

ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВОЇ ТА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 614.8-023:623

Антоненко А.В.

Київський університет культури

Земліна Ю.В.

Київський університет культури

Грищенко І.М.

Київський університет культури

Приходько К.О.

Київський національний університет культури і мистецтв

Гусаченко Я.С.

Київський національний університет культури і мистецтв

Мандригелю О.В.

Київський університет культури

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕНИХ ДЕСЕРТІВ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

У статті наведено технологію приготування заморожених десертів на основі рослинної сировини для людей, що дотримуються доктрин веганства. За результатами проведених досліджень було доведено, що бананово-грушеве морозиво на основі кокосового молока з додаванням глоду, брусниці або барбарису є ефективною альтернативою традиційному молочному морозиву. Розроблено технології приготування та нові рецептури десертів, що відрізняються підвищеною кількістю БАП та мають високі смакові властивості. Обґрунтовано технологічні параметри процесу виробництва та побудовано модель комплексної оцінки якості.

Ключові слова: технологія, кріотехнологія, веган, морозиво, антиоксиданти, органолептична оцінка.

Постановка проблеми. У сучасному світі все більше людей намагаються піклуватися про своє здоров'я, яке значною мірою залежить від продуктів харчування. Однак розібратися в темі здорового харчування буває непросто через суперечливість інформації про те, що корисно, а що ні. Це стало причиною зростання популярності різного роду дієт, які переросли навіть у спосіб життя і нове світобачення. Одним із таких напрямів є вегетаріанство. Вважається, що сьогодні в рядах вегетаріанців перебувають понад 800 мільйонів людей, що становить майже 14% людського населення планети Земля [1].

Виділяють велику кількість видів вегетаріанства. Критерієм класифікації даного альтернативного виду харчування є ті продукти, вживання

яких обмежується. Одним з найсуворіших напрямів вегетаріанства є веганство, тобто відмова від вживання будь-яких продуктів тваринного походження: молока, яєць, м'яса, риби і навіть меду. Кількість послідовників його досить незначна – приблизно 7% серед всіх прихильників вегетаріанства, але кількість продуктів і страв, які можна приготувати, є досить невеликою (порівняно зі змішаним або збалансованим харчуванням) [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В меню веганів, як і у вегетаріанців, велика кількість фруктів, овочів, необроблених зерен, горіхів, соєвих продуктів. Потреба в білках компенсується шляхом вживання бобових, таких як сочевиця, горох, соя, квасоля, горіхи, а також шпинату, цвітної капусти, кольрабі, пшениці. Жири в раціоні

вегана тільки рослинні: кукурудзяна, соняшникова, оливкова, лляна, горіхова, мигдальна та інші олії.

Веганство має досить багато переваг, але потрібно не забувати, що даний тип харчування – це перш за все дієта, і постійне дотримання її приховує безліч загроз, що проявляються в наступному.

Більшість дієтологів стверджують, що веганство генетично протипоказано. Так, споживання великого обсягу виключно рослинної їжі призводить до дефіциту вітаміну B_{12} безпосередньо в плазмі крові. Своєю чергою відсутність або нестача вітаміну B_{12} діє негативно на нервову систему людини, приводячи до сліпоти і глухоти. Доведено, що веганство призводить до зниження пам'яті, збільшує ризик розвитку хвороби Альцгеймера [3].

Крім того, у веганів часто є підвищеною концентрація амінокислоти під назвою гомоцистеїн. Ця амінокислота має виражений токсичний ефект: вона руйнівню впливає на клітини, провокуючи розвиток тромбозів.

Також в організм вегана в недостатній кількості надходить вітамін Д, виникає дефіцит певних мікроелементів (зокрема, гемового заліза), вітамінів групи В: тіамін, рибофлавін, фолієва кислота, біологічна цінність білків досить низька.

