

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПІВВІДНОШЕННЯ ОЛІЙНОГО НАСІННЯ НА ОКИСЛЮВАЛЬНУ СТАБІЛЬНІСТЬ БІЛКОВО-ЖИРОВОЇ ОСНОВИ ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ

Бочкарев С. В., Матвєєва Т. В., Кричковська Л. В., Петрова І. А.,  
Петров С. О., Белінська А. П.

### 1. Вступ

Проблема підвищення фізичної працездатності і прискорення перебігу відновлювальних процесів після фізичних навантажень відноситься до найбільш актуальних проблем праці, медицини і спорту. Харчування є головним керуваним чинником, який забезпечує здоров'я та якість життя людини, активне довголіття, нормальний розвиток організму, працездатність. В сучасних умовах розширюється асортимент продуктів за рахунок надбань генної інженерії, впровадження сучасних технологій, застосування нових хімічних сполук, вирощування рослин із змінами в генному коді. Основними напрямками негативної дії таких харчових продуктів на людину є небезпека мікробіологічного і техногенного походження, що пов'язана із забрудненням навколишнього середовища, харчових компонентів. Слід зазначити, що повсякденний раціон харчування, згідно [1–3], не може забезпечити організм людини, і зокрема спортсмена, необхідними біологічно активними речовинами в необхідній кількості. Вчені [4, 5] вважають, що для прискорення відновлення організму та активного поповнення витрачених пластичних і енергетичних ресурсів в спорті потрібно використовувати біологічно активні добавки (БАД). Існують статистичні дані [6], що від 59 до 88 % спортсменів світу регулярно використовують полівітаміни, мінеральні добавки, протеїни та інші активні речовини. Поширення в спорті БАД викликані низкою обставин. Нестачу у вітамінах і мінеральних речовинах спортсмен не завжди може поповнити під час традиційного харчування. Це пояснюється тим, що швидкість катаболізму білків м'язових волокон під час щоденних тренувань перевищує швидкість нормального засвоєння їжі в організмі і таким чином впливає на постачання до всіх органів та тканин необхідних речовин. А нестача необхідних речовин призводить до зниження швидкості відновлення енергетичних і пластичних ресурсів в організмі, що і відбивається на спортивній працездатності [7, 8]. Автори [6] вважають, що незважаючи на неоднозначне відношення до БАД як вчених, так і звичайних людей, вживання біологічно активних добавок необхідно для підтримки та збереження здоров'я осіб, що займаються аматорським або професійним спортом.

Одним із перспективних напрямків покращення працездатності спортсменів вважається впровадження в харчові раціони якісно нових харчових продуктів, які відповідають потребам їх організму. Прикладом таких продуктів можуть стати вироби, що характеризуються високою калорійністю, великим вмістом вуглеводів, жирів та білку, зокрема кондитерські. Але сучасні конди-

терські вироби мають два основних недоліки – низькі строки придатності і незбалансованість складу.

Подовження строку придатності вже сьогодні вирішується впровадженням антиоксидантів [9], найчастіше синтетичного походження, але їх можна замінити натуральними. Рослинний жир, який використовують у виробництві кондитерських виробів є незбалансованим за жирнокислотним складом [10, 11], проте це теж можна вирішити. Отже розв'язав ці дві проблеми, дані вироби вже сьогодні можуть стати продуктами оздоровчого призначення. Таким чином, обґрунтування і розробка високоякісної української продукції з біологічно цінними компонентами, такими як поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) і повноцінні білки, з тривалим строком придатності для щоденного харчового раціону спортсменів, є актуальним і доцільним.

