

**USING THE BLACK CURRANT BERRIES FOR PRODUCTION OF
POWDERACEOUS DIETETIC SUPPLEMENTS**
**ВИКОРИСТАННЯ ЯГІД ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
ПОРОШКОПОДІБНИХ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК**

G. Simakhina, N. Naumenko

National University of Food Technologies

Г.О. Сімахіна, Н.В. Науменко

Національний університет харчових технологій

У нинішніх умовах урбанізації, постійного впливу негативних зовнішніх чинників, до яких протягом останніх двох років долучилися наслідки коронавірусної пандемії, організм людини особливо потребує додаткових ендо- та екзогенних резервів для підтримання на належному рівні стану здоров'я, боротьби зі специфічними і неспецифічними захворюваннями. І тут незамінну роль відіграють дієтичні добавки на основі сировини рослинного, тваринного, бактеріального походження. Завдяки біокомпонентному складові дієтичні добавки ефективні як з профілактичною, так і з лікувальною метою. Вони поповнюють організм комплексами біологічно активних речовин, компенсують додаткові психологічні та нервово-емоційні навантаження, забезпечують високий імунний та загальнозміцнюючий статус.

Водночас дієтичні добавки досить зручні для споживання як у вигляді лікарських форм, так і в складі харчових продуктів спеціального призначення. Оскільки вони містять лише натуральні компоненти, то відразу включаються в процеси метаболізму в організмі людини, не викликаючи токсично-алергічних впливів.

У статті на основі численних експериментальних даних вивчено біохімічний склад різних сортів ягід чорної смородини як сировини для

виробництва дієтичних добавок, які доцільно застосовувати як поліфункціональні збагачувачі різних харчових середовищ; показано, що дієтичні добавки з ягід чорної смородини здатні справляти комплексний (у тому числі адаптогенний) вплив на окремі органи і системи, корегувати імунологічні механізми, психологічний та фізіологічний статус усього організму. Зроблено висновок, що людина сучасного урбанізованого суспільства при традиційному харчуванні позбавлена багатьох цінних біокомпонентів, що призводить до виникнення і розвитку різноманітних аліментарних захворювань. Пошук альтернативних шляхів вирішення цієї важливої проблеми показує необхідність розроблення широкого спектру дієтичних добавок із природної сировини.

Ключові слова: здоров'я, дієтичні добавки, чорна смородина, біокомпоненти, імунітет, урбанізація.

Regarding today's urbanization conditions, along with the constant impact of negative external factors and the consequences of two-year coronavirus pandemic, the human body specially requires the additional endo- and exogenous reserves to maintain the state of health and fight specific and unspecific diseases. Therefore, the essential role would belong to dietetic supplements on the base of plant, animal or bacterial raw materials. Due to biocomponent composition, the dietetic supplements are effective for both preventive and curative purposes. They can replenish the body with the biologically active complexes, compensate the excessive psychic and nervous strengths, and provide the high immune and tonic statuses.

Meantime, dietetic supplements are quite convenient to use as either pharmaceuticals or foodstuffs with special destination. Owing to the fact that they contain only natural components, they get immediately involved into metabolic processes in the body without causing any toxic and allergic impacts.

The authors of the article, having based on numerous experimental data, studied the biochemical compound of various black currant sorts as the raw

materials for production of dietetic supplement to use as polyfunctional fortifiers for different food bases. There was also shown that black-currant dietetic supplements are capable of making the complex (adaptogenous as well) influence on separate organs and systems, correction of immunological mechanisms and the psychological and physiological statuses of the body as a whole. All the noticed forced the authors to conclude that the human of today's urbanized society, upon keeping up to traditional diets, appears to be deprived of many precious biocomponents, which, in turn, leads to emergence and development of alimentary-based ailments. The search for alternative ways to solve this problem explains the necessity to elaborate the wide range of dietetic supplements from natural raw materials.

Keywords: *health, dietetic supplements, black currant, biocomponents, immunity, urbanization.*

Постановка проблеми. Вчені та практики в галузі харчових технологій, медики, фізіологи, гігієністи впевнені в тому, що ХХІ століття стане **століттям здорового харчування** як запоруки належного стану здоров'я населення, підвищення якості життя, поліпшення екологічного навколишнього середовища і в цілому – встановлення гармонії людини з природою.

