

УДК 664.5

**В.М. Челябієва**, канд. техн. наук

**О.М. Савченко**, канд. техн. наук

**Я.А. Мольченко**, студентка

**Н.В. Павленко**, студентка

Чернігівський державний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИМІКРОБНОЇ ДІЇ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК З НАТИВНИМИ БІОЦИДНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

**В.Н. Челябієва**, канд. техн. наук

**О.Н. Савченко**, канд. техн. наук

**Я.А. Мольченко**, студентка

**Н.В. Павленко**, студентка

Черниговский государственный технологический университет, г. Чернигов, Украина

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОМИКРОБНОГО ДЕЙСТВИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК С НАТИВНЫМИ БИОЦИДНЫМИ СВОЙСТВАМИ

**V.M. Chelyabiyeva**, PhD in Technical Sciences

**O.M. Savchenko**, PhD in Technical Sciences

**Yu.A. Molchenko**, student

**N.V. Pavlenko**, student

Chernihiv State Technological University, Chernihiv, Ukraine

### STUDY OF THE ANTIMICROBIAL EFFECT OF FOOD SUPPLEMENTS WITH NATURAL BIOCIDAL PROPERTIES

*На культурах *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* та *Azotobacter chroococum* порівняли протимікробні властивості рослин, відомих як природні бактерициди. Показано, що часник та евкаліпт мають найбільш виражену протимікробну дію серед досліджених рослин, ефірна олія евкаліпту проявляє бактерицидну дію, а сік часнику – бактериостатичну відносно як грампозитивної культури *Bacillus subtilis*, так і грамотрицателів – *Azotobacter chroococum* та *Escherichia coli*.*

**Ключові слова:** протимікробна активність, харчові добавки, евкаліпт, часник *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Azotobacter chroococum*.

*На культурах *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* и *Azotobacter chroococum* проведено сравнение противомикробной активности растений, известных как природные бактерициды. Показано, что наиболее выраженным противомикробным действием среди исследованных растений обладают чеснок и эвкалипт, эфирное масло эвкалипта оказывает бактерицидное действие, а сок чеснока – бактериостатическое в отношении как грамположительной культуры *Bacillus subtilis*, так и грамотрицательных – *Azotobacter chroococum* и *Escherichia coli*.*

**Ключевые слова:** противомикробная активность, пищевые добавки, эвкалипт, чеснок, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Azotobacter chroococum*.

*In cultures of *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* and *Azotobacter chroococum* compared the antimicrobial activity of plant natural bactericides. Garlic and eucalyptus have a better antimicrobial effect. Showed that the essential oil of eucalyptus has antibacterial, garlic juice has a bacteriostatic effect on gram-positive *Bacillus subtilis* culture and gram-negative – *Azotobacter chroococum* and *Escherichia coli*.*

**Key words:** antimicrobial activity, dietary supplements, eucalyptus, garlic, *E. coli*, *Bacillus subtilis*, *Azotobacter chroococum*.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** За літературними джерелами [1-3], до нативних біоцидів можна віднести досить велику групу рослин: абрикос звичайний, алое деревоподібне, бадан товстолистий, базилік камфорний, барбарис звичайний, горобина звичайна, гранат, евкаліпт блакитний, журавлина болотна, календула лікарська, малина звичайна, нагідки лікарські, перець стручковий, смородина чорна, чистотіл великий, часник городній, шипшина корична тощо. Одні з них вживаються як самостійний продукт, інші – як харчові добавки.

Об'єктом дослідження стали ті рослини, які використовуються у промисловості як харчові добавки: евкаліпт, імбир, кануфер, часник та цибуля. Харчові добавки – природні сполуки або синтетичні речовини, які самі по собі, зазвичай, не споживаються або споживаються у дуже обмеженій кількості, але які додають у продукти харчування з метою подовження терміну їх зберігання (поварена сіль, оцет, лимонна кислота), для надання специфічного смаку (перець, часник, цибуля, імбир), покращення зовнішнього вигляду (нітрит натрію).

Евкаліпт блакитний виявляє виражену противірусну дію у формі водної витяжки з листя рослини і бактеріостатичну дію на  $\alpha$ -гемолітичні стрептококи. Це зумовлено ефірними оліями, які, незалежно від способу введення в організм, проявляють слабку протимікробну та протизапальну дії. Головною складовою частиною ефірної олії евкаліпта є цинеолмоноциклічний терпен з інтенсивною окисною дією. Вживання в їжу хлорофілу евкаліпта дає людині здоров'я, силу й енергію, при цьому опірність організму до інфекцій феноменальна. Хлорофіл, отриманий з листу евкаліпта, має бактеріостатичну і бактерицидну активність відносно антибіотикостійких стафілококів. У той же час він не пригнічує мікрофлору людського організму (кишкову паличку, молочнокислі бактерії тощо), чим відрізняється від антибіотиків широкого спектра дії.