## **2. Об'єкт дослідження та його технологічний аудит**

*Об'єктом даного дослідження є склад білково-жирової основи для раціонального харчування спортсменів. Даний продукт сприятиме зниженню дефіциту низки харчових речовин, зокрема ПНЖК і незамінних амінокислот ВСАА (branched-chain aminoacid) – лейцину, ізолейцину, валіну. Для одержання даної основи використано олійну сировину, а саме насіння соняшнику, льону та кунжуту. В попередній роботі авторами [12] обґрунтовано вибір даної основи з використанням комплексного підходу, що базується на сучасних знаннях в галузі харчової хімії та нутриціології.*

Однак найбільшою проблемою одержаного продукту є низькі строки придатності. Проблему подовження строку придатності можна вирішити не лише додаванням антиоксидантів. Оптимально підібране співвідношення олійного насіння у продукті може суттєво збільшити його строк придатності.

## **3. Мета та задачі дослідження**

*Метою дослідження є оцінка процесів окиснення тригліцеридів білково-жирової основи, яка може використовуватися для організації раціонального харчування спортсменів.*

Для досягнення поставленої мети треба вирішити наступні задачі:

1. Дослідити окисну стабільність насіння соняшника, кунжуту та льону.
2. Дослідити окисну стабільність сумішей насіння при різних співвідношеннях компонентів.
3. Визначити вплив співвідношення компонентів суміші на період індукції окиснення та встановити діапазон співвідношень для обраного олійного насіння в суміші, при якому спостерігається високий період індукції окиснення.

## **4. Дослідження існуючих рішень проблеми**

Ключовим моментом працездатності спортсмена є оптимальне енергозабезпечення м'язової діяльності. Основним пластичним матеріалом для м'язової роботи служать, як відомо [13], білки. Білок забезпечує ріст та оновлення м'язових волокон. Середня добова фізіологічна потреба людини в білку постій-

но досліджується впродовж 150 років і періодично відображається у рішеннях ФАО, ВООЗ і національних організацій різних країн [14].

Станом на 1991 р., згідно [13], були рекомендовані норми споживання білку – 2,4–2,8 г на кг маси тіла для спортсменів деяких видів спорту (зокрема швидко-силових). Для жінок кількість прийому білку на добу в цілому трохи нижче і складає 1–1,5 г на кг маси тіла [13]. В даний час наукові погляди на проблему задоволення підвищених потреб спортсменів в білку відійшли від уявлень про користь раціонів з дуже високим його вмістом. Результати досліджень вчених [15] свідчать про те, що при збільшенні кількості білку в раціоні до 2,4 г/кг маси тіла, подальшого підвищення синтезу білка вже не відбувається.

Сьогодні однозначної відповіді на питання про «норми» білку для спортсменів не існує. Вважається, що для задоволення підвищених потреб спортсменів достатньо збільшити споживання білку на 50-125 % в порівнянні з загальноприйнятими нормами. Існують наступні рекомендації з прийому білку для спортсменів на добу:

- 1,2–1,4 г на кг маси тіла в видах спорту, що потребують витривалості [16];
- 1,7–1,8 г на кг маси тіла в силових видах спорту [17];
- до 2 г на кг маси тіла в швидко-силових видах спорту [18].

Незалежно від наукових поглядів, спортсмени часто практикують використання білку в кількостях, що становлять 300-775 % від рекомендованих норм споживання [18]. У силових видах спорту давно і міцно вкоренилося думка щодо користі раціонів з дуже високим вмістом білку для збільшення м'язової маси і, відповідно, сили.

Існує багато різних видів компонентів, за допомогою яких можна створити продукти спеціального призначення для харчування спортсменів.

В роботах [19, 20] надана композиція для виробництва фітнес-батончиків, що містить наступні компоненти:

- бурштинову кислоту;
- L-карнітин;
- пластівці гречані;
- патоку;
- сухий концентрат сироваткового білку молока;
- макуху з ядер кедрового горіха;
- гемоглобін порошкоподібний;
- порошок з гранатових кісточок;
- кислоту лимонну;
- гліцерин;
- солодкий компонент, що складається з еритрітолу з цукром 1:20.

