

УДК 641.512:637.56-048.78

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.5.27>

УДОСКОНАЛЕННЯ РИБНИХ СІЧЕНИХ СТРАВ З ДОДАВАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Стукальська Н. М. – кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технології ресторанної та аюрведичної продукції
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0000-0001-6590-7170

Кузьмін О. В. – доктор технічних наук, професор,
професор кафедри технології ресторанної та аюрведичної продукції
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0000-0001-9321-6684

Устинська К. Я. – магістр
Національного університету харчових технологій
ORCID ID: 0009-0003-5395-9995

На основі проведеного аналітичного огляду літератури встановлено актуальність наукової роботи, а саме: розширення асортименту рибних страв з використанням рослинної сировини, що обумовлено наявністю таких інгредієнтів, як незамінні амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти, пектинові, мінеральні речовини, харчові волокна.

Тому раціональним для розроблення кулінарної продукції є поєднання рибної сировини у якості джерела легкодоступних білків з продукцією рослинного походження для збагачення харчовими волокнами, вітамінами та мінералами. З метою розширення асортименту рибних страв в якості дослідного зразку обрано фішболи.

Експериментально встановлено, що вміст білків у м'ясі минтая складає 15,9%, а жиру – 0,9%. Оптимальним за збалансованістю амінокислотного складу визначено фарши з минтаю. На основі проведеного аналітичного огляду та вивчення інформаційних джерел при підборі сировинних інгредієнтів розроблено модельні композиції з використанням тюрє топінамбуру, пшеничних висівок та олії ріпакової.

При оптимізації процесу удосконалення рибних січених страв з додаванням рослинної сировини враховано та оптимізовано параметри технологічного процесу. На основі проведених досліджень розроблено технологію і визначено технологічні режими приготування фішболів з використанням минтаю та рослинної сировини (листя естрагону та топінамбуру). В технології приготування вилучено процес обсмажування фішболів перед запіканням, повністю замінено хліб на рослинну сировину, а в якості паніровки використано пшеничні висівки.

В удосконалених січених напівфабрикатах відмічали покращення органолептичних властивостей, соковитості, збільшення кількості білків на 25,6%, харчових волокон в 5,5 разів. Покращується мінеральний та вітамінний склад. Біологічна цінність розроблених рибних січених страв з додаванням рослинної сировини становить 78%, а в контрольному зразку – 56,1%. Комплексний показник якості рибних фішболів з рослинною сировиною становить 0,73, а контрольного зразку – 0,66. Отримані позитивні результати дозволяють рекомендувати розроблену рецептуру для реалізації у закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: рибна сировина, минтай, рибний фарши, фішболи, висівки, топінамбур.

Stukalska N. M., Kuzmin O. V., Ustynska K. Ya. Improvement of chopped fish dishes with the addition of vegetable raw materials

On the basis of the conducted analytical review of the literature, the relevance of the scientific work was established, namely: the expansion of the assortment of fish dishes using vegetable raw materials, which is due to the presence of such ingredients as essential amino acids, polyunsaturated fatty acids, pectin, minerals, dietary fibers.

Therefore, it is rational for the development of culinary products to combine fish raw materials as a source of readily available proteins with products of plant origin to enrich them with dietary

fibers, vitamins and minerals. In order to expand the assortment of fish dishes, fishballs were chosen as a test sample.

It was experimentally established that the protein content in pollock meat is 15.9%, and the fat content is 0.9%. Pollack minced meat was determined to be optimal in terms of the balance of the amino acid composition. On the basis of the conducted analytical review and study of information sources during the selection of raw ingredients, model compositions were developed using Jerusalem artichoke puree, wheat bran and rapeseed oil.

When optimizing the process of improving chopped fish dishes with the addition of vegetable raw materials, the parameters of the technological process were taken into account and optimized. On the basis of the conducted research, the technology was developed and the technological modes of cooking fishballs using pollock and vegetable raw materials (tarragon and Jerusalem artichoke leaves) were determined. In the cooking technology, the process of frying fishballs before baking has been removed, bread has been completely replaced with vegetable raw materials, and wheat bran has been used as a breading

Improved organoleptic properties, juiciness, an increase in the amount of proteins by 25.6%, and dietary fibers by 5.5 times were noted in the improved chopped semi-finished products. The mineral and vitamin composition improves. The biological value of the developed chopped fish dishes with the addition of vegetable raw materials is 78%, and in the control sample – 56.1%. The comprehensive indicator of the quality of fish balls with vegetable raw materials is 0.73, and that of the control sample is 0.66. The obtained positive results allow recommending the developed recipe for implementation in restaurants.