Проблема співвідношення структури харчування і стану здоров'я людини має таку ж давню історію, як і саме людство. В усі часи люди прагнули використовувати природні дари і як харчування, і як ліки.

У сучасних умовах техногенних катастроф, шкідливих наслідків використання атомної та інших видів енергії, зубожіння ґрунтів на мінеральні елементи, загального погіршення екологічної ситуації проблема захисту внутрішнього середовища організму людини від усіх цих чинників набирає особливої актуальності. І ключова роль у цьому належить дієтичним добавкам, адже всі їхні складники – білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини тощо – необхідні для нормальної життєдіяльності

організму, надходять переважно з їжею і засвоюються в результаті їх біотрансформації, перетравлювання та всмоктування. Перетворюючись у процесах метаболізму на структурні та функціональні елементи клітин організму, БАР забезпечують його фізичну та розумову витривалість, визначають стан здоров'я та працездатність. Нестача в раціоні тих чи тих БАР неминуче призводить до негативних наслідків.

Тому перед харчовими галузями промисловості постали принципово нові завдання, які не можна вирішити простим кількісним нарощуванням обсягів виробництва харчових продуктів. Важливого значення набирає необхідність широкого використання при розробленні продуктів і раціонів харчування біологічно активних речовин на основі останніх досягнень у галузі медицини, нутриціології, біології, екології та харчових технологій, у тому числі у складі дієтичних добавок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняний ринок насичений різноманітною харчовою продукцією, і споживач має право широкого вибору. З другого боку – частка оздоровчих продуктів, на відміну від провідних країн світу, складає не більш ніж 8...10 % усього асортименту. І це при тому, що попит на здорову продукцію неухильно зростає і зростатиме, оскільки її позитивний вплив на стан здоров'я людини незаперечно констатований численними дослідженнями в усьому світі. Забезпечення населення здоровою продукцією має перетворитись на магістральний напрям соціально-економічного розвитку (Сімахіна & Науменко, 2016; Сімахіна, 2004).

Інтеграція нашої країни у європейську та світову спільноту диктує вітчизняним виробникам необхідність інноваційного шляху в харчовій промисловості, пов'язаного передусім зі створенням та інтенсивним розвитком індустрії здорового харчування, і дієтичних добавок (Сімахіна & Науменко, 2016; Сімахіна, 2004) як їхнього важливого складника (Украинский, 2019; Петровський & Лебединець, 2019).

Саме здорова продукція повинна створюватись на основі найсучасніших технологій, відзначатись найвищою якістю, найнижчими цінами, доведеною ефективністю і найширшими можливостями задовольнити індивідуальні потреби кожного споживача.

Ці підходи інтенсивно використовуються у країнах Західної Європи, США, Японії (Гоцуля, Самко & Галиця, 2011; Кузьминський, 2004; Пилат & Иванов, 2002). У продукції харчової та фармацевтичної індустрії значну частку посідають:

- нутрицевтики, що вживаються для корегування хімічного складу їжі, доведення вмісту природних макро- і мікронутрієнтів до рівня фізіологічних потреб людини;
- парафармацевтики, що вживаються для профілактики, допоміжної терапії та підтримання у фізіологічних межах функціональної активності органів і систем;
- еубіотики, які регулюють рівновагу кишкової мікрофлори (Новиков, 2009; Черно & Капустян, 2015) і, залежно від складу діючих компонентів, поділяються на пребіотики, пробіотики та синбіотики (Vyas & Ranganathan, 2012).

Нині перед харчовою промисловістю відкриваються широкі перспективи з виробництва дієтичних добавок. Юридичний статус цієї складової здорового харчування регулюється новим Законом України 771/97-ВР «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», редакція від 16.01.2020 (Закон України №771/97), у якому вперше дано визначення дієтичної добавки як харчового продукту, що споживається у невеликих кількостях додатково до звичайного раціону, і який є концентрованим джерелом поживних речовин – білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних елементів. Оскільки дієтичні добавки тривалий час є об'єктом уваги фармацевтичної промисловості, то й у харчових технологіях їх доцільно виготовляти у вигляді традиційних лікарських форм – таблеток, капсул, драже, порошків, екстрактів тощо.