Винахід дозволяє поліпшити органолептичні і ергогенічні властивості, знизити вміст цукру у композиції. Завданням винаходу є створення і розширення асортименту харчових продуктів для спортсменів у вигляді фітнес-батончиків, які мають відмінні споживчі властивості.

В роботі [21] надано склад для виробництва зернового батончика. До рецептурної композиції входить:

- автолізат пивних дріжджів;
- вітамінний премікс;
- кальцій лактат;
- магній цитрат;
- бурштинова кислота;
- L-карнітин,
- пластивці гречані,
- рис екструдований,
- горіхи смажені подрібнені,
- патока,
- мед,
- цукор-пісок,
- кислота лимонна,
- гліцерин,

– ароматизатор «ванільний». Даний продукт служить джерелом незамінних і замінних амінокислот для спортсменів і людей, які ведуть активний спосіб життя, а також дозволяє розширити асортимент кондитерських виробів з поліпшеними показниками якості і високими поживними властивостями.

В роботі [22] до композиції для виробництва батончиків для спортсменів з поліпшеними органолептичними і ергогенічними властивостями входять наступні компоненти:

- автолізат пивних дріжджів;
- бурштинова кислота;
- L-карнітин;
- суміш борошна з нуту і CO<sub>2</sub>-шроту кави в співвідношенні 7:1;
- патока;
- гемоглобін порошкоподібний;
- дигідрокверцетин;
- сухий екстракт кореня солодки;
- кислота лимонна;
- гліцерин;
- цукор. Дана основа може бути використана для виробництва цукристих кондитерських виробів для людей, що займаються фітнесом та зазнають при цьому невисокі силові навантаження.

Основним джерелом білку в Україні може стати насіння олійних культур, а саме соняшнику, льону та кунжуту.

Основним джерелом білку в Україні може стати насіння олійних культур, а саме соняшнику, льону та кунжуту.

Соняшник є найпоширенішою олійною культурою як в країнах західної Європи, так і східної, зокрема в Україні. Насіння соняшнику містить 13–20 % білку та велику кількість (~65 %) лінолевої кислоти (ω-6 ПНЖК). Крім того в ньому міститься величезна кількість корисних елементів. Насіння використовують як в сирому, так і в підсмаженому вигляді. Соняшникове насіння активно використовують в харчовій галузі не тільки для виготовлення олії, а і, наприклад, як складову тіста при виробництві хліба. Насіння соняшнику знайшло своє застосування і в медицині: відвар з насіння соняшнику використовують для очищення кровоносних судин, поліпшення кровообігу. Білок насіння соня-

шнику в харчовому відношенні є відносно легкозасвоюваним, високоцінним та досить збалансованим за амінокислотним складом [14]. Проте порівняно з соєвим білком, він характеризується нестачею лізину та є біднішим на ряд незамінних амінокислот, але є значно багатший на сірковмісні амінокислоти. В своєму складі білок насіння соняшнику не містить суттєвих антипоживних речовин. Великий набір корисних елементів позначився і на використанні продуктів переробки насіння в косметиці, наприклад, при виробництві різних кремів [13].

Насіння льону відрізняється високим вмістом  $\alpha$ -ліноленової кислоти  $\sim 60\%$  і є практично єдиним джерелом  $\omega$ -3 ПНЖК. Дана жирна кислота підвищує інтенсивність обміну речовин та нормалізує його при патологіях, збільшує поглинання кисню тканинами і сприяє виробленню енергії. Вміст білку у насінні складає приблизно  $25\%$  [23].

В насінні кунжуту присутні сезамін та сезамолін, які підвищують стійкість до окиснення не тільки подрібненого кунжуту, а і іншого насіння в суміші [24].

Слід відмітити, що білки насіння соняшнику та кунжуту є найбільш цінним стосовно вмісту незамінних амінокислот. За жирнокислотним складом найбільш цінним є насіння льону.

