



# Якість і безпека традиційних страв і напоїв із рослин: ключові мікроорганізми

Мудрик М. Р.

Кафедра мікробіології, вірусології, імунології з курсом інфекційних хвороб, медичний факультет

Науковий керівник – д.б.н., проф. Бойко Н. В.

## Партнери проекту:

1. Університет Болоньї, Італія (Координатор);
2. Інститут досліджень їжі, Англія;
3. Грецький Фонд охорони здоров'я, Греція;
4. Національний інститут Хорхе Рікардо, Португалія;
5. Одеська національна академія харчових технологій, Україна;
6. Ужгородський національний університет, Україна;
7. Московський державний університет харчових виробництв, Росія;
8. Розповсюдження європейської безпеки: Європейські економічні інтереси, Італія;
9. Академія Економічних Знань в Бухаресті, Румунія;
10. Асоціація біологічного сільського господарства "Елкана", Грузія;
11. Інститут медичних досліджень, Сербія;
12. Університет харчових технологій, Болгарія;
13. Медичний університет Туреччини.

**Мета.** В рамках міжнародного проекту РП 7 "Стале використання біологічно активних компонентів в продуктах традиційного харчування рослинного походження" (акронім – BaSeFood), мета якого полягає у вивченні біологічно активних речовин традиційних страв країн регіону Чорного моря та дослідженні їх потенційно корисних властивостей для здоров'я людини, нами проведено повний мікробіологічний аналіз деяких пріоритизованих традиційних страв і напоїв України та Грузії, а також овочів і фруктів, що входять до їх складу.



Узвар

Зелений борщ

Помазанка

## Матеріали і методи

Досліджено 7 традиційних страв (зелений борщ, червоний пісний борщ, помазанка з кропом та часником, зелений та червоний сливовий соус, олія льону, смажене соняшникове насіння) та напоїв (узвар). Українські традиційні страви готували двома способами: в звичайних домашніх умовах та в ресторані. Мікробіологічний аналіз проводили не пізніше, як через годину після їх приготування. Смажене соняшникове насіння для експериментів взято з супермаркету, червоний та зелений соуси і олія льону надані партнером проекту Асоціацією біологічного сільського господарства "Елкана", Грузія. Із овочів, фруктів і ягід, що є складовими традиційних рослинних страв і напоїв, досліджено: шавель, петрушка (листя та корінь), кріп, яблука, картопля, часник, цибуля, буряк, селера, капуста, морква, квасоля, огірки, сухофрукти (сливи, груші, яблука), виноград, кавун. Дослідні зразки відібрано в супермаркеті, на вуличному відкритому ринку та присадбному господарстві. Висів рослин проводили методом відбитків поверхні зразків площею 1 см<sup>2</sup> (якісний), а також методом серійних розведень (кількісний аналіз). Як диференційно-діагностичні середовища використовували: Ендо агар (*Enterobacteriaceae*), Streptococcus Selection Agar (стрептококи), Clostridium agar (анаероби), Lactobacillus MRS Agar (лактобацили); Ентерокок агар (ентерококи); Сабуро (мікроскопічних грибів і дріжджів). Попередню ідентифікацію здійснювали шляхом аналізу посівів на хромогенні середовища URI Select (виробництво "Bio-Rad", Франція): для *E. coli*, *K. pneumoniae*, *E. cloacae*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *E. faecalis*, *S. agalactiae*, *C. albicans*; Ottaviani Agosti Agar – для *Listeria spp.*, SM ID 2 для представників роду *Salmonella*, CampyFood ID - для кампілобактерій, COLI ID для ешерихій, а O157:H7 ID для ідентифікації *E. Coli* O157:H7 (виробництво bioMérieux, Франція). Для остаточної (видової) ідентифікації одержаних ізолятів використали комерційні тест-системи: ENTERO 24 test (PLIVA Lachema diagnostica s.r.o., Чеська Республіка); API 32E, API NH, API 20 C AUX, API STREP, API STAPH, API 20 NE, API 50 CH, API 50 CHB, API CANDIDA, API CORYNE (bioMérieux, Франція); латекс-тести Pastorex Staph Plus, Pastorex Strep ("Bio-Rad", Франція).