Key words: fish raw materials, pollock, minced fish, fishballs, bran, Jerusalem artichoke.

Перед сучасним суспільством постає проблема неповноцінного харчування, обумовлена такими чинниками, як нестача енергії, одержуваної з продуктами харчування; брак поживних речовин і мікроелементів, у тому числі заліза, йоду та вітаміну А, від якого страждає близько двох мільярдів жителів планети; швидке зростання числа людей із надмірною масою тіла та хворобами, пов'язаними з порушенням харчування.

Таким чином, постає задача не тільки гарантованого отримання з їжею достатньої кількості калорій, але задоволення потреб у поживних та біологічних речовинах. Це можливо реалізувати шляхом створення нових продуктів, які будуть збалансованими за своїм хімічним складом, матимуть поліпшені фізико-хімічні та органолептичні показники. Зважаючи на це багато вчених намагаються удосконалити технологію приготування та розширити асортимент страв із риби.

Перспективною сировиною для збагачення рибних страв є рослинна сировина. Науковці Мельников К. О., Колісниченко Т. О., Мацук Ю. А. дослідили перспективність використання порошоків із дикорослих ягід для виготовлення страв із риби. Розроблено технологію виробництва рибо-рослинної страви «Кнелі з рибного мусліну з журавлиною» шляхом введення порошку із вичавок журавлини [1]. Внесення функціональних добавок у вигляді рослинної сировини, а саме порошку із журавлини, є ефективним, адже сприяє підвищенню біологічної та харчової цінності вихідної страви, що сприятливо впливатиме на організм людини.

К. Свідло розглядає введення комплексу з фосфоліпідного концентрату, шроту з гарбузового насіння, цистозіри у січену рибну масу з метою покращення органолептичних, мікробіологічних показників та надання кулінарній продукції функціонального профілю [2].

Аналіз літературних джерел щодо споживання риби населенням України свідчить про збільшення рибних страв в щоденному раціоні, оскільки це джерело повноцінних білків. Дослідження розробок вітчизняних та закордонних науковців щодо сучасного стану виробництва рибних січених страв свідчить про перспективність поєднання рибної та рослинної сировини. З огляду на дані промислового вилову риби в умовах військової агресії перспективним є використання продукції, яку надають спеціальні товарні рибні господарства. На основі опрацьованої

літератури перспективним є використання мінтаю та тріски. А в якості рослинної сировини обрано рослину клітковину та топінамбур.

З огляду на вищенаведену інформацію метою наукової роботи є науково-практичне обґрунтування та удосконалення рибних січених страв з додаванням рослинної сировини для закладів ресторанного господарства.

Об'єкт дослідження: технологія рибних страв з використанням рослинної сировини.

Предмети дослідження: риба (мінтай, тріска) (ДСТУ 4379), естрагон (ДСТУ 1919-91), топінамбур (ДСТУ 8046:2015), пшеничні висівки (ТМ «Сто Пудов», Україна ТУ У 82.9-31641954-003:2013), модельні харчові композиції, фішболи. Вся сировина відповідає чинному законодавству.

Методи дослідження: органолептичні, технологічні, структурно-механічні, математичні, а також методи дослідження поживної цінності удосконалених рибних січених страв.

Виклад основного матеріалу дослідження. В якості контрольного зразка використано рецептуру № 237 «Кульки рибні» [3].

Таблиця 1

Рецептура базової продукції – кульки рибні (контроль)

Сировина	Маса сировини, г	
	брутто	нетто
Риба (мінтай, тріска)	163	89
Хліб пшеничний	13	13
Молоко або вода	20	20
Цибуля ріпчаста	21	17
Олія рослинна	5	5
Яйця	24	10
Сіль	0,3	0,3
Сухарі пшеничні мелені	7	7
Перець чорний мелений	0,01	0,01
Вихід		120

Аналітичні дослідження свідчать, що раціональним для розроблення кулінарної продукції є поєднання рибної сировини у якості джерела легкодоступних білків з продукцією рослинного походження для збагачення харчовими волокнами, вітамінами та мінералами.