Постановка завдання. Зважаючи на всезростаючу популярність веганства і обмеженість сировини для приготування страв, розроблення продукції для веганів, що може збалансувати їх раціон, є актуальним напрямом роботи в галузі конструювання харчових продуктів. І оскільки більшість стають веганами усвідомлено, то їм легше перейти на нову дієту, якщо вживати аналоги тих продуктів і страв, які були в їх раціоні до відмови від тваринної їжі. Одним з таких продуктів є морозиво.

Мета – удосконалити технологію приготування традиційного молочного морозива із застосуванням рослинної сировини.

Об'єкт – технологія заморожених десертів на основі рослинної сировини.

Предмет – бананово-грушеве морозиво на основі кокосового молока з додаванням глоду, брусниці, барбарису.

Методи дослідження: органолептичні, методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основними структуроутворювачами розробленого аналога традиційного молочного морозива виступили банан, груша та кокосове молоко.

Банан – це висококалорійний фрукт. Харчова користь бананів полягає в наявності в них глюкози, сахарози і фруктози, а також дієтичної клітковини. Банани мають високу енергетичну цінність через наявність в м'якоті вуглеводів і натуральних цукрів. Крім того, банани містять протеїн і триптофан, що перетворюється в організмі людини на серотонін (препарат або гормон щастя), який славиться позитивним впливом на поліпшення настрою і розслаблення. Даний фрукт багатий на калій, містить магній, фосфор, залізо і кальцій, а також складні ефіри, які формують аромат плодів.

Веганам банани будуть корисні завдяки вмісту заліза, а також вітаміну B_{12} .

Груша – це фрукт з невеликою калорійністю, проте вона є відмінним джерелом сил і енергії. Це пояснюється високим вмістом клітковини, мінеральних, азотистих, пектинових і дубильних речовин, а також вітамінів С, Р, B_1 , фолієвої кислоти, фітонцидів і флаваноїдів, хоча з органічних кислот в них присутня тільки яблучна. Оскільки в груші фруктози більше, ніж глюкози (а як відомо, фруктоза не вимагає для свого засвоєння в організмі інсуліну), цей фрукт корисний при порушенні функції підшлункової залози. У м'якоті груші міститься багато іонів калію, без достатньої кількості яких не порушується функціонування серця і м'язів, адже іони калію відповідають в організмі за регенерацію кліток.

Кокосовим молоком називається солодка молочно-біла рідина, яку отримують з м'якоті стиглого кокоса. Кокосове молоко містить багато рослинних жирів і білка. Воно багате вітамінами С і групи В, а також марганцем і залізом. Цей відносно низькокалорійний продукт корисний при хронічній втомі, занепаді сил і авітамініозі.

Кокосове молоко корисне також через високий вміст в ньому омега-3, 6, 9, які разом з амінокислотами, що входять до його складу, дозволяють отримати необхідні людині щодня поживні речовини всього однією склянкою напою. Продукт не викликає алергічних реакцій, від нього не буває діареї та шлункових кольок. Крім того, він містить фосфор, а отже, забезпечує організм фосфатами, які є ключовими речовинами, що беруть участь у будівництві кісток.

Під час розробки аналогу молочного морозива застосовувалося консервоване кокосове молоко, виготовлене в Індонезії ТМ «Кара».

Бананово-грушеве морозиво на основі кокосового молока обране за основу. Для збагачення його есенціальними речовинами, а також

надання унікальних органолептичних властивостей до нього було додано барбарис, глід та брусницю.

Зрілі плоди барбарису складаються з вуглеводів, вітамінів та інших корисних речовин, а ось білки і жири в них повністю відсутні. Червоні ягоди вважаються дуже цінним джерелом аскорбінової кислоти і вітаміну Е. Крім того,

в плодах наявний високий вміст каротиноїдів. Ягоди містять в собі корисні мікро- і макроелементи, а також бета-каротин, який використовується організмом для синтезу вітаміну А. Плоди барбарису застосовувалися у сушеному вигляді. Сушені ягоди мають жарознижувальні та протизапальні властивості, активізують роботу щитовидної залози, нервової системи, статевих

