

УДК 641.87:613.3

**Любов ТЕЛЕЖЕНКО,
Катерина МИХАЙЛОВА**

РОЗРОБКА НАПОЇВ ІЗ ВИСОКИМ ФІТ-ФАКТОРОМ

Представлено основні підходи до вирішення проблеми формування правильного раціону оздоровчого харчування. Наведено узагальнюючий критерій якості полікомпонентних рецептурних композицій харчових продуктів профілактичного призначення. Результати проведених досліджень є основою при підборі компонентів для створення напоїв високої біологічної та харчової цінності.

Ключові слова: напої, критерій якості, глікемічне навантаження, оздоровча характеристика, окисно-відновний потенціал, фіт-фактор.

Тележенко Л., Михайлова Е. Разработка напитков с высоким фит-фактором. Представлены основные подходы к решению проблемы формирования правильного рациона оздоровительного питания. Приведен обобщающий критерий качества поликомпонентных рецептурных композиций пищевых продуктов профилактического назначения. Результаты проведенных исследований являются основой при выборе компонентов для создания напитков высокой биологической и пищевой ценности.

Ключевые слова: напитки, критерий качества, гликемическая нагрузка, оздоровительная характеристика, окислительно-восстановительный потенциал, фит-фактор.

Постановка проблеми. В теперішній час дослідження в галузі здорового харчування є численними, однак рекомендації щодо вибору дієт часто містять протиріччя, а підходи до їх оцінки позбавлені об'єктивного, науково обґрунтованого критерію.

Пошуку узагальнюючого критерію якості полікомпонентних рецептурних композицій харчових продуктів приділяли увагу вчені Л. М. Тележенко, М. А. Кашкано [1], M. Grillparzer [2], R. Bellman, L. Zaden [3; 4] та ін. Для характеристики якості продукції оздоровчого харчування необхідно враховувати множину критеріїв, значення кожного з яких вплине на узагальнюючий критерій оздоровчої дії, так званий фіт-фактор. Застосування його дасть змогу оцінювати умови сумісності сировинних ресурсів і прогнозувати рівень харчової та біологічної цінності кінцевого продукту.

Принципи оздоровчо-профілактичного харчування, розроблені О. О. Покровським [5], передбачають використання компонентів їжі для нівелювання дії токсичних речовин і контамінантів, позитивний вплив харчових речовин на стан найбільш уразливих органів і систем організму людини.

© Любов Тележенко, Катерина Михайлова, 2016

Із позицій сучасної дієтології [6] існує корелятивна залежність між засвоєнням їжі та ступенем збалансованості її хімічного складу.

Наявність у раціоні вуглеводів сприяє підвищенню рівня цукру в крові, що практично відразу викликає зростання рівня інсуліну. Разом з тим у багатьох людей метаболізм вуглеводів відхиляється від норми через резистентність до інсуліну, яка викликається декількома факторами [7]: перш за все – надмірною вагою та недостатньою фізичною активністю. Чим менше в організмі співвідношення між м'язовою та жировою тканиною, тим складніше відбувається процес утилізації глюкози.

Жири, які потрапляють до організму з їжею, також беруть участь у розвитку інсулінорезистентності: низьке споживання поліненасичених жирних кислот омега-3 та омега-6 і надлишок у раціоні трансізомерів жирних кислот призводять до її підвищення. Зрештою, гени також відіграють свою роль. Однак люди з генетичною схильністю до інсулінорезистентності можуть подолати цю проблему за умови підтримки постійної маси тіла, активного фізичного навантаження та правильно організованого харчування.

Раціональне харчування також передбачає споживання продуктів, які містять адекватну масову частку мінерних речовин, що виявляють позитивний вплив на стан організму людини.

Очевидно, що всі перелічені вище фактори повинні враховуватися в узагальнюючому критерії якості продуктів оздоровчого призначення.