Полегшує етап переходу підприємств харчової промисловості на виробництво дієтичних добавок і той факт, що Законом України №1602-VII від 20 вересня 2015 року скасовано державну реєстрацію спеціальних харчових продуктів (Закон України №1602-VII). Актуалізацію технічних умов та технологічних інструкцій дозволено здійснювати безпосередньо операторам ринку, які виробляють дієтичні добавки. Функції нагляду за виробництвом та обігом дієтичних добавок покладено на Держпродспоживслужбу та її територіальні органи.

Виробництво дієтичних добавок регулюється також Наказом МОЗ України від 19.12.2013 р. №1114 «Про затвердження Гігієнічних вимог до дієтичних добавок» (Наказ МОЗ України №1114), у якому наведено вимоги до дієтичних добавок, їх маркування, переліки вітамінів і мінералів та їхніх форм, дозволених до використання у виробництві дієтичних добавок. Ще один нормативний акт, на який необхідно спиратись при виробництві дієтичних добавок, – Наказ МОЗ України №1073 від 3.10.2017 р. «Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії» (Наказ МОЗ України №1073).

Мета статті – на основі аналізу законодавчої бази виробництва дієтичних добавок обґрунтувати вибір сировини та спосіб отримання високовітамінної дієтичної добавки імунокорегувальної дії у порошкоподібній формі.

Виклад основних результатів дослідження. Дієтичні добавки поступово стають істотним складником здорового харчування, яке є сучасним світовим трендом. І все це створює економічні та соціальні передумови розвитку їх промислового виробництва. Чинне законодавство дозволяє використання міжнародних стандартів та положень Комісії Codex alimentaris для стандартизації дієтичних добавок, вимоги до яких не охоплено вітчизняними стандартами.

Оскільки дієтичні добавки ми відносимо до сфери оздоровчого, функціонального харчування, то сировиною для їх отримання мають бути

лише природні матеріали, які є джерелом практично всіх необхідних людині біологічно активних речовин (Сімахіна & Науменко, 2017; Kuwata, 2006).

На жаль, у Наказі МОЗ України №1114 в переліку інгредієнтів, рекомендованих до використання у виробництві дієтичних добавок, відсутні такі загальноживильні нутрицевтики, як харчові волокна, полі ненасичені жирні кислоти, пептиди, пре- і пробіотики, які складають основу багатьох функціональних продуктів. Тому ці інгредієнти не лише доцільно, а й необхідно використовувати у рецептурах дієтичних добавок.

Середньостатистичний вітчизняний споживач у більшості випадків мало обізнаний з можливими фізіологічними ефектами компонентів дієтичних добавок, тому досить привабливим є підхід деяких зарубіжних країн (Shahidi, Neeser & German, 2004; ГОСТ Р 54059-2010; Петрова, 1986) до класифікації функціональних харчових продуктів (який можна повністю перенести на дієтичні добавки) за напрямом фізіологічних ефектів: наприклад, ефект метаболізму субстратів, антиоксидантний ефект, ефект підтримання діяльності серцево-судинної та імунної систем тощо. Зазначення на упаковці конкретного фізіологічного ефекту компонентів дієтичної добавки дозволить споживачам отримати об'єктивну інформацію про оздоровчі властивості добавок, здійснити їх свідомий вибір і скомпонувати індивідуальний раціон харчування.

Зрозуміло, що для досягнення кожного з зазначених фізіологічних ефектів необхідно передусім здійснити науково обґрунтований вибір сировини для отримання дієтичних добавок певного функціонального спрямування. І тут відкривається надзвичайно широкий простір для творчості, адже багатий рослинний світ на території України дає можливість обрати найефективніші культури для виробництва добавок цільового призначення: оздоровчих, дієтичних, лікувальних, профілактичних, для спеціальних медичних цілей, а також у якості новітніх харчових продуктів або інгредієнтів, які, відповідно до Закону України №771/97ВР, суттєво

відрізняються від звичайних харчових продуктів і мають бути оцінені з точки зору їхнього безпосереднього впливу на здоров'я споживачів.