## Результати досліджень

У всіх домашніх і ресторанных зразках українських традиційних страв рідкої консистенції (зелений та червоний пісний борщ, узвар) знайдено *Bacillus subtilis*, у домашньому зеленому борщі виявлено також *Staphylococcus epidermidis*. Кількісний мікробіологічний аналіз страв свідчив про низький рівень їх контамінації мікроорганізмами – до 10<sup>0</sup>-10<sup>2</sup> (табл. 1). Із помазанки домашнього приготування ізолювано *Enterobacter cloacae* і *Staphylococcus epidermidis*, тоді як в ресторанный зразку ідентифіковано два види стафілококів – *S. aureus* та *S. epidermidis*.

При висіві смаженого соняшникового насіння та традиційних грузинських продуктів ріст бактерій відсутній, за винятком зеленого сливового соусу і якому знайдено *Pantoea agglomerans*.

Серед рослин (овочі і фрукти) найбільшою кількістю ізолюваних мікроорганізмів різних видів характеризувались зелені (листові) частини петрушки, шавлю, кропу, а найнижчою – плоди (яблука, груші) та овочеві (помідори, перець, квасоля). Домінуючими були бактерії родини *Enterobacteriaceae* (*Pantoea agglomerans*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia odorifera* biogroup 1) та грам-позитивні коки (*Enterococcus faecalis* і *Staphylococcus aureus*). Зразки з супермаркету різнилися високим рівнем контамінації окремих зразків стрептококами та іноді повною відсутністю бактерій на деяких рослинах (рис. 1).

Рослини з приватного господарства (за винятком огірків) не містили представників родів *Enterococcus* та *Staphylococcus*, натомість у них виявлено високий титр бактерій *Enterobacteriaceae*, що коливався в межах 10<sup>3</sup>-10<sup>6</sup> (в зразках кропу, шавлю, капусти, картоплі, буряка, моркви, квасолі та огірків, рис. 2). Для досліджених зразків рослин із ринку характерними були несуттєві рівні забруднення грам-позитивних коками, а саме: *Streptococcus pneumoniae* і *Staphylococcus aureus*, однак кількість ізолюваних тут бактерій із родини *Enterobacteriaceae* (*Klebsiella pneumoniae*, *K. oxytoca*, *Pantoea agglomerans*, *Serratia spp.*), а також патогенних і непатогенних штамів ешерихій (*E. coli*, *E. hermannii*, *E. vulneris*) була максимальною (рис. 3).

На поверхні листків шавлю виявлено небезпечного збудника червоного тифу - *Salmonella typhi*

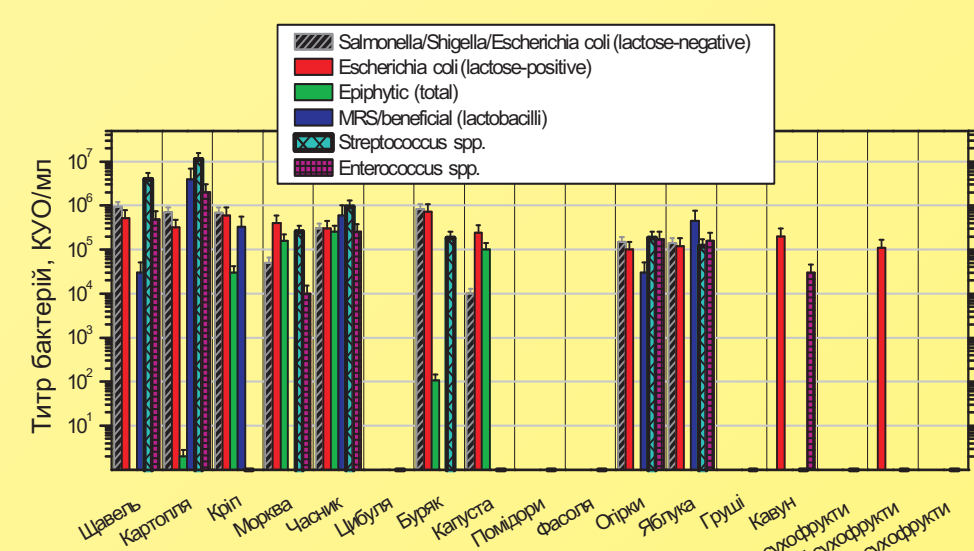


Рис. 1. Кількісна характеристика основних груп бактерій в зразках рослин, що були придбані в супермаркеті

