

Є. А. ПОЛИВАНОВ, М. В. МАЛЕЦЬКИЙ

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСТРУДОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ З АЛКОПРОТЕКТОРНОЮ ДІЄЮ НА ОСНОВІ РИБНОЇ СИРОВИНИ

У статті наведений аналіз динаміки споживчих вподобань екструдованої снєкової продукції на основі рибної сировини та обґрунтована доцільність створення харчових композицій з крупок зернових та картопляних пластівців, збагачених рибними порошками, з регульованим хімічним складом та біологічною цінністю. З точки зору хімічних та біохімічних процесів описано властивості гліцину та бурштинової кислоти, як речовин, що нейтралізують токсичну дію ацетальдегіду в організмі людини під час вживання слабоалкогольних напоїв. Обґрунтована перспективність виробництва екструдованої продукції з компонентами, що перешкоджають руйнуванню клітин печінки та мозку у разі споживання слабоалкогольних напоїв. Проведена органолептична оцінка розроблених екструдованих продуктів, за результатами якої обґрунтована перспективність використання рибних порошоків для виробництва екструдованих продуктів.

Ключові слова: снєки, рибні порошки, екструдована продукція, алкопротектори, гліцин, бурштинова кислота.

Е. А. ПОЛИВАНОВ, М. В. МАЛЕЦЬКИЙ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСТРУДИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ С АЛКОПРОТЕКТОРНЫМ ДЕЙСТВИЕМ НА ОСНОВЕ РЫБНОГО СЫРЬЯ

В статье приведен анализ динамики потребительских предпочтений экструдированной снєковой продукции на основе рыбного сырья и обоснована целесообразность создания пищевых композиций из крупок зерновых и картофельных хлопьев, обогащенных рыбными порошками, с регулируемым химическим составом и биологической ценностью. С точки зрения химических и биохимических процессов описаны свойства глицина и янтарной кислоты, в качестве веществ, нейтрализующих токсическое действие ацетальдегида в организме человека при употреблении слабоалкогольных напитков. Обоснована перспективность производства экструдированной продукции с компонентами, препятствующими разрушению клеток печени и мозга во время употребления слабоалкогольных напитков. Проведена органолептическая оценка разработанных экструдированных продуктов, по результатам которой обоснована перспективность использования рыбных порошков для производства экструдированных продуктов.

Ключевые слова: снєки, рыбные порошки, экструдированная продукция, алкопротекторы, глицин, янтарная кислота.

Y. A. POLYVANOV, M. V. MALETSKY

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF EXTRUDED FOODS WITH ALCOPROTECTIVE ACTION ON THE BASIS OF FISH RAW

The article analyzes the dynamics of consumer preferences of extruded snack foods on the basis of fish raw materials and substantiates the expediency of creating food compositions from grains of cereals and potato flakes enriched with fish powders, with regulated chemical composition and biological value. From the point of view of chemical and biochemical processes, the properties of glycine and amber acid are described as substances that neutralize the toxic effect of acetaldehyde in the human body during the use of low-alcohol beverages. The prospect of production of extruded products with components that prevent the destruction of liver and brain cells in the case of low-alcohol beverages is substantiated. The organoleptic evaluation of extruded products developed, the results of which proved the prospect of using fish powders for the production of extruded products. In the given work the technology of innovative food product - with functional alcoprotektornyimi properties was presented. It is assumed that this product will expand the range of snack snacks to low-alcohol beverages and will be a reliable protection against the harmful effects of alcohol and its metabolism products in the human body.

Keywords: snacks, fish powders, extruded foods, alcoprotectors, glycine, succinic acid.

Вступ. Вживання слабоалкогольних напоїв – було і залишається невід'ємною частиною відпочинку багатьох людей. Слабоалкогольні напої дуже популярні серед населення, незалежно від статі і віку. Але навіть вживання незначної кількості етанолу, може призвести до отруєння організму продуктами його розпаду.