З метою розширення асортименту рибних страв, які б сподобались сучасному споживачу в якості дослідного зразку обрано фішболи. Рибні кульки популярні у Східній та Південно-Східній Азії, країнах Європи де їх подають як закуску або додають у гарячі страви.

За останні роки щорічний промисел мінтая складає близько 3,5 млн тонн, займаючи лідируючі позиції в світовому рибному промислі, забезпечуючи рибними продуктами, в тому числі, такі мережі як McDonald's, Nordsee.

Мінтай, як і тріска, відмінне джерело повноцінного тваринного білка, він також багатий на вітаміни і амінокислоти, легко засвоюється організмом. Мінтай трохи жирніший за тріску, тому за текстурою він трохи м'якший, тріска ж трохи щільніша. За вмістом ліпідів мінтай містить більше поліненасичених жирних кислот.

Відмінності у смакових якостях зовсім не значні. За харчовою та біологічною цінністю мінтай майже не відрізняється від тріски, а в чомусь і перевершує її, проте має велику перевагу через свою більш доступну вартість. Тому для подальших досліджень обрано філе мінтая сухого заморожування. Це надшвидка заморозка, при якій мінімально пошкоджується структура м'яса риби, і максимально зберігаються корисні та смакові властивості риби.

Досліджено параметри амінокислотної збалансованості рибного фаршу з мінтаю та тріски (табл. 2).

Таблиця 2

Амінокислотний склад рибного фаршу з мінтаю

Амінокислоти	Вміст амінокислот, г/100 г білка		
	ФАО/ ВООЗ	Мінтай	Тріска
Ізолейцин	4	4,84	4,38
Лейцин	7	8,83	8,13
Лізин	5,5	9,71	9,38
Метіонин+цистин	3,5	4,78	6,88
Фенілаланін+тирозин	6	7,81	8,75
Треонін	4	5,05	5,63
Триптофан	1	1,31	1,31
Валін	5	5,31	5,62
Сума	36	47,64	50,08

Використання фаршу з тріски в харчових композиціях є недоречним з урахуванням низького значення коефіцієнтів раціональності 0,787 і високих показників порівнянної надмірності 9,735. Коефіцієнт Фішера для тріски становить 1,80 од.

Оптимальним за збалансованістю амінокислотного складу визначено фарш з мінтаю, що має значення коефіцієнта раціональності 0,803, показника порівнянної надмірності 8,859 та коефіцієнта Фішера 2,08. Таким чином, з урахуванням амінокислотної збалансованості та інших показників для використання в якості основного компонента харчових композицій обрано мінтай.

Співвідношення ПНЖК:МНЖК:НЖК у мінтаї становить 1:0,4:0,4. Відповідно до вимог ФАО/ВООЗ співвідношення ПНЖК: МНЖК: НЖК має бути 6:3:1, але ліпіди м'язової тканини риби не відповідають цим вимогам. Тому доцільним є введення в харчову композицію жирового компоненту – рослинної олії.

Незважаючи на високі значення амінокислотного скору білків мінтаю, є можливість поліпшення їх відповідності до «ідеального» білка ФАО/ВООЗ при створенні багатокомпонентних рибних фаршевих виробів.

За результатами аналізу літературних джерел визначено вміст поліненасичених жирних кислот в різних оліях (табл. 3).

