

Національний університет харчових технологій

Об'єднання УКРХЛІБПРОМ

Асоціація УКРКОНДПРОМ

Виставкова компанія АККО Інтернешнл

# МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції

«Технологічні аспекти підвищення  
конкурентоспроможності хліба  
і хлібобулочних виробів»

та

Міжнародної науково-практичної конференції

«Здобутки та перспективи розвитку  
кондитерської галузі»

в рамках міжнародних виставок  
«INPRODMACH & UPAKOVKA»

«SWEETS UKRAINE»

та

«BAKERY UKRAINE»

Київ 2016



Національний університет харчових технологій

Об'єднання УКРХЛІБПРОМ

Асоціація УКРКОНДПРОМ

Виставкова компанія АККО Інтернешнл



**Укрхлібпром**



## МАТЕРІАЛИ

-

**«ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ  
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ХЛІБА І  
ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ»**

-

**«ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ  
КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ»**

Київ 2016

УДК 664.6

ББК 36.86

Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності хліба і хлібобулочних виробів» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі». – К.: НУХТ, 2016. – 190 с.

ISBN

Збірник включає в себе програму та матеріали доповідей учасників міжнародних науково-практичних конференцій «Технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності хліба і хлібобулочних виробів» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», які відбулися 13 вересня 2016 року в м. Києві. Матеріали присвячено вирішенню актуальних питань хлібопекарської та кондитерської галузі, зокрема шляхам покращення якості хліба, розробці ресурсо- та енергозберігаючих технологій, проблемам розширення асортименту хлібобулочних і кондитерських виробів, в тому числі створенню виробів спеціального призначення.

Збірник призначений для фахівців хлібопекарської і кондитерської промисловості, інженерно-технічних працівників, потенційних інвесторів, викладачів вищої школи, студентів і аспірантів вищих навчальних закладів та всіх, хто цікавиться актуальними проблемами галузі.

УДК 664.6

ББК 36.86

Видається в авторській редакції

© НУХТ, 2016

ISBN

## **Вивчення антиоксидантних властивостей мармеладно-пастильних виробів з використанням рослинних кріодобавок**

Пілюгіна І. С., Артамонова М. В, Шматченко Н. В., Губський С. М.  
*Харківський державний університет харчування та торгівлі*

Однією з актуальних тенденцій розвитку кондитерської галузі є створення функціональних продуктів, споживання яких населенням дозволить покращити епідеміологічну ситуацію в країні завдяки впливу на розвиток багатьох масових захворювань. Дослідження в області медицини і суміжних предметних областях вказують на той факт, що численні патологічні стани в людському організмі, які викликають розвиток багатьох хвороб, обумовлені, насамперед, антиоксидантним стресом. Причина, яка лежить в основі цього негативного явища, полягає в підвищеному вмісті в організмі людини вільних кисневих радикалів, шкідливий вплив яких можна зменшити за рахунок регулярного вживання натуральних харчових продуктів (фруктів, овочів, рослинної сировини) та функціональних харчових продуктів, створених з додаванням натуральних добавок замість синтетичних.

Саме рослинні об'єкти вважаються перспективними джерелами антиоксидантів – речовин, які грають важливу роль у регуляції протікання вільно-радикальних перетворень в організмі. До основних природних антиоксидантів відносять поліфенольні сполуки, біофлавоноїди, ароматичні гідрооксікислоти, вітаміни С і Е, каротиноїди та ін. Найбільш важливими серед них вважаються біофлавоноїди – біологічно активні речовини з яскраво вираженими антиканцерогенними, антисклеротичними, протизапальними та антиалергічними властивостями. Особливо багаті на них овочі, ягоди та фрукти.