Особливо привабливою сировиною для виробництва дієтичних добавок, наприклад із підвищеним вмістом вітамінів-антиоксидантів, є плодово-ягідні культури, у яких динамічну сукупність корисних сполук запрограмовано самою природою. Причому смакові властивості плодів і ягід визначають, в основному, склад та кількісні співвідношення цукрів і органічних кислот, а харчову, біологічну, дієтичну та лікувальну цінність – вміст есенціальних біологічно активних речовин, передусім аскорбінової кислоти, каротиноїдів, поліфенольних сполук тощо (Шестопад, 2011; Сімахіна & Камінська, 2019; Українець, Сімахіна... Камінська, 2019).

Для вибору відповідної сировини ми скористались розробленими критеріями (Сімахіна, 2021), які дають можливість об'єктивно і з невеликими витратами часу оцінити конкретний вид сировини на придатність для виробництва дієтичної добавки із заздалегідь прогнозованими фізіологічними ефектами. На основі даних критеріїв ми обрали в якості предметів дослідження різні сорти ягід чорної смородини.

На сьогодні відомо понад 50 сортів чорної смородини, що культивується і вирощується в Україні. Для проведення досліджень ми обрали сорти смородини, що, за літературними даними, відзначаються найбільшим вмістом аскорбінової кислоти. Це такі сорти: «Неаполітанська», «Єдина», «Находка», «Лія плодюча», «Чемпіон Примор'я», «Солодкоплідна», «Голубка», «Велетень», «Каскад».

У вибраних сортах смородини визначали вміст основних показників і отримані дані систематизували у таблиці 1.

Таблиця 1. Біохімічний склад свіжих ягід смородини різних сортів

Сорт	Вміст сухих речовин, %	Загальна кількість цукрів, %	Вміст інвертного цукру, %	Вміст вітаміну С, мг / 100 г	Кислотність, %
------	------------------------	------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------

Неаполітанська	14,2±0,03	6,1 ± 0,04	5,2 ± 0,04	220±0,09	3,32±0,06
Єдина	12±0,08	6,0±0,03	5,1±0,06	215±0,08	3,58±0,09
Находка	11,4±0,02	4,8±0,06	4,6±0,07	198±0,3	3,36±0,001
Лія плодюча	14±0,07	5,4±0,02	4,8±0,05	284±0,1	3,78±0,05
Чемпіон Примор'я	9±0,05	4,5±0,07	4,0±0,03	245±0,02	3,70±0,02

З даних таблиці видно, що ягоди смородини вирізняються багатим хімічним складом. Загальна кількість цукрів коливається від 4,5 до 6,1 за масою ягід. Цінним є те, що понад 90% загального вмісту цукрів складає інвертний цукор, причому переважає фруктоза, а глюкози значно менше.

Вміст вітаміну С коливається від 198 до 284 мг %, хоча в літературі зустрічаються дані, за якими вміст аскорбінової кислоти досягає 1000...1500 мг %. Разом з тим, слід зазначити, що для будь-яких сортів смородини максимальну кількість вітаміну С містять незрілі ягоди. В міру їхнього досягання С-вітамінна активність знижується і різко падає для перестиглих ягід.

Тому для отримання дієтичних добавок та поліфункціональних збагачувачів із підвищеним вмістом аскорбінової кислоти доцільно в якості її природного джерела обирати недозрілі ягоди. Багатим на аскорбінову кислоту є лист смородини, зібраний після цвітіння (до 500 мг %), тому його теж можна використовувати для отримання С-вітамінних добавок.

Кислотність ягід смородини коливається від 3,32 до 3,78 % (за органічними кислотами). В основному це лимонна, яблучна, щавлева, кавава кислоти.

Відомо, що в нинішніх несприятливих екологічних умовах велике значення надається таким компонентам харчових продуктів, які підвищують адаптаційні можливості організму людини (Сімахіна & Науменко, 2021). Вибрані сорти мають вирізнятись передусім високим вмістом сполук-адаптогенів, тобто вітамінів С, біофлавоноїдів, органічних кислот та інших БАР. Вони повинні бути придатними до тривалого зберігання, мати