Таблиця 3

Жирні кислоти в різних оліях

Олія	ω -6	ω -3	Співвідношення
Ріпакова	19,6	9,4	2:1
Оливкова	8,3	0,9	9:1
Соняшникова	63,0	0,5	126:1
Кукурудзяна	55,3	0,9	61:1
Соєва	53,1	7,7	7:1
Лляна	17,1	7,2	2,3:1

Відомо, що надлишкова кількість ω -6 є шкідливою для організму. І вирішальним фактором вважають співвідношення ω -6 : ω -3 В ріпаковій олії міститься найбільша кількість ω -3 у формі альфа-ліноленової кислоти. За своїми біохімічними властивостями ріпакова олія не відстає від оливкової, а щодо окремих складників, навіть перевершує її: зокрема α -ліноленової кислоти в ріпаковій олії більше. Вона містить вітамін E 2,4 мг (16% RDA), вітамін K 10 мкг (9% RDA). Має присмний горіховий смак. У зв'язку з цим доцільно в модельних композиціях використати ріпакову олію замість соняшникової.

Останніми роками в ресторанному господарстві набуває популярності локаворство – харчування за географічним принципом. Все більше рестораторів розробляють меню враховуючи перелік продуктів місцевого виробництва та дотримуючись принципів сезонності [4]. Важливо використовувати нові нетрадиційні смакові поєднання та покращувати при цьому хімічний склад страви. Базуючись на даних трендах при формуванні модельних композицій використано локальну сировину – топінамбур, адже за останніми даними в Україні стрімко розвивається внутрішній ринок топінамбуру. Топінамбур багатий на клітковину, пектин, органічні кислоти, незамінні амінокислоти і мікроелементи. Особливо високий вміст кремнію та калію, заліза. У топінамбурі міститься в 5 разів більше заліза, ніж у бататі. Топінамбур містить 3,9 мг заліза, тоді як солодка картопля містить 0,69 мг. Топінамбур відрізняється від інших овочів підвищеним вмістом білка та значною кількістю інуліну, який легко засвоюється організмом.

В даний час існує проблема рафінування багатьох життєво необхідних для організму людини харчових продуктів, що поступово привело до дефіциту в харчуванні грубоволокнистих баластних речовин – харчових волокон. Джерелом харчових волокон є рослинна клітковина, яка міститься в рослинній сировині. Особливістю технології отримання рослинної клітини є повна відсутність впливу хімічних реагентів, тому рослинна клітковина є повністю натуральним продуктом.

При проведенні порівняльної характеристики хімічного складу вівсяних, пшеничних та рисових висівок було зроблено висновок, що найбільш калорійними є рисові висівки, вівсяні найбільш збагачені білками та вуглеводами, а пшеничні висівки містять найбільшу кількість харчових волокон. У вівсяних висівках містяться вітаміни групи B, ніацин та кальцій. Крім цього, продукт багатий на фосфор, тіамін, магній, залізо, цинк, калій і рибофлавін. З огляду на поживну цінність висівок обрано саме пшеничні висівки, які є джерелом нерозчинних харчових волокон. Пшеничні висівки мають легкий горіховий смак.

В якості контрольного зразку для проведення наукових досліджень використано рецептуру № 237 «Кульки рибні» (табл. 1). Основною сировиною для рибних січених страв є минтай (Alaska pollock). Вміст рибної сировини рецептурі складає $\cong 74,16\%$.

З метою збагачення кулінарної продукції ПНЖК в рибо-рослинну масу додавалась ріпакова олія. Попередніми проробками встановлено максимально можливу кількість олії – 5,6% до маси риби. Ріпакова олія обрана через переважний вміст лінолевої кислоти (26%) та ліноленової (10%) від загальної кількості жирних кислот. Співвідношення лінолевої кислоти до ліноленової є сприятливим (2,5:1).

Додатковими інгредієнтами, які покращують хімічний склад та органолептичні показники є топінамбур та пшеничні висівки (табл. 4).

При виготовленні модельних композицій використано пюре з топінамбуру в різних співвідношеннях до маси риби. При приготуванні пюре топінамбур попередньому запікали. Це дозволило розкрити горіхові нотки, які гарно поєднуються в страві з горіховим присмаком ріпакової олії.