## 5. Методи досліджень

Для проведення досліджень використано наступні матеріали:

- насіння соняшника згідно ДСТУ 7011:2009;
- насіння льону згідно з ДСТУ 4967:2008;
- насіння кунжуту згідно з ДСТУ 7012:2009;
- олія соняшнику згідно з ДСТУ 4492:2005;

Органолептичні та фізико-хімічні показники білково-жирової основи, вміст жиру в насінні визначено за стандартними методиками, наведеними в ДСТУ 7011:2009. Амінокислотний склад визначено згідно рекомендаціям ISO 13903:2005. Окислювальну стабільність визначено за прискореним методом «активного кисню» [25]. Період індукції визначено графічно за кривими зміни пероксидного числа.

Для планування експерименту і обробки даних застосовано математичні методи з використанням програмних пакетів *Microsoft Office Excel 2003 (USA)* і *Stat Soft Statistica v6.0 (USA)*. Для розрахунку співвідношення між олійним насінням в основі використано симплекс-гатчастий план Шефе.

## 6. Результати дослідження

Насіння льону через вміст  $\omega$ -3 ПНЖК схильне до швидкого окиснення, а це може сприяти зниженню строків придатності кінцевого продукту. Тому для визначення оптимального вмісту насіння обраних олійних культур в основі з метою уповільнення окиснення використано метод математичного планування експерименту (план трьохфакторного експерименту) на основі 10 дослідів.

Окисну стабільність триацилгліцеринів подрібненого олійного насіння та його сумішей визначено за допомогою методу «активного кисню». Визначення проводиться у реакторі барботажного типу з постійною швидкістю подачі повітря при перемішуванні, за температури  $85 \pm 1$  °C та вільному доступі світла та

повітря. Експерименти проведено відповідно до плану «склад – властивість» (табл. 1). У якості факторів прийнято вміст обраного олійного насіння ( $c_c, c_k, c_l$ ) у зразках їх сумішей, функцією відгуку є період індукції ( $IP$ ) зразків.

**Таблиця 1**

Період індукції окиснення обраного насіння та його сумішей

№ зразку	Вміст насіння в суміші, мас. частки			Період індукції, $IP$ ( $c_c, c_k, c_l$ ), хв.
	соняшник, $c_c$	кунжут, $c_k$	льон, $c_l$	
1	1	0	0	136
2	0	1	0	473
3	0	0	1	64
4	0,66	0,33	0	248
5	0,33	0,66	0	361
6	0	0,66	0,33	274
7	0	0,33	0,66	148
8	0,66	0	0,33	82
9	0,33	0	0,66	76
10	0,33	0,33	0,33	267

Рівняння регресії, що представляє собою залежність індукційного періоду окиснення від вмісту обраного олійного насіння, має вигляд:

$$IP = 123,9714 \cdot c_c + 462,2571 \cdot c_k + 58,6857 \cdot c_l + 114,4286 \cdot c_c \cdot c_k + 7,7143 \cdot c_c \cdot c_l - 159,4286 \cdot c_k \cdot c_l, \quad (1)$$

де  $c_c$  – вміст соняшникового насіння в суміші, % мас.;