Таблиця 1

Поживна цінність основних компонентів морозива на основі рослинної сировини

Показники	Банан	Кокосове молоко	Груша	Глід сушений	Брусниця	Барбарис сушений
<i>Харчова цінність</i>						
Калорійність, кКал	89	197	47	52,5	46	100
Білки, г	1,09	2,02	0,4	-	0,7	29,6
Жири, г	0,33	21,33	0,3	-	0,5	-
Вуглеводи, г	22,84	2,81	10,3	14	8,2	-
Харчові волокна, г	2,6	-	2,8	-	3	7,9
Крохмаль, г	5,38	5,38	0,5	-	-	-
Вода, г	74,91	72,88	85	-	86	-
<i>Макроелементи</i>						
Кальцій, мг	5	18	19	30	25	-
Магній, мг	27	46	12	100	7	-
Натрій, мг	1	13	14	-	7	-
Калій, мг	358	220	155	131	90	-
Фосфор, мг	22	96	16	-	16	-
<i>Мікроелементи</i>						
Залізо, мг	0,26	3,3	2,3	4	0,4	-
Цинк, мг	0,15	0,56	0,19	0,07	-	-
Мідь, мкг	78	223	120	290	-	-
Марганець, мг	0,27	0,768	0,065	-	0,65	-
Селен, мкг	1	2,2	0,1	11,8	-	-
<i>Вітаміни</i>						
А (РЕ), мкг	3	-	2	2333,33	8	-
В ₁ , мг	0,031	0,022	0,02	-	0,01	1150
В ₂ , мг	0,0073	-	0,03	-	0,02	-
Е, мг	0,1	-	0,4	2	1	-
В ₆ , мг	0,367	0,0028	0,03	-	-	2
Холін, мг	9,8	8,5	9,8	-	-	-
Бета-каротин, мг	0,026	-	0,01	14	0,05	-
В ₉ (фолієва кислота), мкг	20	14	2	-	0,03	7
В ₅ , мг	0,334	-	0,05	-	-	-
РР, мг	0,67	0,637	0,1	330	2	-
С, мг	8,7	1	5	90	15	-
К, мкг	-	-	4,5	-	-	-

**Харчові композиції морозива
на основі рослинної сировини**

№	Найменування сировини	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
1.	Банан	23	22	22
2.	Кокосове молоко	30	30	30
3.	Груша	30	26	28
4.	Мед	5	3	3
5.	Арахіс	10	10	5
6.	Сік лимону	2	2	2
7.	Сушений барбарис	-	7	-
8.	Глід сушений	-	-	5
9.	Брусниця	-	-	5
	Вихід, г	100	100	100

гормонів. Володіючи терпкими властивостями, ягоди барбарису виводять з організму токсини, шлаки, солі важких металів та інші шкідливі речовини [4].

Плоди глоду відомі ще з давніх часів. За своїми лікувальними та корисними властивостями він мало чим поступається шипшині. У складі плодів глоду від 4 до 11% цукру, здебільшого фруктози, а також комплекс біологічно активних речовин – тритерпенових кислот (олеанова, урсолова, що має антимікробну, судинорозширювальну і протизапальну дію, і кратегова), холіну і ацетилхоліну, кверцетину, дубильних речовин, фітостеринів, винної та лимонної кислоти, вітамінів А, С, Р. Досить багато пектину, який під час переробки не тільки утворює желе, але і виводить з організму солі важких металів та інші шкідливі речовини. Тобто глід не лише значно поліпшує хімічний склад розроблюваного продукту, але виступає структуроутворювачем.

Брусниця містить багато корисних речовин: цукри (глюкозу, фруктозу), органічні кислоти (лимонну, яблучну та інші), вітамін С, марганець, дубильні речовини. Ягоди брусниці багаті мікро- і макроелементами. Зокрема, брусниця вельми багата марганцем. Марганець спричинює позитивний вплив на функцію кровотворних органів, бере участь у вуглеводному обміні (необхідний для секреції інсуліну – гормону підшлункової залози), бере участь у ліпідному обміні (перешкоджає відкладенню жиру в печінці) і синтезі холестерину. Також ягоди брусниці містять органічні кислоти. Бензойна кислота є природним антиоксидантом, зміцнює клітинні мембрани в організмі. Наявність в ягодах брусниці винної та саліцилової кислот дозволяє використовувати їх як протиревматичний засіб [6; 7].