Останнім часом збільшилася кількість досліджень, які присвячені розробці технологій кріодобавок (кріопаст та кріопорошків) із рослинної сировини та їх використанню в технологіях мармеладно-пастильних виробів [1–6]. Прогрес кріогенних технологій обробки рослинної сировини дозволив отримувати високоякісні дрібнодисперсні рослинні добавки тривалого зберігання [1]. Введення таких кріодобавок дозволяє отримати функціональні харчові продукти привабливого зовнішнього вигляду і яскравого кольору, з високим антиоксидантним потенціалом, підвищеною біологічною та харчовою цінністю.

Так, фахівцями кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів Харківського державного університету харчування та торгівлі активно проводяться дослідження щодо використання кріодобавок із рослинної сировини під час розробки технологій мармеладно-пастильних виробів. У рамках цих досліджень були удосконалені технології мармеладу желейно-фруктового та маршмелоу з використанням кріодобавок, розроблено рецептури на нові види мармеладу желейно-фруктового з кріопастами з айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошками з винограду, обліпихи, шипшини, а також нові види маршмелоу з використанням кріопорошків із суданської троянди та чорноплідної горобини [5, 6].

Дослідження хімічного складу мармеладно-пастильних виробів з рослинними кріодобавками показали, що мармелад і маршмелоу містять значну кількість біологічно активних речовин. Антиоксидантні властивості мармеладу з кріодобавками будуть обумовлені в основному вмістом антоціанів і вітаміну С. Маршмелоу буде проявляти антиоксидантну дію завдяки вмісту в ньому антоціанів, вітаміну С та низькомолекулярних фенольних сполук.

На нашу думку, розвиток цього інноваційного напрямку в харчових технологіях неможливий без цілеспрямованих досліджень по створенню банку даних по вмісту антиоксидантів у кріодобавках та харчових продуктах з даними добавками. Зазначена інформація може бути отримана різними фізико-хімічними методами на рівні визначення концентрації окремих антиоксидантних компонентів (наприклад, вітаміну Е, аскорбінової кислоти тощо) або у вигляді інтегральних характеристик. При цьому, величина загальної антиоксидантної ємності (АОЄ), яка відповідає загальному антиоксидантному потенціалу всіх компонентів в їх взаємодії, часто виявляється більш інформативною характеристикою, ніж інформація про концентрацію окремого компонента. З цієї точки зору, особливу роль відіграють дослідження щодо вивчення взаємозв'язку інтегральних показників складу, що характеризують сумарну антиоксидантну активність харчових продуктів в залежності від внесених натуральних добавок рослинного походження.

При оцінці якості харчових продуктів за сумарним (інтегральним) показником аналітичний сигнал обумовлений наявністю однотипних речовин, родинних в структурному або функціональному відношенні. Для забезпечення цього доцільно вибрати умови аналізу, при яких ступінь взаємодії цих речовин з індикаторною системою приблизно однаковий. Як показав аналіз літературних джерел, у цьому сенсі перспективним для визначення АОЄ є використання електрохімічних методів, і, зокрема, методу кулонометричного титрування з електрогенерованими титрантами. Отримана цим методом величина «бромної» АОЄ характеризує сумарну кількість антиоксидантів у харчових системах. А її вираз відносно референтної речовини – підхід, що широко використовується для зіставлення результатів оцінки АОЄ різних продуктів, дозволяє провести порівняльний аналіз із даними отриманими іншими методами.

Метою цієї роботи було визначення АОЄ дрібнодисперсних рослинних добавок, обумовлених водорозчинними антиоксидантами, такими як аскорбінова кислота, поліфеноли тощо, та мармеладно-пастильних виробів з використанням цих рослинних кріодобавок.

Для оцінки антиоксидантних властивостей виробів використовували дані методу кулонометричного титрування з електрогенерованим бромом [7].

В якості референтної речовини виступав відомий антиоксидант – аскорбінова кислота (АК). Дані по кулонометричному титруванню останньої були отримані раніше [8]. Величини коефіцієнтів лінійної регресії залежності кількості електрики, необхідної для титрування АК, від її концентрації були використанні для перерахунку експериментально отриманих величин АОЄ, виражених в

одинацях електрики Кл на 100 г досліджуваного зразка, в АОЄ, виражену в одинацях аскорбінового еквіваленту, тобто маси АК на 100 г зразка.

