

рахунок дефіциту в харчовому раціоні мікронутрієнтів: вітамінів, особливо антиоксидантного ряду (А, Е, С); макро- і мікроелементів (йоду, заліза, кальцію, фтору, селену). В останні роки стан здоров'я населення країни настільки погіршився, що проблема, певною мірою, виросла до загрози національної безпеки.

Вченими доведено, що біологічна роль окремих компонентів харчових продуктів не обмежується їх значенням для організму людини як пластичних, так і енергетичних ресурсів. Їжа є джерелом інгредієнтів, які виконують регуляторну й захисну функцію, необхідних для узгодженої діяльності всіх органів і систем організму, пристосування його до різних умов зовнішнього середовища, підвищення стійкості організму до дії хвороботворних факторів. Щодоби людина повинна обов'язково отримувати близько 600 харчових речовин, серед яких 66 – абсолютно незамінних нутрієнтів та не менше 30 різноманітних страв щотижня.

Варто відмітити, що характер харчування відіграє важливу роль у зниженні ризику розвитку так званих «хвороб цивілізації». Саме тому, виникає необхідність регулювання харчування населення на державному рівні.

**В.В. Погарська**, д-р техн. наук проф. (*ХДУХТ, Харків*)

**Р.Ю. Павлюк**, д-р техн. наук проф. (*ХДУХТ, Харків*)

**С.М. Лосєва**, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

### **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАТУРАЛЬНИХ АНТОЦΙΑНОВИХ БАРВНИКІВ ІЗ КВІТІВ HIBISCUS SABDARIFFA У ФОРМІ НАНОЕКСТРАКТІВ**

Метою роботи є розробка технології натуральних антоціанових барвників із квітів *Hibiscus Sabdariffa* у формі наноекстрактів з високим вмістом БАР, з використанням як інновації кріообробки сировини перед екстракцією.

Відомо що, колір є одним із важливих показників якості харчових продуктів. В харчовій промисловості України існує дефіцит натуральних барвників – рослинних добавок у формі екстрактів, порошків, концентратів, які одночасно виступають також збагачувачами натуральними БАР (антоціанами, каротиноїдами, хлорофілами, біофлавоноїдами та ін.), що мають імуномодулюючі, антиоксидантні та протипухлинні властивості. Їх джерелом виступає рослинна сировина – ягоди, овочів, лікарські рослини тощо. Особливе місце серед рослинної сировини, що містить значну кількість антоціанових барвних речовин та інших БАР займають квіти *Hibiscus Sabdariffa* (каркаде). Але вони не

знайшли належного застосування в харчовій промисловості як сировина для отримання натуральних барвників з високим вмістом антоціанових речовин та інших БАР.

У ХДУХТ на кафедрі харчових технологій продуктів із плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні розроблено технології натуральних антоціанових барвників в формі наноекстрактів із квітів каркаде, що відрізняються високим вмістом антоціанових барвних речовин та інших БАР. Експериментально визначені та науково обґрунтовані раціональні режими і параметри технології. Отримані наноекстракти були використані при розробці оздоровчих безалкогольних напоїв, фітосиропів, морозива, сиркових десертів та ін.

Вивчено хімічний склад квітів каркаде. Показано, що їх БАР представлені головним чином фенольними сполуками з Р-вітамінною активністю, вміст яких складає до 4,0–4,5%. Особливо багато антоціанів та флавоноїдів (кверцетину, мірцетину, гібсцентину, гібсцентрину, гіссіпетину, антоціаніну тощо). Крім того, містять аскорбінову кислоту (8–30 мг/100 г.). До складу каркаде входять 13 амінокислот (з них 6 незамінних, в тому числі аргінін, аспарагінова та глутамінова кислоти). Також містяться полісахариди (водорозчинні – 8,0%), в тому числі пектин – 2,4%, геміцелюлоза – 1%), мікроелементи (калій – 250 мг, кальцій – 80 мг, магній – 60 мг, залізо – 1000 мкг, марганець – 950 мкг, мідь – 190 мкг), білки – 7,0 – 9,5% тощо. Квіти каркаде містять в своєму складі значну кількість (30–50%) оргкислот, які представлені гібскусовою (15,0%), яблучною (2,0–9,0%), винною (8,0%), лимонною (15–20%) тощо. Квіти каркаде були використані як сировина для отримання натуральних барвників в формі наноекстрактів.

Під час розробки технології наноекстрактів методом настоювання проводили модельні дослідження з використанням як екстрагентів водно-спиртових розчинів різної концентрації спирту (20%; 40%; 70%). Показано, що найбільшим ступенем вилучення екстрактивних речовин в водно-спиртовий розчин відрізняється 70 % етиловий спирт, в який переважно екстрагувались біологічно активні речовини фенольної природи, зокрема біофлавоноїди (антоціанові барвні речовини, поліфеноли, фенольні речовини (за хлорогеновою кислотою) (табл. 1). Установлено, що в наноекстрактах масова частка сухих речовин складає 7,6–7,9%, які представлені антоціановими барвними речовинами (від 2,2% до 3,0%), дубильними речовинами (за таніном, від 325 до 570 мг в 100 мл), фенольними сполуками (за хлорогеновою кислотою, від 160 до 290 мг в 100 мл). Масова частка оргкислот в екстрактах з різною концентрацією спирту становить від 1,8% до 3,1%.

Таблиця 1

**Вміст БАР в антоціанових наноекстрактах із каркаде  
з різним вмістом спирту (n=3, P≥0,95)**

Продукт	Масова частка					
	сухих речовин, %	спирту, %	антоціанових речовин, %	дубильних речовин (за таніном), мг в 100 мл	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою), мг в 100 мл	органічних кислот, %
Антоціанові наноекстракти із квітів каркаде	7,6	20,0	2,2	325	160	1,8
	7,6	20,0	2,0	345	170	1,9
	7,7	20,0	2,1	355	178	2,1
	7,8	40,0	2,3	456	200	2,3
	7,7	40,0	2,4	502	225	2,4
	7,8	40,0	2,3	508	236	2,6
	7,7	70,0	2,8	528	250	2,9
	7,6	70,0	2,9	550	285	3,0
7,9	70,0	3,0	570	290	3,1	

Нові натуральні антоціанові барвники у формі наноекстрактів із каркаде можна рекомендувати для використання на підприємствах ресторанного бізнесу, в індивідуальному харчуванні, при виготовленні кремів для кондитерських виробів, молочних десертів, пастили, желе, суфле, мусів, начинок, безалкогольних напоїв та ін.

**В.В. Погарська**, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

**К.С. Балабай**, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

**А.В. Затула**, студ. (*ХДУХТ, Харків*)

### **ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ПРОЦЕСІВ КРІОМЕХАНОДЕСТРУКЦІЇ НА ІНУЛІН ТА ІНШІ ПОЛІСАХАРИДИ ТОПІНАМБУРА**

Вивчено вплив процесів кріомеханодеструкції на інулін та інші полісахариди топінамбура (целюлозу, пектинові речовини) під час кріогенного «шокового» заморожування (КШЗ) та дрібнодисперсного подрібнення (ДДП). Встановлено, що застосування зазначених процесів призводить до руйнування 50–55% полісахариду інуліну до окремих його мономерів – легкозасвоюваної фруктози. Встановлено, що паралельно відбувається деструкція і деградація целюлози. Половина її кількості трансформується до мономерів – глюкози (рис. 1).