Поживна цінність основних компонентів розробленого морозива наведена в таблиці 1.

В процесі розробки технології веганського морозива контрольним зразком слугувало традиційне молочне морозиво, виготовлене за ДСТУ 4733:2007. Сконструйовані і пророблені харчові композиції розробленого замороженого десерту такі (табл. 2): дослід 1 – бананово-грушеве морозиво на основі кокосового молока (основа) – отримало назву «Банана»; дослід 2 – основа з додаванням сушених ягід барбарису – має назву «Барбера»; дослід 3 – основа з додаванням сушеного глоду та свіжих плодів брусниці – «Бакка» [5].

Технологічна схема приготування бананово-грушевого морозива на основі кокосового молока наведена на рис. 1–3.

Аналіз хімічного складу розроблених аналогів традиційного молочного морозива показав, що продукти мають знижену калорійність. Вміст харчових волокон у 3 рази більший в дослідних зразках, порівняно з контролем (табл. 3).

Вітамінно-мінеральний склад бананово-грушевого морозива на основі кокосового молока з додаванням барбарису / брусниці та глоду покращився: збільшився вміст ретинолового еквіваленту та бета-каротину; вітамінів групи В, зокрема, тіаміну (в 1,4 рази) та фолієвої кислоти (майже в 6 разів), які є дефіцитними в раціоні веганів; вміст вітаміну С зріс більше ніж у 7, 5 разів; вітаміну Е – у 2,8 рази; вітаміну РР – у 1,7 разів; магнію (у середньому) – на 29 мг; заліза – на 2,19 мг. Також у 2 рази збільшився вміст харчових волокон порівняно з контролем. У зв'язку з тим, що для контролю застосовувалося молоко тваринного походження, а для розроблених зразків лише рослинна сировина, аналоги на кокосовому молоці містять порівняно небагато кальцію, і в 2 рази зменшилась кількість вітаміну В5 та рибофлавіну.

На основі визначених якісних показників та коефіцієнтів вагомості розраховано комплексний показник якості веганського морозива на основі кокосового молока, виготовленого за розробленою технологією, та побудовано модель якості (рис. 4).

Висновки. Розроблені десерти відповідають вимогам теперішньої тенденції харчування, тобто містять у своєму складі натуральні компоненти, характеризуються стабільністю органолептичних і фізико-хімічних показників під час зберігання, відрізняються високими поживними