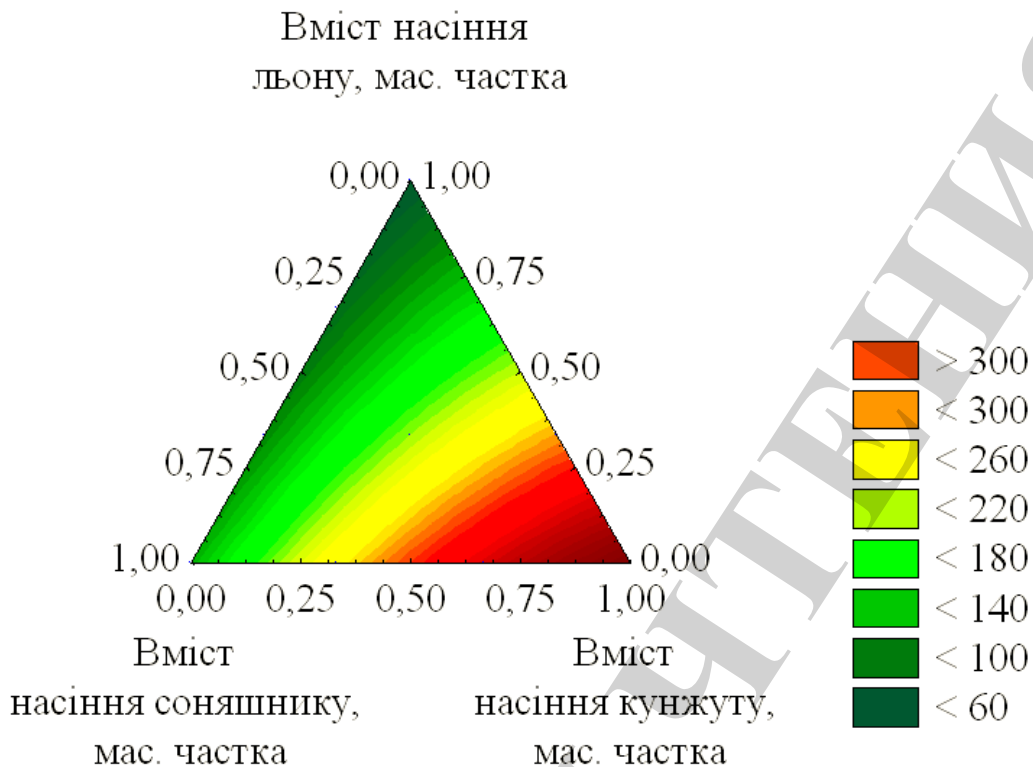
$c_k$  – вміст кунжутного насіння в суміші, % мас.;

$c_l$  – вміст лляного насіння в суміші, % мас.;

$P$  – індукційний період окиснення.

Перевірка значущості коефіцієнтів, яку проводили за критерієм Ст'юдента з використанням трьох паралельних дослідів, засвідчила значущість представлених в поліномі (1) коефіцієнтів. На основі проведених експериментів розраховано рівняння регресії та перевірено його на адекватність згідно критерію Фішера (за умови рівня значимості  $\alpha=0,05$ ).

На рис. 1 наведено залежність індукційного періоду окиснення суміші від масових часток насіння, з якого складається дана суміш, а саме насіння льону, соняшнику та кунжуту.



**Рис. 1.** Залежність індукційного періоду окиснення від вмісту олійного насіння у їх сумішах

З рис. 1 виявлено, що зі збільшенням вмісту кунжутного насіння у сумішах збільшується і індукційний період окиснення. Це можна пояснити дією сезамолу, який є потужним рослинним антиоксидантом.

На основі аналізу рівняння (1) та графічної залежності з метою уповільнення окисних процесів встановлено оптимальний вміст для кожного олійного насіння: соняшникове –  $20 \pm 5$  % мас., лляне –  $50 \pm 5$  % мас. та кунжутне –  $30 \pm 5$  % мас. від маси суміші насіння. Період індукції окиснення даної суміші знаходиться в інтервалі 175–195 хв., що перевищує приблизно в 1,3–1,4 рази період індукції соняшникового насіння та приблизно в 2,7–3,0 рази – лляного насіння.