У харчовій промисловості з добавкою евкаліпта виробляють льодяники ROSHEN, жуйку «Орбіт з евкаліптом», відомий напій «Байкал» (згідно з ГОСТ 28188-89 містить у своєму складі ефірні масла евкаліпта) (рис. 1).



Рис. 1. Продукція харчової промисловості із вмістом евкаліпта

Імбир містить дуже складну суміш фармакологічно активних компонентів, серед яких гінгероли,  $\beta$ -каротин, капсаїцин, кофеїнова кислота, куркумін.

Вважається, що імбир володіє сильними протимікробними властивостями і запобігає появі кишкових паразитів. Тому з метою дезінфекції імбир застосовують у японській кухні при вживання страв із сирової риби (суші), а також для очищення рота від смаку попереднього суші перед вживанням наступного. Як харчову добавку імбир додають до чаю, застосовують при приготуванні страв з риби, птиці, баранини, телятини, свинини, готують імбирне печиво, шербет, імбирні соуси. Харчовою промисловістю випускається імбир маринований (рис. 2), також торгівельною мережею реалізується свіжий корінь імбиру.

Настій з кануферу використовують як седативний, спазмолітичний, протисудомний, дезінфікуючий, антигельмінтний і як такий, що стимулює виділення шлункового соку, засіб. К. Лінней вважав кануфер радикальним засобом, який знешкоджує наркотичну



Рис. 2. Продукція харчової промисловості із вмістом імбиру

дію опію. Рослину використовують як інсектицидний засіб для знищення комах і побутових паразитів. Використовують кануфер і як пряну приправу до страв, для ароматизації харчових продуктів, у соліннях і овочевих консервах, але переважно у домашньому господарстві.

Часниковий сік характеризуються сильним протимікробним ефектом проти багатьох кишкових патогенних мікроорганізмів (дизентерійних, тифозних, патогенних колі бактерій, ентерококів), а також проти золотистого стафілокока і  $\alpha$ -гемолітичних стрептококів [1], що зумовлено наявністю аліцину [2].

До складу цибулі входять аліцин, пропіонової альдегід, лізоцим, які виявляють фунгіцидні властивості.

Часник та цибуля використовуються як харчові добавки до страв як у домашньому господарстві, так і у промисловості при виробництві консервів, пресервів, маринадів, соусів тощо.

Для з'ясування думки споживачів стосовно протимікробних властивостей цих рослин і доцільності споживання продуктів із вмістом цих харчових добавок був застосований загальнонауковий соціологічний метод – анкетування.

Анкетування проводили очним способом із застосуванням закритих питань. Загальна кількість респондентів 300 осіб. Похибка дослідження при такій кількості опитаних за [4] не перевищує 5 %.

За результатами анкетування 35,5 % респондентів вважають, що найкращими протимікробними властивостями серед запропонованих рослин володіє часник; 30,2 % – евкالیпт; 17,6 % – цибуля; 15,4 % – імбир; 1,3 % – кануфер (рис. 3).

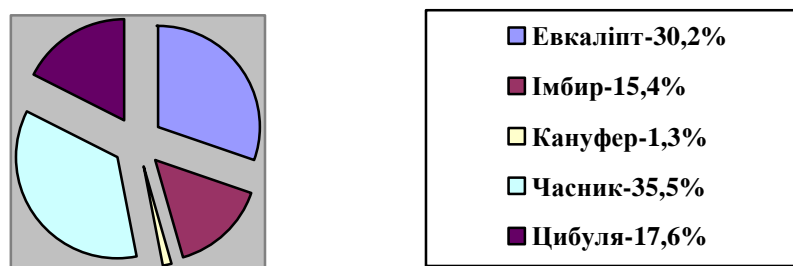


Рис. 3. Діаграма результатів анкетування

**Постановка проблеми.** Аналіз літературних джерел і проведені соціологічні дослідження показали, що існує велика група природних рослин з відомими природними протимікробними властивостями. Ці рослини широко використовуються у харчовій промисловості, але споживач при виборі рослин з кращими протимікробними властивостями керується не науково обґрунтованими знаннями, а переважно своїм суб'єктивним досвідом.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Відсутні дослідження щодо порівняння нативних біоцидних властивостей рослини, які використовуються у промисловості як харчові добавки, а саме: евкالیпта, імбиру, кануферу, часнику та цибулі.

**Мета статті.** Мета представленої роботи – порівняти ефективність рослин з відомими протимікробними властивостями, а саме: евкالیпта, імбиру, кануферу, часнику, цибулі, дати рекомендації стосовно їх споживання як харчових добавок.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Для вивчення протимікробної дії досліджуваних рослин були використані групи мікроорганізмів, що використовуються як модельні об'єкти при дослідженні фундаментальних життєвих процесів, а саме: чисті культури *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* та *Azotobacter chroococum*. Для одержання чистих культур здійснювали багаторазові пересіви окремих колоній мікроорганізмів на рідкому та твердому середовищі за відомими методиками [7]. Очищення культур супроводжували мікроскопічним контролем за допомогою оптичного мікроскопа Біолам Р-11.