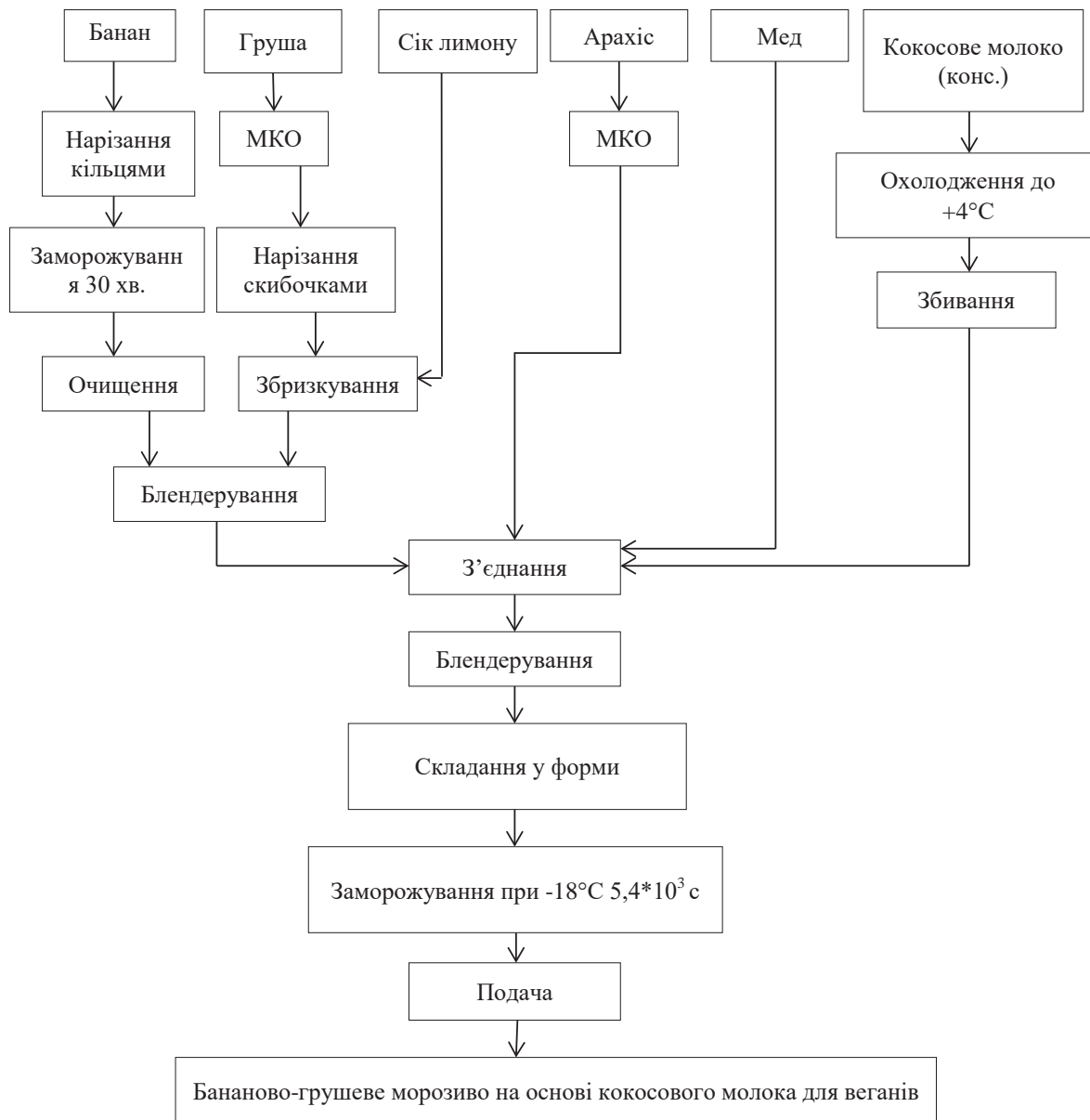


Рис. 1. Технологічна схема приготування бананово-грушевого морозива на основі кокосового молока



Рис. 2. Технологія підготовки додаткових інгредієнтів для морозива «Барбера»



Рис. 3. Технологія підготовки додаткових інгредієнтів для морозива «Бакка»