## 7. SWOT-аналіз результатів дослідження

*Strengths.* Серед сильних сторін даного дослідження необхідно відмітити обґрунтований розрахунок з метою підвищення строків придатності оптимального вмісту компонентів для білково-жирової основи для харчування спортсменів. За результатами аналізу сучасної наукової літератури на сьогодні такі дані відсутні. Одержана суміш олійного насіння для білково-жирової основи має оптимально високий вміст незамінних амінокислот *BCAA* і збалансований склад за незамінними ПНЖК. Крім того дана суміш має високий індукційний період окиснення, і як наслідок – підвищені строки зберігання. Харчову цінність кінцевого продукту підвищує і те, що при виготовленні суміші насіння використовують компоненти, що не піддавали тривалій температурній обробці. Використання такої основи в технологіях харчової, зокрема кондитерській, промисловості, відкриває широкі можливості для розширення асортименту продукції спе-

ціалізованого призначення для спортсменів, адже на даний час такий вид вітчизняної продукції на ринку України майже відсутній.

*Weaknesses.* Слабкою стороною даної розробки можна вважати вибір для білково-жирової основи такого недешевого компоненту, як подрібнене насіння кунжуту, в якому міститься сезамол та сезамін, що позитивно впливають на гальмування окисних процесів насіння соняшнику та льону. Дану складову суміші олійного насіння можна замінити і на більш дешеву, наприклад, насіння тикви, але тоді для запобігання окисних процесів треба буде додатково до суміші вводити антиоксидант і бажано натурального, а не синтетичного походження.

*Opportunities.* На перспективу було б доцільним проведення більш детальних досліджень з розробки рецептур основ для цукристих кондитерських виробів для спортсменів. Для досягнення мети дослідження треба в майбутньому розглянути інші варіанти основ, зокрема з використанням насіння тикви або волоського горіху. Така заміна зможе ще більш розширити асортимент продукції для спортсменів.

Впровадження у виробництво на підприємствах харчової промисловості України даного продукту сприяло зменшенню імпортування подібного товару та росту вітчизняного виробництва.

*Threats.* Складнощі у впровадженні отриманих результатів можуть бути пов'язані з тим, що підприємства харчової промисловості займаються виробництвом продукції для масового споживання, а не для однієї верстви населення, зокрема спортсменів. Крім того, виробники, залучивши медичних експертів, повинні довести, що розроблена основа з підвищеним строком придатності, має позитивний вплив на спортсмена. А це є додатковими витратами для підприємств.

Таким чином, SWOT-аналіз результатів дослідження дозволяє визначити основні напрямки щодо досягнення мети досліджень, а саме:

- розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо вибору інгредієнтів для створення збагачених харчових продуктів для спортсменів не тільки високої біологічної цінності, калорійності, але і подовженого строку придатності;
- провести оцінку ефективності використання нової харчової продукції та розробити дієти для спортсменів, в тому числі з використанням розробленої продукції;
- розробити технічну документацію на збагачену білково-жирову основу;
- розробити технологічні рішення щодо отримання збагаченої білково-жирової основи для спортсменів.

## **8. Висновки**

1. Досліджено окисну стабільність подрібненого насіння соняшника, кунжуту та льону. За визначеним періодом індукції встановлено, що найменш схильним до окиснення є насіння кунжуту, а найбільш схильним – насіння льону.

2. Досліджено окисну стабільність сумішей подрібненого насіння при різних співвідношеннях компонентів. За визначеним періодом індукції встановлено, що найбільш схильні до окиснення суміші, до складу яких входить насіння льону та соняшнику. При додаванні у суміш насіння кунжуту окислювальна стабільність різко підвищується



3. Математично визначено вплив співвідношення компонентів суміші на період індукції окиснення. Встановлено оптимальний вміст для кожного олійного насіння, а саме соняшникове –  $20 \pm 5$  % мас., лляне –  $50 \pm 5$  % мас. та кунжутне –  $30 \pm 5$  % мас. від маси суміші насіння. Період індукції окиснення даної суміші знаходиться в інтервалі 175–195 хв., що перевищує приблизно в 1,3–1,4 рази період індукції соняшникового насіння та приблизно в 2,7–3,0 рази – лляного насіння.