Згідно з розробками німецьких вчених [2], фіт-фактор (F_{ϕ}) є функціонально зв'язаним із фактором глікемічного індексу (F_{ζ}), жировим фактором (F_{ω}), фактором гарного настрою (F_{η}) та плюс-фактором (F_{ν}) і розраховується за формулою (1):

$$F_{\phi} = f(F_{\zeta}; F_{\omega}; F_{\eta}; F_{\nu}). \quad (1)$$

Глік-фактор показує значення глікемічного індексу продукту і може бути високим, середнім або низьким.

Фет-фактор, або жировий фактор, показує вміст жиру, його різновид залежно від виду жирних кислот, які входять до його складу.

Фактор гарного настрою враховує вміст у продуктах речовин, які створюють відчуття щастя, наприклад, магній, селен, вітамін С, вітаміни групи В, амінокислоти (триптофан), поліненасичені жирні кислоти (омега-3), повільні вуглеводи, серотонін.

Плюс-фактор характеризує переважний вміст у продукті біологічно активних речовин. Він показує загальну характеристику якісного хімічного складу, його переваги або недоліки, наявність позитивних і негативних речовин. До позитивних речовин відносяться життєво необхідні сполуки, які впливають на рівень окисно-відновного потенціалу (ОВП) або показник rH . Тобто значення плюс-фактору

певним чином залежить від наявності активних іонів і відповідно може бути охарактеризованим значеннями ОВП та rH :

$$F_n = f(rH; \text{ОВП}). \quad (2)$$

До негативних речовин можна віднести рафіновані висококалорійні сполуки, нітрати, солі важких металів, пуринові речовини, трансізомери жирних кислот, акриламід, а також токсичні та канцерогенні речовини, які утворюються при порушенні технологій продукції.

Найбільш важливим у сумарній дії факторів є глік-фактор. Високе значення глікемічного індексу переміщує харчові продукти за оздоровчою дією в зону тих, що рекомендовано споживати нечасто або зовсім не споживати. Він показує, наскільки змінився рівень цукру в крові після споживання певного виду продукту.

Глікемічний індекс харчових продуктів залежить від виду вуглеводів, вмісту клітковини, білків, жирів і способу технологічної обробки. Чим менше клітковини, білків і жирів міститься в продукті, тим вище значення глікемічного індексу. Теплова обробка також підвищує його значення.

Важливість глікемічного індексу є незаперечною, однак масова частка вуглеводів у продукті може бути різною, тому для більш об'єктивної характеристики введено інший показник, який має назву глікемічне навантаження (ГН) [8]. Він допомагає зробити вибір продуктів харчування більш точним і зваженим. Для того щоб його розрахувати, необхідно глікемічний індекс продукту помножити на кількість вуглеводів у грамах порції і отриманий результат розділити на 100.

У сучасній дієтології [8] використовуються такі значення для класифікації рівня глікемічного навантаження: низький – менше 10-ти; середній – від 11-ти до 20-ти; високий – більше 20-ти.

Отже, за значенням глікемічного індексу продуктів харчування та показником глікемічного навантаження можна достатньо легко контролювати й регулювати щоденний раціон людини [7; 8].

Мета роботи – враховуючи узагальнюючий критерій якості харчових продуктів (фіт-фактор), обґрунтувати вибір складових для створення полікомпонентних напоїв оздоровчо-профілактичного призначення.

Матеріали та методи. Об'єкти досліджень – розповсюджена в Україні рослинна сировина (яблука, морква, буряк, чорноплідна горобина), свіжовичавлені з неї та з проростків пшениці розведені водою (1:3) й нерозведені соки, вода після магнітної обробки.

Визначено рівень глікемічного навантаження та речовини позитивного впливу досліджуваної сировини за аналітичним методом [8, с. 368–382] і шляхом інформаційного пошуку [7]. На основі літературних даних [2] і дослідів, проведених авторами раніше [9; 10], складено оздоровчу характеристику об'єктів дослідження.