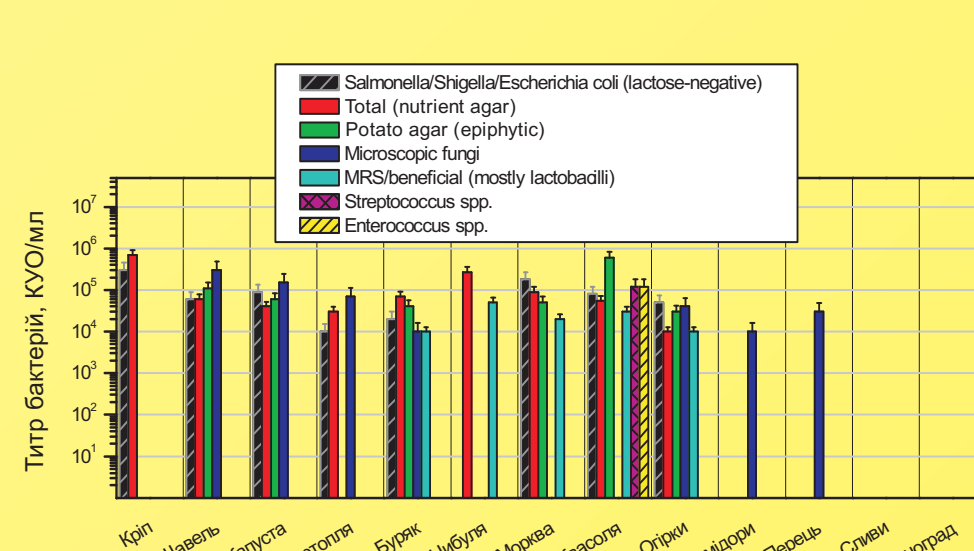


Рис. 2. Кількісна характеристика основних груп бактерій в пробах рослин із присадбного господарства

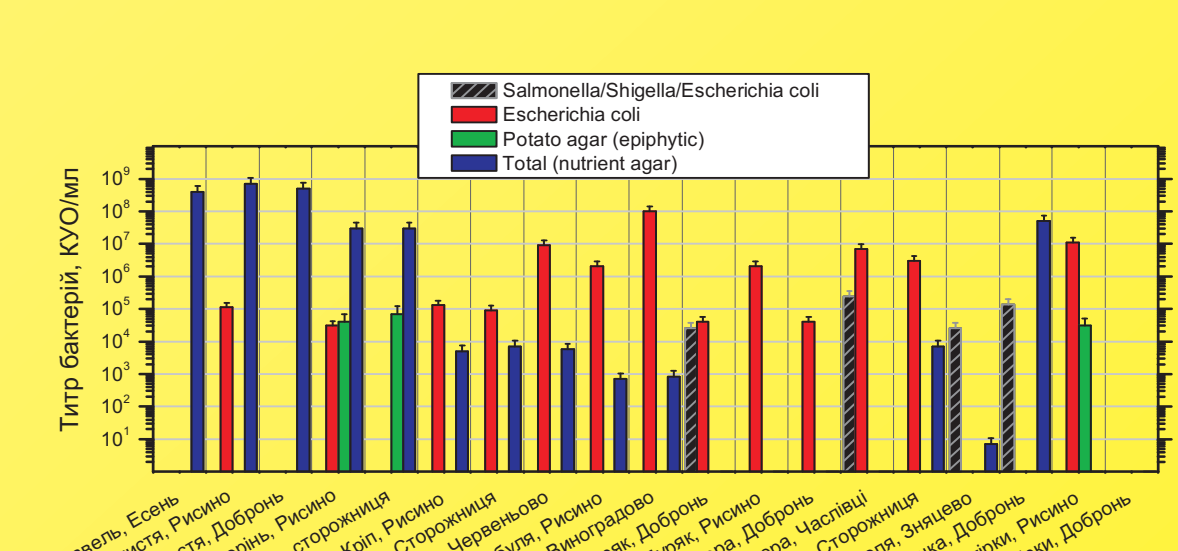


Рис. 3. Кількісна характеристика основних груп бактерій в пробах, що були придбані на ринку.