### Література

1. Naumova, N. L. Funktsional'nye produkty pitaniia kak osnova dlia sozdaniia sistemy profilakticheskoi meditsiny [Text] / N. L. Naumova. – Cheliabinsk: Tsitsero, 2013. – 126 p.
2. Binkovskaia, O. V. Lechebno-profilakticheskoe pitanie [Text] / O. V. Binkovskaia, N. I. Miachikova. – Belgorod: BelGU, 2012. – 100 p.
3. Verhagen, H. Status of nutrition and health claims in Europe [Text] / H. Verhagen, E. Vos, S. Francl, M. Heinonen, H. van Loveren // Archives of Biochemistry and Biophysics. – 2010. – Vol. 501, № 1. – P. 6–15. doi:10.1016/j.abb.2010.04.012
4. Topchii, N. V. Ratsional'noe pitanie kak istochnik zdorov'ia [Text] / N. V. Topchii // Meditsinskaia sestra. – 2002. – № 2. – P. 31–35.
5. Holway, F. E. Sport-specific nutrition: Practical strategies for team sports [Text] / F. E. Holway, L. L. Spriet // Journal of Sports Sciences. – 2011. – Vol. 29, № sup1. – P. S115–S125. doi:10.1080/02640414.2011.605459
6. Gas'kova, N. P. Biologically active supplements food patterns of athlete [Text] / N. P. Gas'kova, A. M. Sadovnikova // Theory and Practice of Physical Culture. – 2011. – № 6. – P. 59–61.
7. Paquot, N. Sports nutrition [Text] / N. Paquot // Revue Medicale de Liege. – 2001. – Vol. 56, № 4. – P. 200–203.
8. Maughan, R. The athlete's diet: nutritional goals and dietary strategies [Text] / R. Maughan // Proceedings of the Nutrition Society. – 2002. – Vol. 61, № 1. – P. 87–96. doi:10.1079/pns2001132
9. Correia-Oliveira, C. R. Strategies of Dietary Carbohydrate Manipulation and Their Effects on Performance in Cycling Time Trials [Text] / C. R. Correia-Oliveira, R. Bertuzzi, M. A. P. Dal'Molin Kiss, A. E. Lima-Silva // Sports Medicine. – 2013. – Vol. 43, № 8. – P. 707–719. doi:10.1007/s40279-013-0054-9
10. Zollner, N. Fatty acid composition of the diet: impact on serum lipids and atherosclerosis [Text] / N. Zollner, F. Tato // The Clinical Investigator. – 1992. – Vol. 70, № 11. – P. 968–1009. doi:10.1007/bf00180309
11. Krichkovskaya, L. V. The vitamin enrichment of fatty products [Text] / L. V. Krichkovskaya, A. P. Belinskaya, E. T. Zhilyakova // Belgorod State University Scientific Bulletin. Series «Medicine. Pharmacy». – 2010. – Vol. 9, № 4 (75). – P. 70–75.
12. Bochkarev, S. Development of the protein-fatty base of the sugar confectionery for nutrition of the sportsmen [Text] / S. Bochkarev, V. Papchenko, T. Matveeva, A. Belinska, V. Rudniev // Technology Audit And Production Reserves. – 2016. – № 5/3 (31). – P. 58–64. doi:10.15587/2312-8372.2016.81142