Чутливість до активних компонентів досліджуваних рослин вивчали методом дисків. Середовище, на якому вирощували культури, – поживний агар, який стерилізували

в автоклаві при 1 атм. На поверхню поживного середовища, рівномірно засіяну шпателем Дрігальського чистими культурами *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* та *Azotobacter chroococum*, накладали диски (d = 10 мм), просочені соком досліджуваних рослин.

При встановленні дисків на середовище речовина, якою просочений диск, розчиняється вологою середовища і дифундує в нього. Ознакою протимікробної активності речовини є утворення зони затримки росту на середовищі навколо диска. Залежно від протимікробної активності спостерігається різна площа затримки росту мікроорганізмів. Час експозиції 48 годин у термостаті при температурі 37 °С.

Статистичне оброблення результатів досліджень проводили для рівня імовірності 0,95 (число вимірювань 3).

Протимікробна дія імбиру, кануферу, часнику та цибулі носить бактеріостатичний характер, при якому загибель мікроорганізмів не відбувається, спостерігається лише припинення їх росту та розмноження. Такий висновок можна зробити тому, що при видаленні дисків просочених соком цих рослин із чашки Петрі, знову спостерігався ріст мікроорганізмів. Однак треба зазначити, що у більшості випадків при лікуванні інфекційних захворювань бактеріостатична дія препарату в сукупності із захисним механізмом організму забезпечує видужування пацієнта.

Протимікробна дія ефірної олії евкалипта пов'язана з бактерицидною дією, яка призводить до загибелі мікроорганізмів, і при видаленні дисків, просочених ефірною олією евкалипта, із чашки Петрі подальший розвиток мікроорганізмів не спостерігається.

Результати досліджень наведені у таблиці.

Таблиця

Результати дії протимікробних речовин рослин через 48 год

Вид бактерій	Досліджувана рослина	Величина зони затримки росту бактерій, мм	Висновок про ступінь чутливості культури до досліджуваної рослини
<i>Bacillus subtilis</i>	Часник	25,3 ± 0,2	висока
	Евкалипт	23,0 ± 0,3	висока
	Цибуля	18,2 ± 0,1	середня
	Імбир	16,5 ± 0,3	низька
	Кануфер	16,4 ± 0,3	низька
<i>Azotobacter chroococum</i>	Часник	26,0 ± 0,1	висока
	Евкалипт	22,1 ± 0,1	висока
	Цибуля	21,1 ± 0,2	середня
	Імбир	20,0 ± 0,2	середня
	Кануфер	16,3 ± 0,3	низька
<i>Escherichia coli</i>	Часник	24,1 ± 0,3	висока
	Евкалипт	20,0 ± 0,1	середня
	Цибуля	12,1 ± 0,3	низька
	Імбир	–	відсутня
	Кануфер	–	відсутня

#### Висновки:

– найкращу протимікробну активність серед досліджуваних речовин рослинного походження, проявили сік часнику та ефірна олія евкалипта відносно як грампозитивної культури *Bacillus subtilis*, так і грамнегативних – *Azotobacter chroococum* та *Escherichia coli*;

– споживча думка сформована на багатовіковому досвіді співпала з результатами, отриманими дослідним шляхом;

– ефірна олія евкалипта проявляє менше виражену протимікробну активність порівняно з часником, але ця рослина є приємною на запах, на відміну від часнику, вона не пригнічує мікрофлору кишечника, тому при сезонних зростаннях гострих респіраторних захворювань можна рекомендувати споживати для профілактики харчові продукти з добавкою евкалипта.

**Список використаних джерел**

1. *Мамчур Ф. І.* Довідник з фармакотерапії / Ф. І. Мамчур. – К. : Здоров'я, 1984. – 264 с.
2. *Дудченко Л. Г.* Пищевые растения-целители / Л. Г. Дудченко, В. В. Кривенко. – К., 1988. – 272 с.
3. *Сербін А. Г.* Фармацевтична ботаніка / А. Г. Сербін, Л. М. Сіра, Т. О. Слободянюк ; під ред. Л. М. Сірої. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 488 с.
4. *Паниотто В. И.* Количественные методы в социологических исследованиях / В. И. Паниотто, В. С. Максименко. – К. : Наукова думка, 1982. – 272 с.
5. *Аникиев В. В.* Руководство к практическим занятиям по микробиологии / В. В. Аникиев, К. А. Лукомская. – М. : Просвещение, 1983. – 127 с.