За існуючими даними [1] стало відомо, що серед українців лідируючі позиції займає пиво. Майже 50% українців вважають своєю нормою – 0,5 л і близько 30 % вважають, що не завадить організму і 1–2 л. При цьому, більше половини респондентів чоловічої статі відповіли, що вживають пиво щодня.

Регулярне вживання алкоголю, навіть і в незначних кількостях, також здатне завдати шкоди організму і спричинити інтоксикацію продуктами розпаду, а саме, – ацетальдегідом. Зниження концентрації уваги, здатності до навчання і соціальної адаптації – це основні наслідки інтоксикації організму ацетальдегідом.

Науці відомі речовини, які знижують шкідливий вплив алкоголю і продуктів його метаболізму на організм. До них належать амінокислоти, зокрема гліцин, гепатопротектори і бурштинова кислота. Гепатопротектори захищають печінку під час вживання алкоголю, попереджають порушення функцій печінки і розвитку цирозу. Гліцин і бурштинова кислота прискорює виведення алкоголю і захищає організм від токсичних продуктів метаболізму.

На сьогоднішній день не існує продукту, який міг би виступати закускою до слабоалкогольних напоїв і при цьому мати алкопротекторні властивості. Тому, метою дослідження стало створення продукту, який не поступається за органолептичними показниками популярним закускам (снєкам) і при цьому має алкопротекторні властивості. При цьому особливо враховуватиметься економічна складова

**Роботу виконано під керівництвом к.т.н., доцента Кондратюк Н.В.*
© Поливанов Е.А., Малецкий М.В., 2018

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Проблема надмірного вживання алкогольних і слабоалкогольних напоїв на сьогодні гостро стоїть в Україні.

За даними дослідження, проведеного в 2015-му році міжнародним Фондом UNICEF «Здоров'я та поведінкові орієнтації молоді» майже 84% українців, які не досягли 18 років, пробували алкоголь, а пиво вживали більше 20% підлітків.

Незважаючи на те, що пиво належить до слабоалкогольних напоїв і не вважається споживачем, як серйозний алкогольний напій, воно все одно завдає шкоди організму.

Для більшості українців (50,2% респондентів) середня норма споживання пива складає 0,5 л і менше (16,3%). Однак близько третини респондентів (29,8%) споживають щодня 1...2 л пива. Більшість респондентів-жінок також споживає пиво: 0,5 л (55%) і 0,33 л (31%). Серед жінок найбільшу групу складають респонденти, які споживають пиво менше 1 разу на тиждень – 59%. У той же час, число респондентів, які п'ють пиво 1–4 рази в тиждень, більше серед чоловіків – 41,3%. І, відповідно, менше чоловіків споживають пиво менше 1 разу на тиждень – 29,5%. [1]

Заборонити споживання алкоголю, зокрема слабоалкогольних напоїв, неможливо, оскільки це - частина культури відпочинку більшості людей. Проте такий відпочинок можна зробити менш небезпечним для організму.

Відомі науці факти свідчать про існування таких речовин, які відповідають за розщеплення алкоголю у печінці (гепатопротектори) і речовин, які прискорюють розпад алкоголю (алкопротектори). Однак вони дуже рідко надходять в організм через те, що випускаються у формі медичних препаратів. Такі речовини є і у складі харчової сировини і у вигляді дієтичних добавок до їжі. Тому головним завданням роботи стало створення органолептично привабливої закуски до пива з алкопротекторними властивостями.

Об'єктом дослідження стала технологія снекової екструдованої продукції з алкопротекторною дією.

Предметом дослідження стала – снекова екструдована продукція на основі крупок з кукурудзи, пшениці, рису, картопляних пластівців та рибних порошків із підвищеним вмістом гліцину та бурштинової кислоти.

Джерелом гліцину став сухий рибний фарш з судака та коропа із додаванням сухого фаршу з лосося. Бурштинову кислоту було внесено у вигляді розчину, який додається під час змочування круп'яної суміші перед екструдуванням.