Окисно-відновний потенціал виміряний потенціометричним методом, для чого використано нормальний водневий і платиновий електроди. Для вимірювання електрорушійної сили застосовано компенсаційний метод із використанням двох платинових електродів [11, с. 388].

Результати досліджень. На прикладі (табл. 1) найпоширеніших фруктів, овочів, ягід і продуктів їхньої переробки можна прослідкувати причинно-наслідковий зв'язок між технологічними процесами та значеннями глік-фактора.

Таблиця 1

Глікемічний фактор продуктів харчування

Назва продукту	Глікемічний індекс	Енергетична цінність, ккал	Вміст, г			Загальне глікемічне навантаження
			білків	жирів	вуглеводів	
			на 100 г продукту			
Яблуко	30	40	0.3	0.4	10.6	3.18
Яблучний сік натуральний (свіжовичавлений) без цукру	40	46	0.5	0.1	10.1	4.04
Сік яблучний консервований	74	54	0.7	–	12.8	9.47
Морква сира	35	29	1	–	6.2	2.17
Морква варена	101	33	1	–	6	6.06
Буряк сирий	30	42	1.5	0.1	8.8	2.64
Буряк варений	65	49	1.8	0.1	10.8	7.02
Чорноплідна горобина	25	55	1.5	0.2	10.9	2.72

Сирі фрукти, овочі та ягоди порівняно з термічно обробленими мають менший глікемічний індекс і глікемічне навантаження на організм людини. Для свіжовичавлених соків характерним є незначне підвищення цих показників, тоді як для консервованих соків ці значення зростають удвічі.

Із позицій оздоровчого харчування при переробці рослинної сировини бажано виключити введення цукру та запобігти процесам рафінації. Такий підхід дає змогу оптимальніше використовувати фруктову, ягідну та овочеву сировину без значного підвищення рівня глікемічного навантаження і зберегти сполуки позитивного впливу, властиві цій сировині. При використанні композиційної суміші інгредієнтів різної сировини можна також значно збагатити продукт і підвищити значення фактора гарного настрою та плюс-фактора. Оздоровчу дію на організм людини деяких інгредієнтів рослинної сировини наведено в табл. 2.

Фруктова сировина (яблука, ананаси, банани, сливи, персики) та яскраво забарвлені овочі (солодкий перець, морква, баклажани, буряк) є не лише джерелом вітамінів – вони містять у своєму складі

речовини, що підвищують рівень серотоніну в організмі людини. Завдяки цьому мозок швидше збагачується киснем, своєчасно отримує всі необхідні йому поживні речовини, що, власне, і є причиною гарного настрою і відмінного самопочуття.

Таблиця 2

Речовини позитивного впливу рослинної сировини

Міnorні сполуки	Фізіологічна дія	Джерело
Вітамін В ₆ (піридоксин)	Завдяки участі в перетворенні триптофану в серотонін, а також тирозину в норадреналін запобігає виникненню депресії; необхідний для підтримки оптимального рівня γ -аміномасляної кислоти	Зелені листові овочі, морква, авокадо, банани
Вітамін В ₉ (фолієва кислота)	Має особливе значення в розвитку нервової системи ембріона. Запобігає відчуттю безпричинного занепокоєння, апатії, безсонню, порушенню апетиту за типом анорексії, стомлюваності	Зелені листові овочі, морква, банани, апельсини, диня, абрикоси, гарбуз
Вітамін С (аскорбінова кислота)	Є одним із кращих антиоксидантів, захищає тканини організму від передчасного старіння; необхідний для перетворення триптофану в серотонін, тому корисний для профілактики емоційних розладів, пов'язаних зі скороченням тривалості світлового дня	Цитрусові, зелені листові овочі, диня, капуста брокколи, брюссельська та білокачанна, чорна смородина, болгарський перець, суниця, томати, яблука, абрикоси, персики, хурма, обліпиха, шипшина, горобина
Вітамін Е (токоферолу ацетат)	Завдяки вираженим антиоксидантним властивостям вважається вітаміном "молодості та краси"; уповільнює процеси старіння; активізує процеси тканинного дихання; покращує функціонування імунної системи; запобігає виникненню депресії	Насіння яблук, зелені листові овочі, пшениця і її проростки, плоди шипшини, листя малини, кропиви, кульбаба, люцерна
Магній	Запобігає виникненню інсульту, дратівливості, безсоння, депресії, стомлюваності; підвищує рівень розумових здібностей	Кавун, шпинат, морква, буряк, білокачанна капуста, зелені листові овочі, ріпчаста цибуля, яблука, слива
Селен	Завдяки синергізму з вітамінами С і Е є сильним антиоксидантом; попереджує розвиток розсіяного склерозу; захищає організм від запальних процесів, дії токсичних металів; підвищує працездатність і імунітет	Кукурудза, висівки, пшениця та її проростки, томати, гриби, часник