**Поживна та енергетична цінність розроблених зразків морозива на основі рослинної сировини
(на 100 г)**

Показники	Всього			+/-			%			
	Контр.	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
Харчова цінність										
Калорійність, кКал	207	165,8	158,7	134,87	-41,23	-48,33	-72,14	-19,92	-23,35	-34,85
Білки, г	3,50	3,66	3,62	2,34	0,16	0,12	-1,16	4,43	3,31	-33,03
Жири, г	11,00	11,08	11,07	8,84	0,08	0,07	-2,16	0,77	0,63	-19,63
Вуглеводи, г	22,90	14,35	12,58	12,84	-8,55	-10,32	-10,06	-37,33	-45,08	-43,91
Харчові волокна, г	0,70	2,24	2,10	1,91	1,54	1,40	1,21	219,71	200,00	172,29
Крохмаль, г	0,10	3,28	3,09	3,10	3,18	2,99	3,00	-	-	-
Вітаміни										
А (РЕ), мкг	22,00	1,29	81,68	118,29	-20,71	59,68	96,29	-94,14	271,27	437,6
Е, мг	0,30	1,15	1,28	0,79	0,85	0,98	0,49	284,33	328,13	164,33
В ₆ , мг	0,05	0,13	0,13	0,11	0,08	0,08	0,06	166,42	156,76	121,4
Холін, мг		12,99	12,50	10,08	12,99	12,50	10,08			
Бета-каротин, мг	0,01	0,01	0,52	0,71	0,00	0,51	0,70	-40,20	5090,	6982,2
В ₉ , мкг	5,00	34,35	33,75	21,79	29,35	28,75	16,79	587,00	575,00	335,83
В ₅ , мг	0,58	0,27	0,27	0,18	-0,31	-0,31	-0,40	-52,84	-53,42	-68,48
Вітамін РР, мг	0,12	2,26	2,26	1,41	2,14	2,14	1,29	1786,71	1781,17	1078,6
С, мг	0,60	5,03	22,32	9,91	4,43	21,72	9,31	738,50	3620,67	1551,5
В ₃ , мг	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	-	-	-
Н, мкг	-	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-	-	-
К, мкг	-	1,35	1,17	1,26	1,35	1,17	1,26	-	-	-
Макроелементи										
Кальцій, мг	128,00	20,83	20,22	19,55	-107,1	-107,7	-108,45	-83,73	-84,20	-84,73
Магній, мг	14,00	42,12	41,29	37,78	28,12	27,29	23,78	200,86	194,93	169,8
Натрій, мг	80,00	11,17	10,66	10,14	-68,83	-69,34	-69,86	-86,04	-86,68	-87,33
Калій, мг	199,00	264,78	254,78	236,03	65,78	55,78	37,03	33,06	28,03	18,61
Фосфор, мг	105,00	74,84	73,70	57,32	-30,16	-31,30	-47,68	-28,72	-29,81	-45,41
Сірка, мг	-	1,80	1,76	1,88	1,80	1,76	1,88	-	-	-
Мікроелементи										
Залізо, мг	0,09	2,28	2,17	2,19	2,19	2,08	2,10	2433,11	2312,44	2330,2
Цинк, мг	0,69	0,59	0,58	0,42	-0,10	-0,11	-0,27	-15,00	-15,55	-38,59
Марганець, мг	0,01	0,51	0,50	0,44	0,50	0,49	0,43	4954,00	4919,20	4280

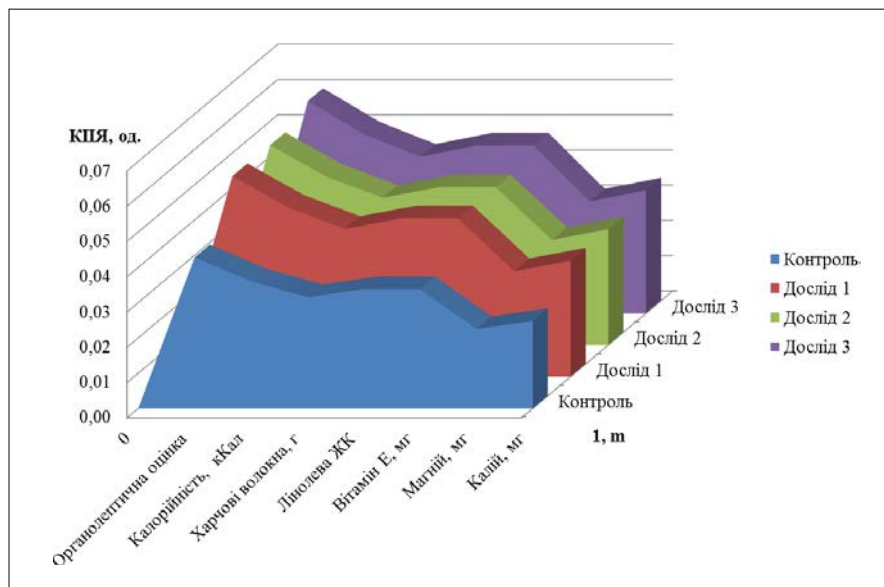


Рис. 4. Модель якості бананово-грушевого морозива на основі рослинної сировини з додаванням барбарису / глуду та брусниці