Викладання основного матеріалу досліджень.

Гепатопротектори – це такі речовини, які підтримують роботу печінки і захищають її під час атаки токсичних речовин або вірусів. Вони бувають натурального походження:

- екстракти рослин;
- флавоноїди;

- органічні препарати тваринного походження;
- есенціальні фосфоліпіди.

І напівсинтетичного - напівсинтетичні флавоноїди.

Усі гепатопротектори підсилюють роботу печінки та підвищують її стійкість до патологічних впливів, в тому числі і від впливу продуктів розпаду алкоголю.

Силібінін – біологічно активна речовина екстракту розторопші плямистої - стимулює синтез протеїнів і прискорює регенерацію пошкоджених гепатоцитів.

Напівсинтетичним аналогом силібініну за хімічною будовою є тетра-гідрокси-5,7,3-4-флаванол-3, механізм гепатопротекторної дії якого обумовлений зв'язуванням токсичних вільних радикалів і стабілізацією клітинних мембран з лізосомами (що властиво й іншим флавоноїдам). Крім того, під впливом тетра-гідрокси-5,7,3-4-флаванол-3 відбувається стимуляція біосинтезу АТФ в печінці, тим самим полегшується перебіг біохімічних реакцій, пов'язаних з витратою енергії на фосфорилування в печінці. Тетра-гідрокси-5,7,3-4-флаванол-3 здатний стабілізувати мембрани, зменшуючи їх проникність для низькомолекулярних водорозчинних сполук, що транспортуються шляхом вільної і обмінної дифузії [2].

Сірепар – органічний препарат тваринного походження – являє собою гідролізат екстракту печінки великої рогатої худоби, що містить в 1 мл 10 мг ціанкобаламіну. Репаративну дію препарату, очевидно, пов'язано з наявністю в його складі амінокислот, низькомолекулярних метаболітів, і, можливо, фрагментів ростових факторів печінки. Препарат сприяє регенерації паренхіми печінки і має детоксикаційну дію.

Есенціальні фосфоліпіди (ЕФЛ) оказують відновлюючу і регенеруючу дію на структуру і функції клітинних мембран і уповільнюють процеси деструкції клітин. Субстанція ЕФЛ є високоочищеним екстрактом з бобів сої і містить переважно молекули фосфатидилхоліну з високою концентрацією поліненасичених жирних кислот. Головним активним інгредієнтом ЕФЛ є 1,2-ділінолеоїл-фосфатидилхолін, синтез якого людським організмом неможливий. Мембраностабілізуюча і гепатопротекторна дія ЕФЛ досягається шляхом безпосереднього вбудовування молекул ЕФЛ в фосфоліпідну структуру пошкоджених печінкових клітин, заміщення дефектів і відновлення бар'єрної функції ліпідного біошару мембран. Ненасичені жирні кислоти фосфоліпідів сприяють підвищенню активності та плинності мембран, зменшують щільність фосфоліпідних структур, нормалізують проникність. Екзогенні ЕФЛ сприяють активації розташованих в мембрані фосфоліпідзалежних ферментів і транспортних білків, що, в свою чергу, підтримує вплив на обмінні процеси в клітинах печінки та сприяє підвищенню її детоксикаційного і секреторного потенціалу [2].

Також, для захисту печінки застосовуються вітаміни групи В, Е і амінокислоти метіонін, адеметіонін, орнітин [3].

Бурштинова кислота і гліцин прискорюють процес розпаду алкоголю в організмі і переводять токсичні продукти у такі, що не мають токсичного впливу. Бурштинова кислота стимулює енергетичний обмін в тканинах, має імуномодулюючу дію, і, так само, як і гліцин, підвищує опірність організму до стресів. Бурштинова кислота також нейтралізує шкідливий вплив ацетальдегіду, концентрація якого зростає при вживанні алкоголю [4].