Значення напоїв у харчуванні людини загальновідоме. Вони чинять на організм загальнозміцнюючу дію, коригують водно-сольовий обмін,

сприяють нормальній діяльності шлунково-кишкового тракту та засвоєнню інших продуктів харчування [5].

Із цієї точки зору, соки, нектари та соковмісні напої можуть відігравати потрібну роль: *по-перше*, задовольняти потребу організму в рідині; *по-друге*, поповнювати дефіцит життєво необхідних харчових речовин (у т. ч. мікронутрієнтів); *по-третє*, виступати як ефективний інструмент профілактики різних захворювань і захисту організму від негативних факторів зовнішнього середовища біологічного та техногенного характеру.

Складаючи раціон харчування, необхідно враховувати глікемічне навантаження продуктів, енергетичну цінність їжі, вміст у ній корисних жирів, необхідних вітамінів, мінералів, амінокислот. Найбільш повну оздоровчу характеристику того чи іншого продукту можна отримати, враховуючи його фіт-фактор (табл. 3).

Таблиця 3

Оздоровча характеристика продуктів харчування [2]

Назва продукту	Глік-фактор	Фет-фактор	Фактор гарного настрою	Плюс-фактор	Фіт-фактор
Яблуко	+	+	+	+	+
Яблучний сік натуральний (свіжовичавлений)	0	+	+	+	0
Яблучний сік натуральний розведений водою (1:3)	+	+	+	+	+
Морква сира	+	+	+	+	+
Морква варена	-	+	+	+	0
Буряк сирий	+	+	+	+	+
Буряк варений	-	+	+	+	0
Чорноплідна горобина	+	+	+	+	+
Чорноплідногоробининовий сік натуральний (свіжовичавлений)	0	+	+	+	0
Чорноплідногоробининовий сік натуральний розведений водою (1:3)	+	+	+	+	+
Сік чорноплідногоробининовий консервованний	-	+	0	0	-
Сік яблучний консервованний	-	+	0	0	-

Примітка. Дія продукту на організм людини: "+" – позитивна; "0" – середній рівень впливу; "-" – може чинити негативний вплив.

При позитивній дії обраний для вживання в їжу харчовий продукт має низький рівень ГН, низький вміст жиру (або містить корисний жир у своєму складі), високий рівень сполук, що створюють відчуття щастя та достатню кількість життєво важливих речовин. Така характеристика може бути основою для введення в щоденний раціон продуктів харчування з високим оздоровчим фактором.

При середньому рівні впливу їжі на здоров'я людини – харчовий продукт має середній рівень ГН, помірний вміст жиру (або незадовільний склад жирних кислот), середній рівень сполук, які відповідають за гарний настрій, та характеризується невисоким вмістом міnorних речовин, що виявляють позитивну дію на організм. Такий продукт може бути рекомендований до споживання в невеликій кількості у поєднанні з продуктами, що мають низький глікемічний індекс.