Таблиця 4

Рибо-рослинні модельні композиції

Сировина	Контрольний зразок	МК1	МК 2	МК 3	МК 4
Минтай	89	89	91	92	92
Топінамбур	-	14	16	18	20
Хліб пшеничний	13	8	4	-	-
Молоко/вода	20	10	10	10	10
Цибуля ріпчаста	17	17	17	17	17
Листя естрагону	-	1	2	2	2
Яйця	10	10	9	8	8
Олія соняшникова	5	-	-	-	-
Олія ріпакова	-	5	5	5	5
Сухарі пшеничні	7	-	-	-	-
Пшеничні висівки	-	7	7	7	7
Маса напівфабрикату	120	120	120	120	120
Вихід готової страви	100	100	100	100	100

Для збагачення смаку і аромату при приготуванні модельних композицій додавали листя свіжого естрагону. Воно має яскраво виражену антиоксидантну властивість, покращує діяльність серцево-судинної системи, процесів травлення і мозкової активності. Листя містять аскорбінову кислоту, каротин, вітаміни групи В, РР, D. Також встановлено наявність пектинів, білка і корисних мінералів: калій, залізо, селен, магній, фосфор.

При проектуванні рибних січених страв за основу прийнята традиційна технологія та розроблено фішболи, де основними джерелами білка виступають минтай, молоко, хліб. Враховуючи можливість вдосконалення технології за рахунок додавання компонентів до модельної композиції, для покращення нутрієнтного складу зменшено кількість хлібу та молока, вилучено сухарі пшеничні. Натомість використано пюре топінамбуру та пшеничні висівки.

Встановлено, що гідратація пшеничних висівок у співвідношенні 1:8 дозволяє досягти величини водопоглинання $\approx 95\%$. Для використання пшеничних висівок в рецептурі доцільно проводити гідратацією молоком. Це покращить консистенцію готових страв та підвищить засвоюваність білка.

Введення олії до фаршу у кількості 5,6 % покращує співвідношення лінолевої та ліноленової кислот (табл. 5).

Визначено, що розроблена модельна харчова композиція на основі рибного фаршу має властивості пластично-в'язких матеріалів (за рівнянням Гершеля-Баклі). Вона представляє собою білкову дисперсійну систему, що складається з дисперсної фази (гідратованих білкових міцел) жирових частинок та дисперсійного середовища (розчину білків та низькомолекулярних білків). Це дає змогу прогнозувати структурно-механічні властивості харчової композиції.

Таблиця 5

Вміст ПНЖК у розроблених рибо-рослинних композиціях

Вміст ПНЖК	Контрольний зразок	МК 1	МК 2	МК3	МК 4
Лінолева кислота ω -6, г	2,90	11,81	11,85	11,90	11,92
Ліноленова кислота ω -3, г	0,27	2,16	2,18	2,19	2,20
Співвідношення ω -6 : ω -3	10,7 : 1	5,47 : 1	5,45:1	5,43:1	5,41 : 1

З метою дослідження органолептичних показників було використано метод профілю флейвору – враховує всі дескриптори, які формують загальне враження від страви. Це комбінований показник для порівняння смакових властивостей страви, ароматичного сприйняття та загального вигляду. Для порівняння досліджуваних модельних композицій було визначено «ідеальний» органолептичний профіль (еталон). Органолептичні показники МК 1 та МК2 наближаються до показників контрольного зразку, тому в дослідженні розглядали МК 3 та МК 4.



Рис. 1. Профілограма флейвору рибо-рослинних модельних композицій

Найвищі показники органолептичної оцінки має модельна композиція № 3 в якій хліб пшеничний повністю замінено на пюре топінамбура, а в якості паніровки використано вівсяні висівки, для аромату – екстрагон. Модельна композиція № 4 має гірші показники за консистенцією страви. Напівфабрикат злиплий, деформований, погано тримає форму та має ламані краї. Виражений рибний запах з легким ароматом топінамбура.

З огляду на профілограму флейвору для подальшого дослідження обрано модельну композицію № 3 (МК 3) – вироби круглої форми запаніровані у пшеничних висівках, добре пропечені. Страва має пікантний пряний аромат за рахунок використання листя екстрагону, який добре поєднується з рибною сировиною. Напівфабрикат виготовлений за модельною композицією 3 має гарні реологічні та органолептичні показники, збагачений біологічно-активними речовинами.

На основі проведених досліджень розроблено технологію і визначено технологічні режими приготування фішболів з використанням мінтаю та рослинної сировини (листя естрагону та топінамбуру). В технології приготування вилучено процес обсмажування фішболів перед запіканням, повністю замінено хліб на рослину сировину, а в якості паніровки використано пшеничні висівки.