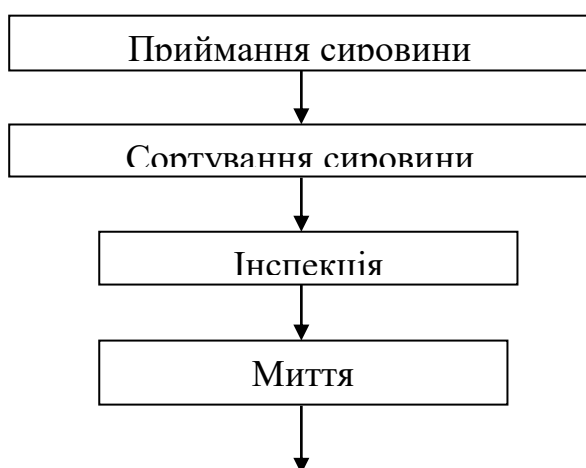
інтенсивне забарвлення, виражені смако-ароматичні характеристики. За цими показниками ми оцінили додатково інші сорти ягід смородини. У свіжому вигляді вони відзначаються високими смаковими якостями і мають дегустаційну оцінку від 4,7 до 4,9.

За органолептичними характеристиками і високим співвідношенням аскорбінової кислоти та біофлавоноїдів до таких сортів ягід смородини слід віднести наступні: Солодкоплідна, Голубка, Велетень, Каскад (таблиця 2).

Таблиця 2. Вітамінний склад ягід смородини різних сортів

Сорт	Вміст аскорбінової кислоти, мг / 100 г	Вміст біофлавоноїдів, мг / 100 г	Вміст органічних кислот, %
Солодкоплідна	$285 \pm 0,04$	$2346 \pm 0,2$	$3,8 \pm 0,006$
Голубка	$224 \pm 0,06$	$1994 \pm 0,04$	$4,2 \pm 0,004$
Велетень	$315 \pm 0,03$	$3234 \pm 0,1$	$4,6 \pm 0,003$
Каскад	$162 \pm 0,04$	$1744 \pm 0,3$	$3,6 \pm 0,002$

Аналіз табличних даних свідчить про те, що за складом БАР перші три сорти ягід смородини є ефективним джерелом і аскорбінової кислоти, і біофлавоноїдів, і органічних кислот, тобто вони цілком придатні для виробництва дієтичних добавок. Для отримання порошкоподібних дієтичних добавок із ягід чорної смородини використали низькотемпературний спосіб сушіння, розроблений на кафедрі технології оздоровчих продуктів НУХТ, відповідно до наведеної принципової технологічної схеми (рис. 2).



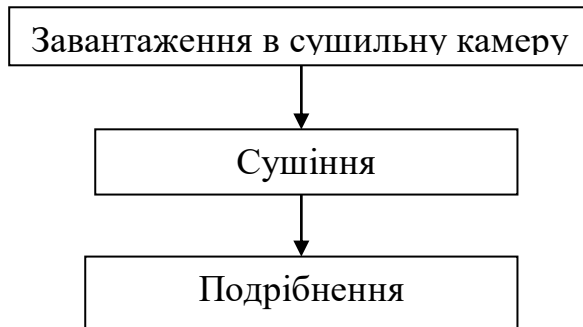


Рис. Низькотемпературне сушіння ягід чорної смородини

Для вибору оптимального значення температурного режиму, при якому втрати БАР будуть найменшими, дослідження проводили при температурах 35, 45 та 55 °С, у сушарці EZIDRI. Для того, щоб висушені ягоди не провалювалися крізь ґратки, сушіння проводили на піддонах із перфорацією малих розмірів, а з метою інтенсифікації процесу сирі ягоди розкладали тонким шаром.

Аналізуючи співвідношення зміни вмісту води в ягодах і тривалості сушіння при постійній температурі, виявили цікавий факт. У період постійної швидкості сушіння видалення вологи незначно залежить від температури процесу – протягом 180 хв. залишкова вологість становить 58% при 35 °С, 46 % – при 45 °С, 44% – при 55°С. В період спадаючої швидкості (через 210 хв. після початку процесу) ефект видалення вологи уже істотно залежить від температури: через 260 хв. сушіння при 55 °С уже практично видалено всю вільну вологу і досягнуто 10 % вологості, тоді як при температурі 35 °С залишкова вологість становить 48% і лише через 480 хв. вона досягає рівня 10%. З точки зору інтенсифікації процесу, доцільнішою є температура 55°С, однак додаткові дослідження показали, що менші втрати БАР досягаються при температурі 45°С, яку й було обрано оптимальною.

