15 «Структурно-функціональні особливості природних мікробіоценозів та механізми біологічної дії антимікробних препаратів».

**Вступ.** Стафілококові токсикози належать до харчових отруєнь, що є одними з найбільш часто діагностованих уражень унаслідок споживання зіпсованої продукції [11,12].

Велике епідеміологічне значення в поширенні стафілококових харчових захворювань мають люди-бактеріоносії. В носоглотці майже кожної другої здорової людини виявляється патогенний стафілокок. Не менш важливим є епідеміологічне значення кишкової форми носійства стафілококів [7,8].

Джерелом стафілокової інфекції також можуть виступати тварини, хворі на мастит, гнійні захворювання печінки, м'язів тощо. Продукти тваринного походження можуть заражатися стафілококами за життя тварин (молоко при маститі вимені) або при обробленні туші [11].

Представники роду *Staphylococcus* стійкі до багатьох зовнішніх факторів і швидко набувають нових ознак резистентності, тому здатні тривалий час зберігатися у продуктах, витримуючи навіть низькі температури, що сприяє їх поширенню і визначає провідну етіологічну роль у харчових отруєннях населення [1,6].

З огляду на це **метою роботи** було дослідити біологічні властивості та фаговий профіль стафілококів, що виділені при харчових отруєннях.

**Об'єкт і методи дослідження.** Роботу виконано на базі бактеріологічної лабораторії Міської санітарно-епідеміологічної станції м. Дніпропетровськ.

Об'єктом дослідження була частота виявлення та біологічні властивості стафілококів при харчових отруєннях.

Предмет дослідження – штами стафілококів, що виділені від осіб з харчовими отруєннями, осіб, що були вірогідними носіями, та з харчових продуктів підозрілих на контамінацію стафілококами.

Досліджували 22 зразки біологічного матеріалу (промивні воді, блювота, фекалії), що отримані від осіб з харчовими отруєннями, та 15 зразків харчових продуктів з підозрою на контамінацію стафілококом, що були вилучені від осіб з отруєннями.

З отриманого біологічного матеріалу та харчових продуктів виготовляли мікроскопічні препарати та

робили ряд десятикратних розведень (до  $10^{-9}$ ), з яких здійснювали висів аліквот на відповідні середовища.

На мікроскопічному препараті здійснювали попереднє визначення напрямів подальшої ідентифікації мікроорганізмів, а також визначали ступінь обсіменіння біологічного матеріалу. Виділення та ідентифікацію ізолятів стафілококів проводили відповідно до рекомендацій Наказу № 535 «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений» [5]. Для виділених штамів стафілококів визначали продукцію плазмокоагулази, ліпази, лецитинази та гемолізинів.

Фаготипування проводили за стандартною методикою [9] лише для тих штамів золотистого стафілококу, що були виділені від осіб з отруєннями та з вилучених в них підозрілих на контамінацію харчових продуктів для встановлення етіологічної ролі цих мікроорганізмів в ураженні. Фаготипування здійснювали з використанням «Стандартного міжнародного набору для фаготипування стафілококков» (ГУ НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи РАМН, РФ). У відповіді вказували тільки фагомозаїку досліджуваного штаму [2,10].

**Результати дослідження та їх обговорення.** З досліджених 22 зразків біологічного матеріалу (промивні воді, блювота, фекалії) всі були отримані від дорослих осіб віком від 18 років. У 15 з них також було вилучено харчові продукти підозрілі на контамінацію.

Проведені дослідження з виділення та ідентифікації штамів мікроорганізмів, що були етіологічними агентами отруєнь, показали (**рис. 1**), що стафілококи були переважною групою. Це ж саме стосується і бактеріологічних досліджень вилучених зразків харчових продуктів, у яких частота виявлення стафілококів також була найвищою.

Так, частота виявлення стафілококів при отруєннях у дорослих становила 54,5% (12 випадків). Також доволі значною долею були представлені бактерії групи кишкової палички (БГКП) – 27,3% (6), рідше виявляли бацили (вид *B. cereus*) – 13,6% (3) випадків і у єдиному випадку мало місце отруєння, опосередковане клостридіями – 4,5% (виділено *C. perfringens* у високому титрі).

З виділених представників БГКП всі 6 ідентифікували як належні до роду *Proteus*. Ідентифікація стафі-

лококів до виду показала приналежність всіх штамів до виду *S. aureus*.