Результати розрахунку АОЄ за експериментальними даними наведено на рис 1.

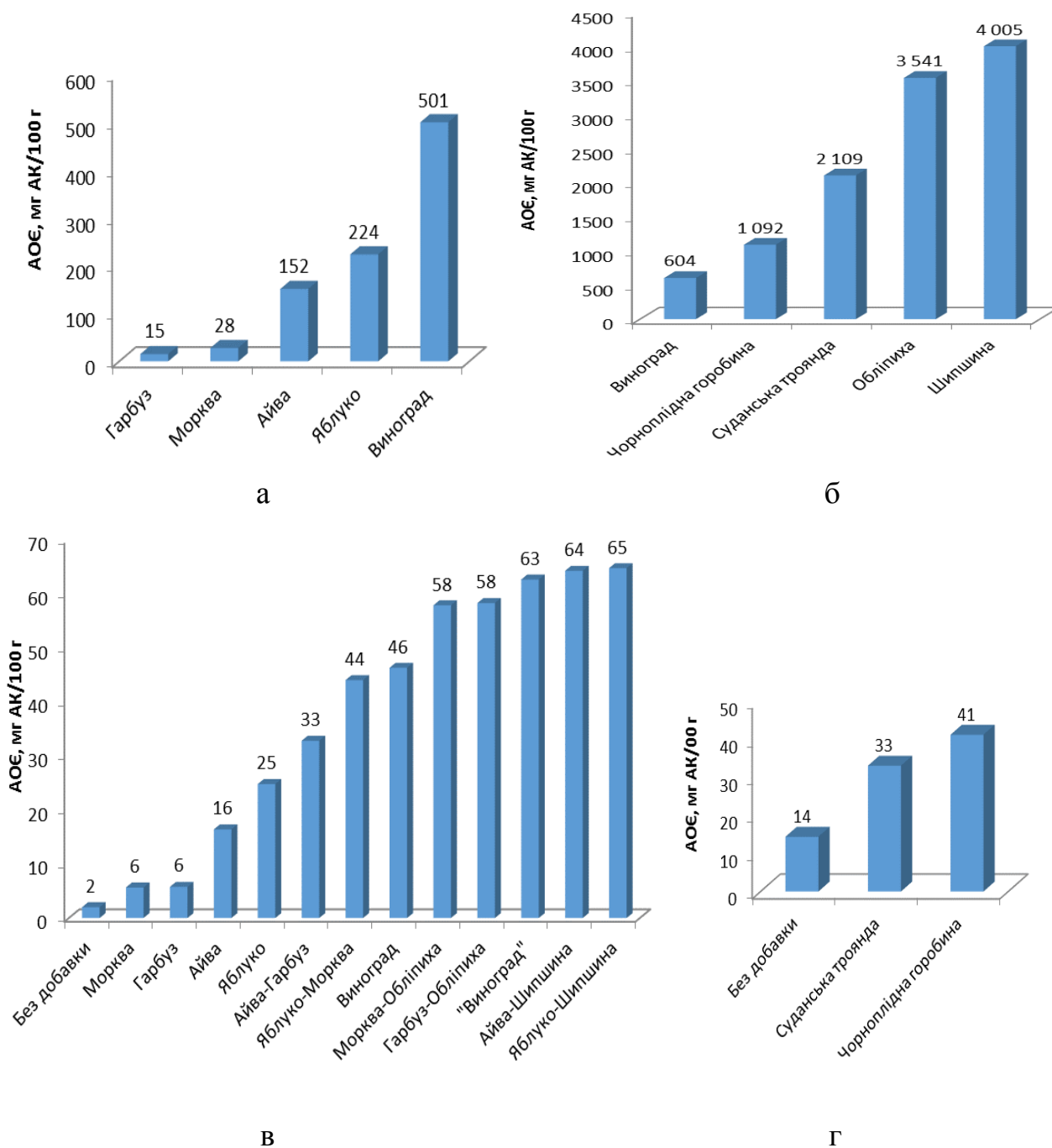
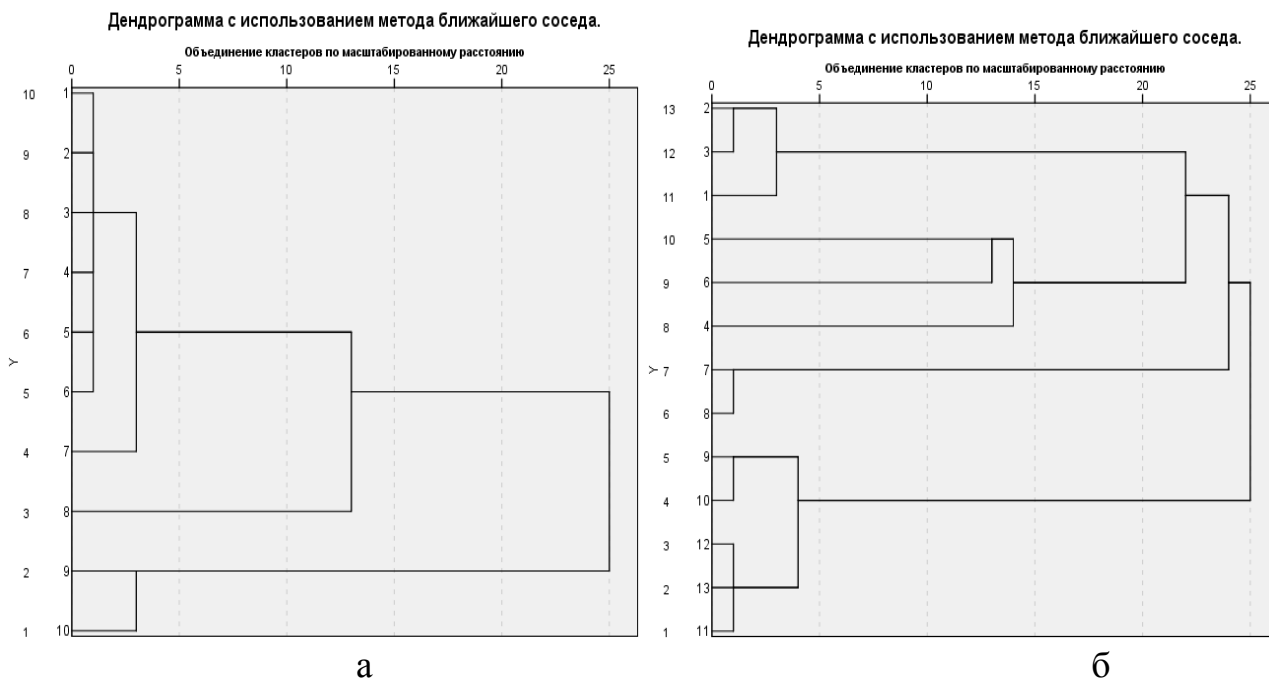