Позначка "-" звертає увагу споживача на високий рівень ГН, занадто велику кількість насичених жирів, переважну кількість у його складі контамінантів, низький рівень речовин, що створюють відчуття щастя. Все це свідчить про те, що продукт із такою характеристикою може чинити негативну дію на здоров'я людини та краще утримуватися від його споживання.

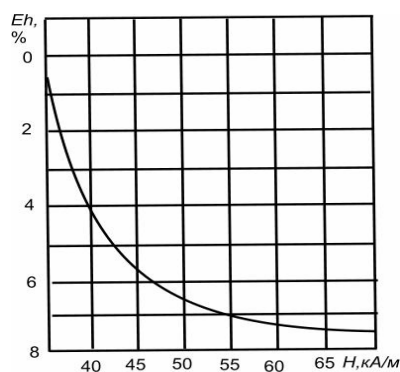
За даними *табл. 1 і 3* можна зробити висновок, що консервовані соки, на прикладі яблучного та чорноплідногоробинового, мають досить високий рівень глікемічного навантаження. Це, в свою чергу, впливає на значення фіт-фактора й робить його негативним. Свіжовичавлені соки мають середній рівень ГН, що зсуває значення оздоровчого фактора до позначки "0", тобто робить його менш позитивним.

За даними попередніх досліджень [9] і наведених в *табл. 2*, кращий оздоровчий ефект на організм людини спостерігається при розведенні свіжовичавлених соків водою. Такий напій має низький рівень ГН і високий фіт-фактор.

За результатами досліджень [9] встановлено, що найбільш позитивною буде дія свіжовичавлених соків на організм, якщо для їх розведення використовувати підготовлену воду – оброблену в електромагнітному полі напруженістю 55 кА/м. Доведено, що саме у цей період метастабільного стану вода має більшу клітинну проникність, тобто електромагнітна обробка води при певних параметрах покращує її проникність у клітини рослинного походження.

Також досліджено вплив магнітної обробки на редокс-потенціал води [10]. Цей показник може використовуватися як експрес-метод оцінки оздоровчої дії води, яка застосовується для розведення свіжовичавлених соків і напоїв для збільшення їхнього фіт-фактора. Аналіз отриманих результатів показав, що після обробки в електромагнітному полі редокс-потенціал знижується, тобто така вода проявляє відновлювальні властивості (*рисунок*).

Вода після попередньої обробки в обертовому магнітному полі напруженістю 55 кА/м використана для розведення свіжовичавлених соків із метою підняття їх плюс- і фіт-фактора до позначки "+". Підвищення оздоровчої дії розведених соків і напоїв здійснювалося за рахунок зменшення глікемічного навантаження та збільшення активності іонів, що може бути визначено через показник електрорушійної сили (ЕРС), який корелює із значенням окисно-відновного потенціалу [12]. Отримані значення ЕРС для деяких свіжовичавлених соків наведено в *табл. 4*.



Динаміка Eh води при обробці в електромагнітному полі напруженістю H

Таблиця 4

Зміна ЕРС свіжовичавлених соків при розведенні їх водою

Назва свіжовичавленого соку		ЕРС, мВ	
		початкова	кінцева
Сік яблучний	нерозведений	28.3	21.0
	розведений водою (1:3)	21.0	17.0
Сік морквяний	нерозведений	45.6	36.7
	розведений водою (1:3)	41.0	29.3
Сік буряковий	нерозведений	39.8	32.2
	розведений водою (1:3)	34.3	21.3
Сік чорноплідногоробиний	нерозведений	74.0	49.0
	розведений водою (1:3)	49.0	31.0
Сік із проростків пшениці	нерозведений	46.2	21.2
	розведений водою (1:3)	30.0	5.9

Встановлено, що при обробці свіжовичавлених соків у обертовому магнітному полі їхні електрофізичні показники якості змінюються [9; 10]. Спостерігалось зменшення ЕРС для зразків, розведених підготовленою водою. Змішування свіжовичавлених соків із водою позитивно впливає на засвоєння їх організмом, робить фіт-фактор таких напоїв позитивним і вони можуть бути рекомендовані для регулярного споживання.