З 15 проаналізованих на мікробну контамінацію зразків продуктів було виділено 18 штамів мікроорганізмів, які ідентифікували як: стафілококи – виділяли з продуктів у 50,0%, випадків, частка БГКП становила 22,2%, бацили виділені у 11,1% випадків, клостридії – 5,6% та у 11,1% випадків виділено цвілеві гриби. Всі стафілококи було ідентифіковано як *S. aureus*.

Отже, отримані дані про контамінацію харчових продуктів підтверджують роль виявлених мікроорганізмів у отруєннях осіб, що їх споживали. Однак, для двох зразків етіологічний агент ураження лишився під питанням, бо у цих зразках (кондитерські вироби) крім стафілококу та БГКП (по одному випадку) також були виявлені цвілеві гриби. Останні, як відомо [6,7], є небезпечними збудниками важких харчових токсикозів через виділення власних токсинів та високий ризик алергізації. Ще у одному випадку поряд із бацилами було виділено кишкову паличку, але вона була лактозопозитивною і, хоча її титр перевищував  $10^3$  КУО/г продукту (м'ясні напівфабрикати), більш вірогідно, що збудником ураження була виділена у титрі  $10^5$  КУО/г *B. cereus*.

Для остаточного встановлення етіологічної ролі стафілококу у випадках отруєння було проведено фаготипування виділених штамів. Співпадіння фагового профілю мало місце для 7 (77,8%) випадків виділення штамів з двох джерел, що вказує на їх етіологічну роль в отруєннях. Для двох випадків не підтверджено співпадіння фаготипів, що вказує на необхідність пошуку інших збудників отруєння. У одному з випадків паралельно зі стафілококами було виділено цвілеві гриби, про що було сказано вище, і у даному випадку можна вказувати на етіологічну роль цвілевих грибів. У другому випадку, вірогідно, слід розглядати можливість вірусної етіології ураження.

Аналіз показав, що серед усіх 14 виділених штамів стафілококів, що походили з різних джерел, переважали належні до I фагогрупи – 10 (71,4%), по 2 штами типувалися фагами I та III груп або не показали чутливості до фагів – по 14,3% відповідно.

Для 14 штамів стафілококів проведено дослідження біологічних властивостей. Визначали продукцію ліпази, лецитінази та гемолізинів, а також продукцію плазмокоагулази та її активність (рис. 2).

З представлених даних можна побачити, що плазмокоагулазу продукували всі виділені штами, що є типовим для зо-

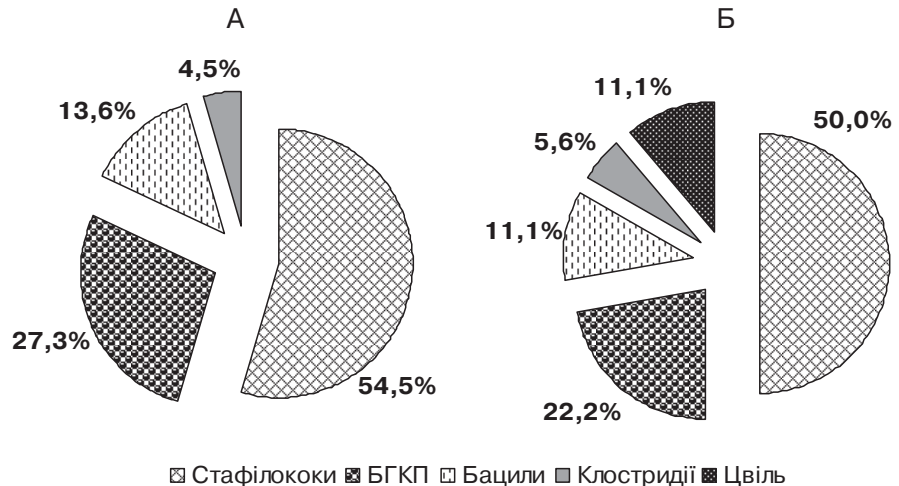


Рис. 1. Структура збудників харчових отруєнь у осіб старше 18 років (А) та частота виявлення мікроорганізмів-контамінантів у зразках харчових продуктів, вилучених в них (Б).

лотистого стафілококу. Позитивну відповідь у тесті на продукцію плазмокоагулази у перші 2 год інкубації отримано для 57,1% (8) штамів, до 4 год ще для 35,7% (5) штамів і тільки 7,2% (1) штам дав відповідь до 8 год. Ці результати свідчать про доволі високий патогенетичний потенціал виділених штамів, що вказує на необхідність вживання заходів профілактики харчових отруєнь [4].