властивостями та харчовою цінністю. Розроблені кріотехнології, завдяки доступності рецептурних компонентів і нескладному процесу приготування, дозволяють здійснювати виробництво заморожених десертів у закладах ресторанного господарства та у кейтерінговому обслуговуванні, що сьогодні є модним та актуальним. Адже для кейтерінгового обслуговування головною перевагою розроблених десертів є їх низька калорійність, високий вміст вітамінів з антиоксидантними властивостями та можливість швидкого приготування, миттєва подача безпо-

середньо на місці події, що скорочує затрати на зберігання, транспортування та створення відповідних умов [8].

Узагальнюючи одержані результати, завдяки високому вмісту біологічно активних і мінеральних речовин заморожені десерти «Банана», «Бакка» і «Барбера» можна рекомендувати для розширення раціону харчування веганів. Також їх можна рекомендувати всім верствам населення, особливо людям, які з певних причин (алергія на лактозу, специфічна дієта) не можуть споживати традиційне молочне морозиво.

Список літератури:

1. Антоненко А.В. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / за ред. М. І. Пересічного. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 1116 с.
2. Антоненко А.В. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія / за ред. О.І. Черевка, М.І. Пересічного. Харків : Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. 2017. 591 с.
3. Антоненко А.В. Перспективные тенденции развития науки : техника и технология : монографія / *Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення*: монографія / за ред. И.Я. Львович, А.В. Некрасова. Одеса : Куприенко С.В. 2016. 197с.
4. Антоненко А. Наукове обґрунтування і розроблення фруктових систем як основи для солодких соусів. *Міжнар. наук.-практ. журн. «Товари і ринки»*. 2009. № 2. С. 76–82.
5. Мазаракі А.А., Кравченко М.Ф., Антоненко А.В. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв функціонального призначення. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. 772 с.
6. Антоненко А.В. Оцінка якості нових соусів підвищеної харчової цінності. *Міжнар. наук.-практ. журн. «Товари і ринки»*. 2009. № 1. С. 58–62.
7. Антоненко А.В. Плодово-ягідні системи як основа для соусів. *Збірник наукових праць ХДУХТ*. 2013. № 21. С. 102–108.
8. Шпилей А. Лечебно-профилактические виды замороженных десертов. *Food&drinks*. 2014. № 2. С. 55–69.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАМОРОЖЕННЫХ ДЕСЕРТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В статье приведены технологии приготовления замороженных десертов на основе растительного сырья, для людей придерживающихся доктрин веганства. По результатам проведенных исследований было доказано, что бананово-грушевое мороженое на основе кокосового молока с добавлением боярышника, брусники или барбариса является эффективной альтернативой традиционному молочному мороженому. Разработаны технологии приготовления и новые рецептуры десертов, отличающихся повышенным количеством БАР и имеющих высокие вкусовые свойства. Обоснованы технологические параметры процесса производства и построена модель комплексной оценки качества.

Ключевые слова: технология, криотехнологии, веган, мороженое, антиоксиданты, органолептическая оценка

MODERN TECHNOLOGIES OF FROZEN DESSERTS ON THE BASIS OF PLANT RAW MATERIAL

The article presents the technology of cooking frozen desserts based on vegetable raw materials, for people who adhere to the doctrines of veganism. According to the results of the research it was proved that banana-pear ice cream based on coconut milk with the addition of hawthorn, lingonberry or barberry is an effective alternative to traditional dairy ice cream. Developed cooking technology and new recipes of desserts, characterized by an increased number of BAR and have high taste properties. The technological parameters of the production process are substantiated and a comprehensive quality assessment model is built.

Key words: technology, cryotechnology, vegan, ice cream, antioxidants, sensory evaluation.