Висновки. Доведено, що для створення напоїв із високим фіт-фактором пріоритетною є сировина з низьким рівнем глікемічного навантаження на організм, комбінуванням якої можна поповнити раціон харчування за вмістом мінерних сполук.

Для виготовлення напоїв зі свіжовичавлених соків запропоновано використання води, обробленої в електромагнітному полі, що підвищує масову частку активних іонів, тим самим зменшує редокс-потенціал і сприяє кращому проникненню корисних речовин рослинної сировини в клітини організму людини.

Критерій високого фіт-фактора став основним при підборі компонентів для створення напоїв оздоровчого та профілактичного призначення високої харчової та біологічної цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тележенко Л. Н. Комплексная оценка качества поликомпонентных крупяных запеканок / Л. Н. Тележенко, М. А. Кашкано // Изв. высш. учебных заведений. Пищевая технология. — Краснодар. — 2014. — № 1 (337). — С. 101—104.
2. Grillparzer M. GLYX-Diät / M. Grillparzer. — München : Gräfe und Unzer Verlag, 2003. — 208 s.
3. Bellman R. Decision-making in a fuzzy environment / R. Bellman, L. Zaden // Manag. Sci. — 1970. — Vol. 17. — P. 141—164.
4. Bellman R. Introduction to the Mathematical Theory of Control Processes: Nonlinear Processes / R. Bellman. — N. Y. : Academic Press, 1971. — Vol. 2. — 305 p.
5. Покровский А. А. Справочник по диетологии / А. А. Покровский, М. А. Самсонов. — М. : Медицина, 1981. — 704 с.
6. Юдина С. Б. Технология продуктов функционального питания / С. Б. Юдина. — М. : ДеЛи принт, 2008. — 280 с.
7. Уиллет У. Химия здорового питания / У. Уиллет, П. Дж. Скеррет : пер. с англ. И. В. Гродель. — Минск : Попурри, 2014. — 352 с.
8. Полумбрик М. О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / М. О. Полумбрик. — К. : Академперіодика, 2011. — 487 с.
9. Изменение электрофизических показателей качества свежавыжатых соков при их обработке во вращающемся магнитном поле / [Е. А. Михайлова, Л. Н. Тележенко, Е. П. Штепа] // Изв. высш. учебных заведений. Пищевая технология. — Краснодар. — 2015. — № 4 (346). — С. 81—84.
10. Застосування електромагнітної обробки в СПА-харчуванні / [К. А. Михайлова, Л. М. Тележенко, Є. П. Штепа, С. Л. Колесніченко] // Харчова наука і технологія. — 2012. — № 1 (18). — С. 16—19.
11. Немцов М. В. Электротехника и электроника / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. — М. : Академия, 2007. — 424 с.
12. Некрасов Б. В. Основы общей химии : в 2 т. / Б. В. Некрасов. — Т. 2. — М. : Химия. — 1973. — 688 с.

Стаття надійшла до редакції 02.12.2015.

Telezhenko L., Mikhaylova K. Developing beverages with a high fit-factor.

Background. Nowadays approaches to the estimation of the nutrition diet are deprived of an objective, scientifically grounded criterion. Both domestic and foreign scientists have studied the generalizing criterion of the quality of poly component recipes of food stuff [1–4]. For the characteristics of the quality of the healthy nutrition production, the generalizing criterion of the healthy effect – the *fit-factor* – has been introduced.

The aim of the paper, taking into account meanings of a great number of factors that compose the *fit-factor*, is to substantiate the choice of plant raw material for creating poly component drinks of revitalizing and prophylactic purpose.

Material and methods. The object of the research is plant raw material common in Ukraine (apples, carrots, beets, chokeberry), fresh juice from it and wheat germ diluted with water (1:3) and undiluted juice and water after magnetic treatment.