Частота прояву інших факторів патогенності була меншою. Так, ліпазу продукували 85,7% штамів, лецитіназу 78,6%, гемолізини – 64,3%. Зони гемолізу були відносно невеликими – від 2 до 6 мм.

Аналіз походження штамів стафілококів залежно від виду продукції показав (рис. 3), що переважно групою ризику по контамінації ними є кондитерські вироби та салати – по 42,9% штамів, тобто та продукція, що виготовляється у безпосередньому контакті із руками. У єдиному випадку (14,3%) штам стафілококу було виділено з глазурованого сирка, що мав граничний термін зберігання.

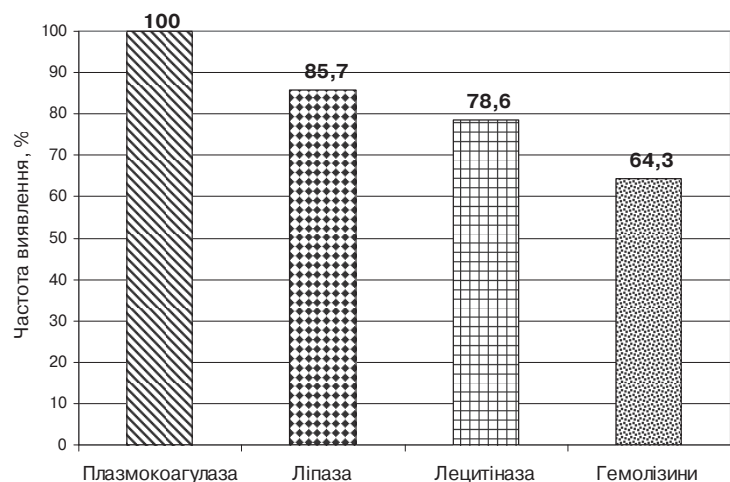


Рис. 2. Прояв факторів патогенності у досліджених штамів стафілококів.

Слід відмітити, що харчові отруєння, викликані стафілококами, зазвичай мають відносно легкий перебіг і вже до кінця першої доби відбувається значне покращення стану здоров'я, тому з приводу цих уражень до лікарні звертаються вкрай рідко [3,12], а тому реальна частка стафілококів у структурі харчових отруень може бути вищою.

### Висновки

1. З досліджених на базі баклабораторії Миської санітарно-епідеміологічної станції м. Дніпропетровськ 22 зразків біологічного матеріалу від 54,5% дорослих осіб з харчовими отруєннями виділено стафілокок.

2. Всі виділені штами стафілококів ідентифіковані як належні до виду *S. aureus*. Фаготипування штамів, виділених від уражених осіб та з продуктів, підозрілих на контамінацію у 77,8% випадків підтвердило їх ідентичність. Серед штамів переважали належні до I фагогрупи (у понад 70%). Плазмокоагулазу продукували всі виділені штами стафілококів, ліпазу та лецитиназу продукували понад 75% штамів, гемолізину – понад 60%.

3. Продуктами найбільшого ризику стафілококової контамінації були кондитерські вироби та готові страви – по 42,9%.

### Перспективи подальших досліджень

Проблема харчових отруень через вживання зіпсованої мікробною контамінацією продукції є однією з найбільш гострих та актуальних проблем, що потребує обов'язкового вирішення. Одним з напрямів досліджень при розробці заходів профілакти-

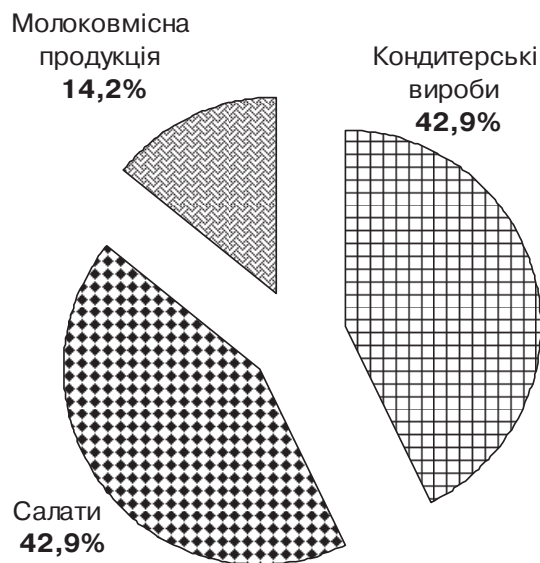


Рис. 3. Джерела походження штамів стафілококів, для яких фаготипуванням підтверджено етіологічну роль у отруєнні.