Вибір риби в якості джерела гліцину обумовлений тим, що саме з цієї сировини виготовляють безліч снекової продукції до різних слабоалкогольних напоїв, в т.ч. і до пива. У таблиці 1 наведено аналіз вмісту гліцину у деяких видах промислових риб (таблиця 1).

Таблиця 1 – Вміст гліцину у істивній частині рибної сировині [5]

Назва риби	Вміст, г/100г
Анчоус Європейський	0,98
Горбуша	1,5
Зубатка	0,84
Камбала	0,64
Короп	0,86
Кета	0,97
Кефаль	0,93
Корюшка	0,85
Льодяна	0,81
Лосось	1,06
Масляна	0,83
Минтай	0,93
Окунь морський	0,68
Севрюга	0,83
Скумбрія	0,93
Форель	1,0
Судак	0,92
Гунець	1,12
Щука	1,0

З табл. 1 видно, що вміст гліцину у рибній сировині достатньо високий і знаходиться в межах $1,07 \pm 0,43$ г/100 г продукту, що відповідає $30,9 \pm 12,4$ % від рекомендованої добової норми. Як вже було сказано вище, бурштинова кислота, так само, як і гліцин, підвищує опірність організму до стресів і стимулює енергетичний обмін в тканинах, має імуномодулюючу дію, виражену здатність зв'язувати вільні радикали, пригнічувати процеси перекисного окислення ліпідів біомембран і, у такий спосіб, зменшувати інтенсивність окислювальних процесів в організмі, захищаючи мембрани і вміст клітин від руйнівних впливів. Унікальність дії бурштинової кислоти полягає в тому, що вона ігнорує здорові

клітини і активується лише у тих тканинах і клітинах, які знаходяться у збудженому стані або потерпають патологічних змін.

Як показали дослідження вчених [6], бурштинова кислота безпосередньо впливає на доставку вільного кисню в тканини; покращує роботу ендокринної системи; поліпшує засвоєння поживних речовин. Вираженим фармакологічним ефектом вона володіє вже в мінімальному дозуванні 10 мг/кг маси тіла.

Застосовується бурштинова кислота при лікуванні алкогольної залежності, оскільки активізує процес розпаду алкоголю в крові, завдяки чому похмільний синдром зникає дуже швидко. На думку лікарів-наркологів при використанні даного препарату суттєво покращується стан печінки і склад крові.

Доведена нешкідливість і солей бурштинової кислоти - сукцинатів. Додавання сукцината, активує цикл Кребса відповідно до принципу Ле-Шательє (зміна рівноваги у системі шляхом додавання вихідних речовин) [7].

Природні джерела бурштинової кислоти: агрус, виноград, капуста, буряк, насіння соняшнику, кисломолочні продукт, нажалі не можуть бути інгредієнтами рибних снєків, навіть екструдованих, оскільки це заходить у протиріччя з гармонійними поєднаннями смаку та екструзійними процесами.

Клінічно доведено, що синтетично вироблена бурштинова кислота володіє таким же самим спектром властивостей, що і речовина природного походження. Більшість способів отримання синтетичної бурштинової кислоти засноване на використанні малеїнового ангідриду і малеїновий кислоти, які в свою чергу отримують з нафти. Вченими [8] в лабораторії КубГТУ розроблений спосіб отримання бурштинової кислоти окисленням фурфуролу пероксидом водню. Синтезувати бурштинову кислоту для промислового отримання можуть бактерії, цвілеві гриби, дріжджі, наприклад, *Actinobacillus succinogenes*, *E. coli* AFP111, *Saccharomyces cerevisiae* і *Yarrowia lipolytica*.

Тому, щоб не знижувати органолептичної привабливості готової рибної закуски з алкопротекторними властивостями та не спричинити порушення технологічного процесу внесенням речовин, які не піддаються екструзії, було прийнято рішення вносити бурштинову кислоту у вигляді розчину для змочування суміші сухих речовин перед подачею в екструдер.