13. Lemon, P. W. R. Effect of exercise on protein requirements [Text] / P. W. R. Lemon // Journal of Sports Sciences. – 1991. – Vol. 9, № sup1. – P. 53–70. doi:10.1080/02640419108729866
14. Lytvynenko, O. A. Vyrobnystvo kharchovykh form bilkiv iz nasinnia oliinykh kultur [Text] / O. A. Lytvynenko, F. F. Hladkyi, Z. P. Fediakina. – Kyiv: Ahrarna nauka, 2016. – 52 p.
15. Borisova, O. O. Pitanie sportsmenov: zarubezhnyi opyt i prakticheskie rekomendatsii [Text] / O. O. Borisova. – Moscow: Sovetskii sport, 2007. – 132 p.
16. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine [Text] // Journal of the American Dietetic Association. – 2000. – Vol. 100, № 12. – P. 1543–1556. doi:10.1016/s0002-8223(00)00428-4
17. Rogozkin, V. A. Pitanie sportsmenov [Text] / V. A. Rogozkin, A. I. Pshendin, N. N. Shishina. – Moscow: Fizkul'tura i sport, 1989. – 115 p.
18. Steen, S. N. Precontest Strategies of a Male Bodybuilder [Text] / S. N. Steen // International Journal of Sport Nutrition. – 1991. – Vol. 1, № 1. – P. 69–78. doi:10.1123/ijns.1.1.69
19. Kompozitsiia dlia proizvodstva fitnes-batonchikov [Electronic resource]: Patent RU 2583083, MPK<sup>8</sup> A23G 3/00, A23L 7/10, A23L 33/00 / Tarasenko N. A., Arhipov V. Yu.; assignee: Kuban State Technological University. – № 2015119726/13; filed 25.05.2015; published 10.05.2016, Bull. № 13. – Available at: \www/URL: <http://www.findpatent.ru/patent/258/2583083.html>
20. Sposob proizvodstva fruktovykh batonchikov dlia funktsional'nogo pitaniia s ovoshchnymi, zlakovymi i orehovymi dobavkami [Electronic resource]: Patent RU 2493720, MPK<sup>8</sup> A23G 3/48, A23L 1/29 / Vinnitskaia V. V., Popova E. I., Korshunov A. Yu., Komarov S. S.; assignee: Michurinsk State Agrarian University. – № 2012112690/13; filed 02.04.2012; published 27.09.2013, Bull. № 27. – Available at: \www/URL: <http://www.findpatent.ru/patent/249/2493720.html>
21. Grain bar containing amino-acid vitamin-and-mineral complex and bar production method [Electronic resource]: Patent RU 2468606, MPK<sup>8</sup> A23L 1/10, A23L 1/164, A23G 3/00 / Pervushin V. V., Edelev D. A., Kaplin L. A., Doronin A. F., Bakumenko O. E.; assignee: Moscow State University of Food Production. – № 2010122252/13; filed 01.06.2010; published 10.12.2012, Bull. № 34. – Available at: \www/URL: <https://patents.google.com/patent/RU2468606C2/en>
22. Kompozitsiia dlia proizvodstva sportivnykh batonchikov [Electronic resource]: Patent RU 2599821, MPK<sup>8</sup> A23G 3/00, A23L 33/00, A23L 11/00 / Levchenko M. A., Tarasenko N. A.; assignee: Kuban State Technological University. – № 2015130934/13; filed 24.07.2015; published 20.10.2016, Bull. № 29. – Available at: \www/URL: <http://www.findpatent.ru/patent/259/2599821.html>
23. Gandhi, A. P. Organoleptic and nutritional assessment of sesame (*Sesame indicum*, L.) biscuits [Text] / A. P. Gandhi, V. Taimini // Asian Journal of Food and Agro-Industry. – 2009. – Vol. 2, № 2. – P. 87–92.
24. Zubtsov, V. A. L'nianoe semia, ego sostav i svoistva [Text] / V. A. Zubtsov, L. L. Osipova, T. I. Lebedeva // Zhurnal Rossiiskogo himicheskogo obshchestva im. D. I. Mendeleeva. – 2002. – № 2. – P. 14–16.

25. Belinska, A. Tekhnolohiia kupazhovanoi olii pidvyshchenoi biolohichnoi tsinnosti [Text]: Dissertation of PhD: 05.18.06 / A. Belinska. – Kharkiv, 2011. – 230 p.

ТОЛЬКО ДЛЯ ЧТЕНИЯ