ки харчових отруень, є знання про шляхи контамінації харчових продуктів та можливі напрями поширення мікроорганізмів, тому моніторингові дослідження можуть стати у нагоді для встановлення найбільш ризикових продуктів та виявлення джерел зараження у реальних умовах.

## Література

- Акатов А.К. Стафилококки / А.К. Акатов, В.Ф. Зуева. – М.: Медицина, 1983. – 255 с.
- Дмитренко Д.А. Сравнительная эффективность типирования тремя коллекциями бактериофагов штаммов метициллинрезистентных *Staphylococcus aureus*, выделенных в стационарах г. Москвы / Д.А. Дмитренко, С.В. Сидоренко, В.Г. Жуховицкий [и др.] // Журн. микробиол. – 2003. – № 1. – С. 3-9.
- Коротяев А.И. Медицинская микробиология / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. – М.: Медицина, 2008 – 767 с.
- Медицинская микробиология, вирусология, иммунология / под ред. Л.Б. Борисова, А.М. Смирновой. – М.: Медицина, 1994. – 361 с.
- Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений: приказ № 535. – [чинний від 22.04. 1985 р.]. – М.: МОЗ СССР, 1985. – 65 с.
- Поздеев О.К. Медицинская микробиология / О.К. Поздеев. – М: Геотар-Мед, 2001. – 778 с.
- Покровский В.И. Медицинская микробиология / В.И. Покровский, О.К. Поздеев. – Москва: Геотар-Мед, 2001 – 765 с.
- Робертс М.К. Диагностика стафилококковых инфекций (ВОЗ); пер. с англ. / М.К. Робертс. – М: Б.и., 2005. – 38 с.
- Руководство по медицинской микробиологии. Кн.1: Общая санитарная микробиология. Кн.1 / А.С. Лабинская, Е.Г. Волина (ред.). – М: Бином, 2008. – 1080 с.
- Савчук Т.Д. Стафилококковые инфекции / Т.Д. Савчук. – М.: Медицина, 2003. – 188 с.
- Санітарна мікробіологія / А.І. Вінніков, Н.В. Черевач, Т.М. Полішко [та ін.]. – Дніпропетровськ: Нац. ун-т, 2006. – 300 с.
- Стафилококковые инфекции: клиника, диагностика, лечение: метод. рекомендации. М: МЗ РФ, 1991. – 45 с.

УДК 579.61: 616-078

### БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ФАГОВИЙ ПРОФІЛЬ СТАФІЛОКОКІВ, ВИДІЛЕНИХ ПРИ ХАРЧОВИХ ОТРУЄННЯХ

Федорян І. К., Воронкова О. С., Вінніков А. І.

**Резюме.** Харчові отруєння найбільш часто мають мікробну етіологію, тому дослідження спектру збудників дозволить розробити шляхи профілактики цих уражень. Метою роботи було дослідити біологічні властивості та фаговий профіль стафілококів, що виділені при харчових отруєннях. При дослідженні структури збудників харчових отруень у дорослих віком від 18 років (n=22) встановлено, що переважно виділяються стафілококи (54,5%), які в умовах даного дослідження ідентифіковані як *S. aureus*. Фаготипування у 77,8% випадків підтвердило ідентичність штамів *S. aureus*, що виділені від людей та з вживаних ними продуктів. Встановлено переважну належність типованих штамів до I фагогрупи (у понад 70%). Плазмокоагулазу продукували всі виділені штами стафілококів, ліпазу та лецитиназу продукували понад 75% штамів, гемолізину – понад 60%. Ви-

значено, що продуктами найбільшого ризику стафілокової контамінації були кондитерські вироби та готові страви – по 42,9%.