На основі узагальнених показників розраховано комплексний показник якості рибних фішболів з додаванням рослинної сировини. Комплексний показник якості розраховано за даними:

- хімічного складу (показник А): А1-вміст білків, г А2-вміст жирів, А3 – кальцій, А4 – харчові волокна, А5 – залізо;
- енергетичної цінності (показник В1);
- органолептичних показників(показник С): С1 –зовнішній вигляд, С2 – смак, С3 – запах, С4 – колір, С5 – консистенція;
- збалансованість амінокислотного складу (показник D): D1 – біологічна цінність.

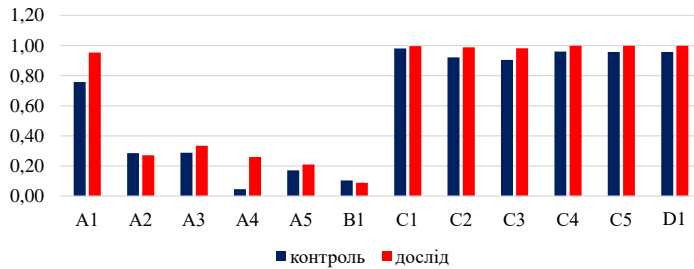


Рис. 2. Комплексний показник якості рибних фішболів з рослинною сировиною

За даними розрахунків комплексний показник якості рибних фішболів з рослинною сировиною становить 0,73, а контрольного зразку – 0,66.

Висновки. На основі проведених теоретичних та практичних досліджень розроблено технологію приготування рибних фішболів з використанням рослинної сировини (топінамбура, пшеничних висівків).

В удосконалених січених напівфабрикатах відмічали покращення органолептичних властивостей, соковитості, збільшення кількості білків на 25,6%, харчових волокон в 5,5 разів. Покращується мінеральний та вітамінний склад. Біологічна цінність розроблених рибних січених страв з додаванням рослинної сировини становить 78%, а в контрольному зразку – 56,1%. Комплексний показник якості рибних фішболів з рослинною сировиною становить 0,73, а контрольного зразку – 0,66. Отримані позитивні результати дозволяють рекомендувати розроблену рецептуру для реалізації у закладах ресторанного господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мельников К.О., Колісниченко Т.О., Мацук Ю.А., Листопад Т.С. Удосконалення технології страв із риби з метою підвищення їх харчової цінності. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2017. № 1(83). С. 16-23.
2. Свідло К.В. Технологія рибних січених виробів з добавками геродістичного профілю. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2011. Вип. 27. С. 410-417.
3. Збірник рецептур страв української кухні. *Техніка*. 1992. С. 256.
4. Locavore: meaning and movement. The Fork. URL: <https://www.theforkmanager.com/blog/locavore-movement> (дата звернення: 05.11.2024).
5. Гередчук А.М., Пасічний В.М., Мацук Ю.А., Костенко В.С. Розробка технології рибних січених напівфабрикатів з рослинними збагачувачами. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*. 2023. № 2. С. 31-35.

REFERENCES:

1. K.O. Melnykov, T.O. Kolisnychenko, Yu.A. Matsuk & T.S. Lystopad. (2017). Udoshkonalennia tekhnolohii strav iz ryby z metoiu pidvyshchennia yikh kharchovoi tsinnosti. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli*, 1(83), 16-23.
2. Svidlo K.V. (2011). Tekhnolohiia rybnykh sichenykh vyrobiv z dobavkamy herodiietychnoho profilu. *Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv*, (Vyp. 27.), 410-417.
3. Zbirnyk retseptur strav ukrainskoi kukhni. (1992). *Tekhnika*.
4. Locavore: meaning and movement. (б. д.). *The Fork*. <https://www.theforkmanager.com/blog/locavore-movement>
5. Heredchuk A.M., Pasichnyi V.M., Matsuk Yu.A. & Kostenko V.S. (2023). Rozrobka tekhnolohii rybnykh sichenykh napivfabrykativ z roslynnymy zbahachuvachamy. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli. Seriiia «Tekhnichni nauky»*, (2), 31-35.