**Висновки.** Традиційні українські та грузинські страви/напої можна вважати відносно безпечними, оскільки нами не виявлено їх забруднення строго патогенними бактеріями.

Знаходження у взірках помазанок мікроорганізмів – представників нормального ценозу кишечника та шкіри людини (*Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*) пов'язане з їх контамінацією у процесі приготування їжі. Причиною ідентифікації винятково *Bacillus subtilis* у борщах та узварі, очевидно, є їх термічна обробка, що призводить до виживання саме цих спороутворювальних мікроорганізмів. Із смаженого соняшникового насіння не виділено жодних бактерій, тоді як із зеленого грузинського сливового соусу та поверхні деяких інших овочів і фруктів, ізолювано сапрофітних представників *Pantoea agglomerans*. Беручи до уваги, що в нещодавно наведено свідчення про можливу етіологічну роль цих "непатогенних" бактерій у захворюваннях людей, їх виявлення потребує проведення додаткових досліджень.

Для придбаних в супермаркеті зразків характерним був нижчий рівень контамінації або повна відсутність росту мікроорганізмів, причиною чого може бути інтенсивна бактеріцидна обробка. Майже всі перевірені зразки овочів і фруктів з вуличного ринку були забруднені різними видами представників родини *Enterobacteriaceae* та грам-позитивними бактеріями (*S. pneumoniae*, *S. aureus*), збудниками опортуністичних інфекцій.

Не дивлячись на те, що всі обстежені рослини були придбані в різних місцях, деякі мікроорганізми систематично виділялись із тестованих нами взірків, а саме: 1) з петрушки - *Serratia odorifera* biogroup



Смажене соняшникове насіння

Олія льону

Соуси сливові

Борщ пісний традиційний

Щорічно в світі реєструють численні випадки харчових токсикоінфекцій (ХТІ), незважаючи на значний прогрес мікробіологічних досліджень у медицині, ретельне вивчення властивостей бактерій на молекулярно-генетичному рівні та наявність цілого арсеналу заходів, що спрямовані на попередження виникнення таких захворювань.

За даними Державної санітарно-епідеміологічної служби України, якість їжі (згідно бактеріологічних досліджень) у 2010 році, як і в попередньому 2009, була задовільною, оскільки лише 2,93% досліджених харчових продуктів не відповідали нормативним вимогам [1]. Однак інформація з офіційного сайту Міністерства охорони здоров'я свідчить про те, що лише за перше півріччя 2010 року (станом на 6 червня) в Україні було зареєстровано 21 харчове отруєння та гострі кишкові інфекції шонайменше у 217 осіб [2]. Отже, низький рівень контролю за якістю їжі в країні є очевидним.

Для оцінки безпеки українських харчових продуктів все ще часто використовують радянські ГОСТи (Государственные Отраслевые Стандарты), однак паралельно з ними розробляються і впроваджуються нові вимоги і нормативи якості – ДСТУ (Державні стандарти України), в яких враховані рекомендації Міжнародної Організації Стандартизації ISO (International Organization for Standardization).

І все ж українські стандарти якості продуктів харчування дещо відрізняються від світових, оскільки мікробіологічними "індикаторами" небезпечної їжі є, переважно, представники родини *Enterobacteriaceae* [3, 4], ентерококи та стафілококи, тоді коли в європейських країнах, окрім вищезгаданих, особливу увагу звертають на *L. monocytogenes* (родина *Listeriaceae*).

У виникненні ХТІ в країнах з різним рівнем економічного розвитку є певні закономірності, зокрема у розвинутих країнах основними збудниками захворювань є, як правило, умовно-патогенні мікроорганізми. Натомість в країнах, що розвиваються, все ще часто трапляються випадки "класичних" отруєнь. Це, в основному, ХТІ, зумовлені *Salmonella spp.*, ентеропатогенною *Escherichia coli*, *Campylobacter spp.* [5]. В Європейському Союзі дослідження, що пов'язані з безпекою їжі, здійснюються за принципом "від лану до столу", тобто охоплюють весь харчовий ланцюг – від виробника до споживача; у нас такі підходи все ще є піонерськими, однак уже відомими і визнаними.