**Ключові слова:** стафілококи, біологічні властивості, фаговий профіль, харчові отруєння.

УДК 579.61: 616-078

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ФАГОВЫЙ ПРОФИЛЬ СТАФИЛОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ПРИ ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЯХ

**Федорян И. К., Воронкова О. С., Винников А. И.**

**Резюме.** Пищевые отравления наиболее часто имеют микробную этиологию, поэтому исследование спектра возбудителей позволит разработать пути профилактики этих поражений. Целью работы было изучить биологические свойства и фаговый профиль стафилококков, выделенных при пищевых отравлениях. При исследовании структуры возбудителей пищевых отравлений у взрослых в возрасте от 18 лет (n = 22) установлено, что в основном выделяются стафилококки (54,5%), которые в условиях данного исследования идентифицированы как *S. aureus*. Фаготипирование в 77,8% случаев подтвердило идентичность штаммов *S. aureus*, выделенных от людей и из потребленных ими продуктов. Установлена принадлежность большинства (более чем 70%) типированных штаммов к I фагогруппе. К продукции плазмокоагулазы были способны все выделенные штаммы стафилококков, липазу и лецитиназу продуцировали более 75% штаммов, гемолизины – более 60%. Определено, что продуктами наибольшего риска контаминации стафилококками были кондитерские изделия и готовые блюда – по 42,9%.

**Ключевые слова:** стафилококки, биологические свойства, фаговый профиль, пищевые отравления.

UDC 579.61: 616-078

### BIOLOGICAL PROPERTIES AND PHAGE PROFILE OF STAPHYLOCOCCI ISOLATED DURING FOOD POISONING

**Fedorian I. K., Voronkova O. S., Vinnikov A. I.**

**Abstract.** Food poisoning most often have a microbial etiology, so study the spectrum of pathogens will develop the ways of prevention of these lesions. Poisoning, caused by staphylococci, are the most frequently among diagnosed lesions that are a results of consume of tainted products. Great epidemiological significance in the spread of staphylococcal diseases have food-bacillicarriers people. In nasopharynx of almost every second healthy person take place carriage of pathogenic or opportunistic staphylococci. Equally important is epidemiological significance of intestinal forms of staphylococci carriers. The source of staphylococcal infection also may make the animals sick with mastitis, suppurative disease of the liver, muscles etc. Animal products can become infected by staphylococci in living animals (mastitis udder milk) or cutting of the brawn. The source of infection in case of poisoning almost always are food products contaminated by staphylococci, a large number of strains of them are capable to toxin production. Staphylococci resistant to many external factors and quickly acquire a new signs of resistance, so able to a long persistence in food, even withstanding low temperatures, contributing to the spread and defines a central etiologic role of food poisoning in people.

*The aim of research* was to investigate the biological properties and phage profile of staphylococci, isolated during food poisoning.

*The object of the study* was the incidence and biological properties of staphylococci, isolated during food poisoning. Subject of research were staphylococci strains, isolated from people with food poisoning, people were likely carriers and food products suspected to contamination by staphylococci. 22 samples of biological material (washing water, vomit, feces) received from people with food poisoning, and 15 samples of food suspected on contamination by staphylococci, which were seized from persons with poisoning were studied. Bacteriological and virological methods were use for research.

During the study of the structure of agents of food poisoning in adults aged 18 and older (n = 22) found that staphylococci strains were isolated mainly (54.5%). All strains in the present study were identified as *S. aureus*. Also isolated strains of *Escherichia coli* – 27,3%, *Bacillus cereus* – 13,6% and *Clostridium perfringens* – 4,5%. From the 15 analyzed samples of products for microbial contamination were isolated 18 strains of microorganisms that are identified as Staphylococcus – isolated from products in 50.0% of cases, bacteria of *E. coli* group share was 22.2%, *Bacillus* isolated in 11.1% of cases, *Clostridium* – 5.6% and in 11.1% of the samples there were the mold fungi. All staphylococci were identified as *S. aureus*. Phage typing in 77.8% of cases confirmed the identity of strains of *S. aureus*, which isolated from biological material of people and eaten by them products. The analysis showed that among all 14 isolated from different sources strains of staphylococci prevailed strains of phage group I – 10 (71.4%), 2 strains (14.3%) typed by phages of I and III groups and 2 strains (14.3%) had not sensitivity to phages. Plasmocoagulase produced all isolated strains of staphylococci, lipase and lecitinase produced over 75% of strains, haemolysins – more than 60%. It was determined that the greatest risk of staphylococcal food contamination were confectionery and ready meals (salads) – 42.9%.

The problem of food poisoning due to consumption of products spoiled by microbial contamination is one of the most pressing and urgent problems requiring mandatory solution. One of the research areas for developing measures to prevent the food poisoning, is knowledge about ways of contamination of food and the possible directions of propagation of microorganisms, so monitoring studies may be useful to establish the most risky products and identify sources of infection in real terms.

**Keywords:** staphylococci, biological properties, phage profile, food poisoning.

Рецензент – проф. Лобань Г. А.  
Стаття надійшла 18.03.2016 року