Оскільки сухі порошкоподібні продукти повинні мати залишкову вологість не вищу ніж 12 % (з метою їх тривалого зберігання), ми визначили

експериментальним шляхом залежність величини залишкової вологості від температури і тривалості сушіння. Отримані дані наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Залежність величини залишкової вологості ягід від температури і тривалості сушіння

Тривалість сушіння, хв.	Температура, °C			
	20	35	45	55
140	40 \pm 0,36	38 \pm 0,92	36 \pm 0,74	28 \pm 0,39
160	38 \pm 0,19	36 \pm 0,15	32 \pm 0,45	24 \pm 0,61
200	30 \pm 0,62	27 \pm 0,48	20 \pm 0,33	14 \pm 0,50
240	25 \pm 0,48	22 \pm 0,55	15 \pm 0,58	10 \pm 0,17
320	21 \pm 0,68	14 \pm 0,22	10 \pm 0,17	9,5 \pm 0,26
480	18 \pm 0,17	10 \pm 0,45	9,6 \pm 0,51	9,2 \pm 0,38
680	10 \pm 0,46	9,4 \pm 0,18	9,1 \pm 0,22	8,4 \pm 0,51

Тобто, при температурі сушіння 45°C необхідна залишкова вологість 10-12% досягається протягом 320 хвилин.

В отриманих дієтичних добавках (поліфункціональних збагачувачах) визначили вміст основних біокомпонентів у зіставленні зі свіжими ягодами (табл. 4 і 5).

Таблиця 4. Вміст основних вітамінів у дієтичній добавці, мг / 100 г

Показники	Свіжі ягоди	Дієтична добавка
Вітамін С	238,5 \pm 0,01	482 \pm 0,05
Поліфенольні сполуки	2445 \pm 0,05	4384 \pm 0,8
Каротиноїди	13,4 \pm 0,01	67 \pm 0,04

Таблиця 5. Вміст мінеральних елементів у дієтичній добавці

Показники	Вміст	Добова потреба
Калій, мг	1230	2,0...4,0 г
Кальцій, мг	28670	0,8...1,2 г
Магній, мг	476	0,3...0,4 г
Фосфор, мг	412	1,0...1,2 г
Хлорид, мг	324	4,5...5,0 г
Натрій, мг	366	3,5...4,0 г
Залізо, мг	180	10,0...18,0 мг
Мідь, мкг	760	2,0...3,0 мг

З наведених даних видно, що, порівняно зі свіжою сировиною, вміст біологічно активних речовин у готовому продукті за рахунок концентрування у процесі сушіння перевищує аналогічні показники у декілька разів, що свідчить про його високу харчову та біологічну цінність.

Висновки

Позитивне, здорове харчування, яке містить у необхідних кількостях і оптимальному співвідношенні всі нутрієнти, є практично єдиним способом нормалізувати діяльність організму, знизити ризик різноманітних захворювань, забезпечити відчуття гармонії між людиною та природою. На сьогодні з'ясовано механізм дії багатьох біологічно активних речовин харчових продуктів на функціональну активність органів та систем організму людини. Тому виробництво та застосування дієтичних добавок, що містять у концентрованому вигляді всі БАР, набирає особливої актуальності в Україні і стає предметом досліджень науковців та практиків.

Саме завдяки таким дослідженням з'ясовуються позитивні ефекти тих БАР, яким раніше не приділяли уваги; маловивченим сполукам, які не належать до категорії незамінних, однак відіграють надзвичайно важливу

роль у підтриманні здоров'я, і саме на прикладі таких сполук стає зрозумілою відносність понять «замінний» та «незамінний».

Дієтичні добавки виробляють із рослинної, тваринної, мінеральної сировини. Важливим є пошук і введення до сфери харчових технологій нових джерел, у тому числі нетрадиційних. І в цьому сенсі велику роль відіграють лікарські рослини, дикорослі та культивовані, зважаючи на багатий біохімічний склад, їхню здатність швидко включатись до метаболічних процесів в організмі людини, практично невичерпні ресурси.