The level of glycemic loading and the matter of positive influence of the investigated raw material has been determined by analytical method [8] and by information retrieval [7]. On the basis of the literature data [2] and experiments, carried out by us before [9; 10], the revitalizing characteristic of food products has been composed.

Redox potential has been measured by potentiometric method using normal hydrogen and platinum electrodes [11].

Results. Plenty of factors, which compose a generalized criterion of food products quality (fit-factor), have been investigated. On the example of some fruits, vegetables, berries and the products of their processing, causal and investigation relationship between the technological processes and the meanings of glyc-factor (*table 1*) has been determined. The revitalizing action of some ingredients of plant raw material on a person's organism has been investigated (*table 2*). The possibility of provision of the full value of the diet concerning the content of minor compounds with the help of combining different kinds of raw material has been shown. It has been proved that using water processed in the electromagnetic field for preparing drinks contributes to the better penetration of the useful substances of the plant raw material into a person's organism cells.

Conclusion. Water processed in the electromagnetic field has been offered to be used in production of drinks from fresh juice.

Fit-factor was the main criterion in choosing components to produce revitalizing and prophylactic drinks of high food and biological value.

Keywords: drinks, the criterion of quality, glycemic loading, sanitary characteristic, oxide-renewing potential, fit-factor.

REFERENCES

1. *Telezhenko L. N.* Kompleksnaja ocenka kachestva polikomponentnyh krupjanyh zapekanok / L. N. Telezhenko, M. A. Kashkano // *Izv. vyssh. uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija.* — Krasnodar. — 2014. — № 1 (337). — S. 101—104.
2. *Grillparzer M.* GLYX-Diät / M. Grillparzer. — München : Gräfe und Unzer Verlad, 2003. — 208 s.
3. *Bellman R.* Decision-making in a fuzzy environment / R. Bellman, L. Zaden // *Manag. Sci.* — 1970. — Vol. 17. — P. 141—164.
4. *Bellman R.* Introduction to the Mathematical Theory of Control Processes: Nonlinear Processes / R. Bellman. — N. Y. : Academic Press, 1971. — Vol. 2. — 305 p.
5. *Pokrovskij A. A.* Spravochnik po dietologii / A. A. Pokrovskij, M. A. Samsonov. — M. : Medicina, 1981. — 704 s.
6. *Judina S. B.* Tehnologija produktov funkcional'nogo pitaniya / S. B. Judina. — M. : DeLi print, 2008. — 280 s.
7. *Uillet U.* Himija zdorovogo pitaniya / U. Uillet, P. Dzh. Skerret : per. s angl. I. V. Grodel'. — Minsk : Popurri, 2014. — 352 s.
8. *Polumbrik M. O.* Vuglevodi v harchovih produktah i zdorov'ja ljudini / M. O. Polumbrik. — K. : Akadempriodika, 2011. — 487 s.
9. *Izmenenie jelektrofizicheskih pokazatelej kachestva svezhevyzhatyh sokov pri ih obrabotke vo vrashhajushhemsja magnitnom pole* / [E. A. Mihajlova, L. N. Telezhenko, E. P. Shtepa] // *Izv. vyssh. uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija.* — Krasnodar. — 2015. — № 4 (346). — S. 81—84.
10. *Zastosuvannja elektromagnitnoi' obrobky v SPA-harchuvanni* / [K. A. Myhajlova, L. M. Telezhenko, Je. P. Shtepa, S. L. Kolesnichenko] // *Harchova nauka i tehnologija.* — 2012. — № 1 (18). — S. 16—19.
11. *Nemcov M. V.* Jelektrotehnika i jelektronika / M. V. Nemcov, M. L. Nemcova. — M. : Akademija, 2007. — 424 s.
12. *Nekrasov B. V.* Osnovy obshhej himii : v 2 t. / B. V. Nekrasov. — T. 2. — M. : Himija. — 1973. — 688 s.