Табл. 1. Якісна та кількісна мікробіологічна характеристика традиційних українських і грузинських страв та напоїв

№	Назва страви	Країна походження	Місце приготування/придбання	Назва збудника / родина, до якої він належить	Кількісна характеристика, КУО/мл чи КУО/г
1	Борщ зелений закарпатський	Україна	Домашнє приготування	<i>Bacillus subtilis</i> / <i>Bacillaceae</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> / <i>Staphylococcaceae</i>	2·10 <sup>0</sup> 1·10 <sup>1</sup>
2	Борщ зелений закарпатський	Україна	Ресторан	<i>Bacillus subtilis</i> / <i>Bacillaceae</i>	3·10 <sup>1</sup>
3	Борщ червоний	Україна	Домашнє приготування	<i>Bacillus subtilis</i> / <i>Bacillaceae</i>	3,5·10 <sup>1</sup>
4	Борщ пісний	Україна	Ресторан	<i>Bacillus subtilis</i> / <i>Bacillaceae</i>	1,2·10 <sup>2</sup>
5	Узвар	Україна	Домашнє приготування	<i>Bacillus subtilis</i> / <i>Bacillaceae</i>	1·10 <sup>1</sup>
6	Узвар	Україна	Ресторан	<i>Bacillus subtilis</i> / <i>Bacillaceae</i>	1·10 <sup>1</sup>
7	Помазанка з кропом та часником	Україна	Домашнє приготування	<i>Enterobacter cloacae</i> / <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> / <i>Staphylococcaceae</i>	2·10 <sup>0</sup> 6·10 <sup>0</sup>
8	Помазанка з кропом та часником	Україна	Ресторан	<i>Staphylococcus aureus</i> / <i>Staphylococcaceae</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> / <i>Staphylococcaceae</i>	1·10 <sup>0</sup> 4·10 <sup>0</sup>
10	Смажене соняшникове насіння	Україна	Супермаркет	Росту не виявлено	
10	Зелений сливовий соус	Грузія	Виробництво "Елкана"	<i>Pantoea agglomerans</i> / <i>Enterobacteriaceae</i>	1·10 <sup>0</sup>
11	Червоний сливовий соус	Грузія	Виробництво "Елкана"	Росту не виявлено	
12	Олія льону	Грузія	Виробництво "Елкана"	Росту не виявлено	

1) *Enterococcus faecalis*; 2) з картоплі, капусти і яблука - *Staphylococcus aureus*; 3) з моркви і цибулі – *Enterococcus faecalis*.

Результати проведених досліджень дозволили нам одержати цілісне уявлення про мікробне заселення страв рослинного походження і рослин, що використовуються для їх приготування; нами охарактеризовано основні відмінності рівнів забруднення овочів і фруктів у залежності від місця (джерела) їх надходження, а також ізолювано, ідентифіковано, і відібрано для подальших досліджень ключові мікроорганізми. Виявлення небезпечної для людини бактерії *Salmonella typhi* в зразках рослин підтверджує необхідність посиленого нагляду за продуктами харчування відповідних контролюючих служб в Україні.

## Література:

1. [http://www.moz.gov.ua/ua/portal/saner\\_12\\_2010.html](http://www.moz.gov.ua/ua/portal/saner_12_2010.html) [Електронний ресурс];
2. <http://www.moz.gov.ua/ua/portal/foodpois.html> [Електронний ресурс];
3. Берглієвич О. М. Вивчення поширення мікроорганізмів родини *Enterobacteriaceae* в сирому молоці та об'єктах молочної ферми / О. М. Берглієвич // Науковий вісник ветеринарної медицини: збірник наукових праць. — 2009. — Вип. 62. — С. 12—15;
4. Кузьминський С. М. Проблемні питання мікробіологічного контролю харчових продуктів [Електронний ресурс] / С. М. Кузьминський // Проблеми харчування. — 2006. — Вип. 1;
5. King Janet C. Foodborne Illnesses and Nutritional Status: A Statement from an American Society for Nutritional Sciences Work Group / Janet C. King, Robert E. Black, Michael P. Doyle // The Journal of Nutrition. — 2000. — Vol. 130. — P. 2613—2617;
6. [http://www.ukrmdc.org.ua/index.php?option=com\\_ushop&Itemid=69&grp=107&grp=113&lstdsu=117](http://www.ukrmdc.org.ua/index.php?option=com_ushop&Itemid=69&grp=107&grp=113&lstdsu=117).