Дієтичні добавки повинні відзначатись високою якістю, ефективністю і повною безпекою для споживачів. Тому при їх розробленні необхідно орієнтуватись на медичні рекомендації щодо рівнів споживання для певних категорій населення. Саме за таких умов дієтичні добавки знайдуть своє належне місце у системі здорового харчування.

Література

ГОСТ Р 54059-2010. *Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования.* URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200085998> (дата звернення 06.01.2022 р.)

Гоцуля, Т. С., Самко, А. В., Галиця, В. В. (2011). Дієтичні добавки у фармації. *Запорожский медицинский журнал*, 13(2), 33–37.

Закон України №1602-VII «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1602-18#Text> (дата звернення 06.01.2022 р.).

Закон України №771/97-ВР «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 06.01.2022 р.)

Кузьминський, С. М. (2004). Про систематизацію біологічно активних добавок для потреб санітарно-епідеміологічної експертизи. *Проблеми харчування*, 2, 71–82.

Наказ МОЗ України №1073 від 03.10.2017 року «Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text> (дата звернення 08.01.2022 р.)

Наказ МОЗ України №1114 «Про затвердження Гігієнічних вимог до дієтичних добавок». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2231-13#Text> (дата звернення 08.01.2022 р.).

Новиков, В. Е. (2009). Фармакологическая регуляция микробиоценоза кишечника. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*, 7(2), 51–57.

Петрова, В. П. (1986) *Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений*: монографія. Київ: Вища школа.

Петровський, М. О., Лебединець, В. О. (2019). Аналіз та визначення перспектив розвитку аптечного ринку дієтичних добавок в Україні. *Social Pharmacy in Health Care*, 5(4), 49–57.

Пилат, Т. П., & Иванов, А. А. (2002). *Биологически активные добавки к пище*. Москва: Авваллон.

Симахина, Г. А. (2004). Социальные и экономические предпосылки создания в Украине индустрии здорового питания. *Продукты и ингредиенты*, 3, 26–29.

Сімахіна, Г. О. (2021). Критерії придатності плодово-ягідної сировини до заморожування і їх практична реалізація. *Наукові праці НУХТ*, 27(3), 190–201.

Сімахіна, Г. О., Камінська, С. В. (2019). Нові підходи до характеристики і оцінювання основних органолептичних показників плодів і ягід. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*, 30(1), 72–78.

Сімахіна, Г. О., Науменко, Н. В. (2016). Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблеми старения и долголетия*, 25(2), 204–214.

Сімахіна, Г. О., Науменко, Н. В. (2017). Дієтичні добавки: сучасні підходи до створення та місце у системі здорового харчування. *Харчова промисловість*, 22, 23–29.

Сімахіна, Г. О., Науменко, Н. В. (2021). Ягідні культури як концентратори ефективних антиоксидантів. *Наукові праці НУХТ*, 27(6), 123–133.

Украинский аптечный рынок диетических добавок в 2019. URL: <https://thepharma.media/analytic/analysis/22736-ukrainskij-aptechnyj-rynok-dieticheskikh-dobavok-v-2019-godu> (дата звернення 03.01.2022 р.)

Українець, А. І., Сімахіна, Г. О., Науменко, Н. В., & Камінська, С. В. (2019). *Заморожені плодово-ягідні напівфабрикати: якість, ефективність, безпека*: монографія. Київ: Видавництво «Сталь».

Черно, Н. К., Капустян, А. І. (2015) Перспективи використання біологічно активних бактеріальних гідролізатів для нутритивної підтримки населення з розладами імунної системи. *Харчова наука і технологія*, 2, 18–25.

Шестопал, Г. С. (2011). Антиоксидантна активність біологічно активних речовин плодів ягідних культур. *Вісник Львівської комерційної академії. Серія товаровознавча*, 12, 127–131.

Kuwata, T. (2006) Functional foods: comparison of current state in Japan and other countries. *Science and Technology in Japan*, 25, 21–23.

Shahidi, F., Neeser, J.R., German J.B. (eds.) *Bioprocess and Biotechnology for Functional Foods and Nutraceuticals*. New York – Basel: Marcel Dekker, 2004.

Vyas, U., Ranganathan, N. (2012). Probiotics, prebiotics, and synbiotics: Gut and beyond. *Gastroenterology. Res. Pract.*, 2012, 25–33.