Рис. 1. Антиоксидантна ємність зразків: а) кріопасті, б) кріопорошки, в) мармелад, г) маршмелоу

Як свідчать дані рис. 1 а, б, отриманні значення АОЄ кріопорошків значно вище аналогічних для кріопаст.

Для класифікації об'єктів за величиною АОЄ був проведений ієрархічний кластерний аналіз із використанням методів найближчого сусіда та Варда за допомогою програми IBM SSPS.

Скріншот дендрограм для досліджуваних зразків приведений на рис. 2.



*Рис. 2.* Класифікація зразків за значенням АОЄ (скріншот дендрограми з використанням методу найближчого сусіда):  
а) кріопаста та кріопорошки, б) мармелад

Отримані результати для рослинних кріодобавок (рис. 2а) дозволяють виділити три кластери з точки зору антиоксидантного потенціалу (розгляд лише водорозчинних антиоксидантів), до яких входять наступні зразки відповідно:

1) всі досліджені кріопаста та кріопорошки з винограду і чорноплідної горобини, які містять декілька класів антиоксидантів, але в недостатній кількості (7 зразків);

2) кріопорошок з суданської троянди, який містить значну кількість антоціанів;

3) кріопорошки з обліпихи та шипшини, для яких хімічний аналіз показує значний вміст аскорбінової кислоти.

Аналіз результатів (рис. 2б) для 13 зразків мармеладу (включаючи зразок без добавки) дозволяє з великою ймовірністю говорити про наступні кластери, до яких входять такі зразки:

1) мармелад без добавок та з добавками кріопаст з гарбуза та моркви;

2) мармелад з додаванням кріопаст з айви, яблука та суміші айва-гарбуз;

3) мармелад з додаванням кріопаст з суміші яблука-морква та винограду;

4) мармелад з додаванням кріопаст з моркви, гарбуза, яблука, айви та винограду в суміші з кріопорошками з винограду, шипшини та обліпихи (5 зразків).

Такі результати є повністю закономірними, виходячи з даних по АОЄ для рослинних кріодобавок. Високі значення АОЄ кріопорошків обумовлюють значні величини цієї величини для мармеладів з їх додаванням, навіть при невеликих значеннях вмісту кріопорошку в загальній масі продукту на рівні 1,5%.

Кластерний аналіз для зразків маршмелоу не проводили в зв'язку з їх малою кількістю.

Загалом, аналіз і узагальнення отриманих експериментальних даних свідчить про доцільність використання дрібнодисперсних рослинних добавок у технологіях мармеладу та маршмелоу з метою підвищення їх антиоксидантних властивостей.

#### Список використаної літератури:

1. Павлюк, Р. Ю. Крио- и механохимия в технологиях пищевых производств [Текст]: монография / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарская, О. О. Юрьева и др. – Харьков : Домино, 2015. – 255 с.
2. Шуляк, В. А. Низкотемпературная технология производства натуральных пищевых красителей [Текст] / В. А. Шуляк, Д. И. Березюк // Холодильная техника. – 2008. – № 9. – С. 28–29.
3. Ломачинский, В. В. Технология получения плодоовощных криопорошков [Текст] : монография / В. В. Ломачинский, Г. И. Касьянов. – Краснодар : Экоинвест, 2009. – 102 с.
4. Касьянов, Г. И. Производство и использование криопорошков из овощей и фруктов [Текст] : Г. И. Касьянов, В. В. Ломачинский // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2010. – № 3. – С. 113–114.
5. Артамонова М. В. Технологія мармеладу желейного з використанням кріаспорошків рослинного походження [Текст] : монографія / М. В Артамонова, Г. М Лисюк, Н. Ф. Туз. – Х. : ХДУХТ, 2015. – 134 с.
6. Артамонова, М. В. Удосконалення технологій мармеладно-пастильних виробів з використанням рослинних добавок отриманих за кріотехнологіями [Текст] / М. В. Артамонова, І. С. Пілюгіна, Н. В. Шматченко // В кн.: Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технології, енергоефективної переробки, зберігання та маркетингу. – Х. : ХДУХТ, 2015. – С. 144 – 171.
7. Gubsky S. Determination of total antioxidant capacity in marmalade and marshmallow [Text] / S. Gubsky, M. Artamonova, N. Shmatchenko, I. Piliugina, E. Aksenova // Eastern-European J. Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 11(82). – № 4. – P. 43–50.
8. Evlash V. Determination of ascorbic acid amount in gelatin aqueous solutions by galvanostatic coulometry using electrogenerated bromine [Text] / V.Evlash, S. Gubsky, E. Aksenova, A. Borisova // Ind. Technol. Eng. – 2016. – Vol. 18. – № 1. – P. 22–31.