Опис основного матеріалу досліджень

Сушіння рибного фаршу здійснювалось за допомогою вакуумної сушки. Отриманий порошок вводили у суху суміш зернових крупок та картопляних пластівців, додавали сіль кухарську у кількості 1%, змочували суміш розчином бурштинової кислоти до вологості у сипкій суміші не більше 12% і піддавали екструзії.

За результатами органолептичної оцінки виготовлених дослідних зразків, і оптимізацією

складу готової снекової продукції було визначено співвідношення зазначених інгредієнтів. В результаті була виведена наступна рецептура: рисове борошно до $10\pm 5\%$, картопляні пластівці до $12\pm 2\%$, пшениця грубого помелу до $15\pm 5\%$, сіль 1%, сухий рибний фарш до $7,5 \pm 2,5\%$, кукурудзяне борошно до 100%. Кукурудзяне борошно можна замінити пшеничним грубого помелу.

Традиційні підсилювачі смаку і аромату – глутамат, гуанілат і інозінат натрію – були замінені на повністю натуральні і безпечні екстракти дріжджів. Нанесення смако-ароматичної суміші у вигляді дріжджових екстрактів здійснювалось у V-подібному гомогенізаторі з попереднім розпиленням олії соняшникової рафінованої дезодорованої на екструзійний напівфабрикат.

Особливість виготовлення даної продукції полягає в використаному обладнанні. Для виробництва такого роду екструзійних виробів необхідно використовувати двошнековий екструдер.

Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку. У даній роботі була представлена технологія інноваційного харчового продукту – з функціональними алкопротекторними властивостями.

Передбачається, що даний продукт розширить асортимент снекових закусок до слабоалкогольних напоїв і стане надійним захистом від шкідливого впливу алкоголю та продуктів його метаболізму в організмі людини.

Метаболізм знешкодження надходить етанолу в організмі відбувається переважно в печінці трьома способами.

Перший шлях починається в цитозолі і полягає в окисленні спирту по Алкогольдегідрогеназна шляху до ацетальдегіду, який переходить в мітохондрії і окислюється до оцтової кислоти. Остання у вигляді ацетил-SKoA надходить в ЦТК (цикл трикарбонових кислоти, або цикл Кребса). Через цей шлях проходить 80-90% усього етанолу.

За окислення 10–20% етанолу відповідає алкогольоксидаза (цитохром P450), також звана мікосомальне етанолокислююча система (МЕОС) При регулярному надходженні етанолу частка мікосомального окислення зростає (до 7 разів), так як етанол є індуктором алкогольоксидази і кількість її молекул збільшується.

Третій спосіб - реакція окислення етанолу каталазой з використанням перекису водню. Протікає реакція в пероксисомах і цитозоле. Значення її невелика, не більше 2%.

При протіканні вищеписаних процесів метаболізма алкоголю присутні також і побічні ефекти знешкодження етанолу. Оскільки при утилізації етанолу утворюється велика кількість НАДН (нікотинамидадениндинуклеотида), то в цитоплазмі гепатоцитів активується 11-а реакція гліколізу (перетворення пірувату в лактат) і відновлення діоксиацетонфосфат в гліцерин-3-фосфат. Це призводить до гіпоглікемії, так як

пірвіноградна кислота і діоксиацетонфосфат є субстратами глікоконнеогенезу.

Одночасно накопичення «алкогольного» ацетил-SKoA пригнічує піруватдегідрогенази, що ще більше підсилює накопичення лактату. Накопичення молочної кислоти в крові обумовлює лактатацідемію (лактоацидоз). Одночасно через відносну недостатності оксалоацетата, використаного в глікоконнеогенезі, надлишок «алкогольного» ацетил-SKoA не встигає окислюватися в циклі трикарбонових кислот і перенаправляється на синтез кетонних тіл, що забезпечує виникнення кетоацидозу. Якщо запаси глікогену в печінці спочатку невеликі (при голодуванні, недоїданні, астеничному статури) або витрачені (після фізичної роботи), то при прийомі алкоголю натшесерце гіпоглікемія настає швидше і може бути причиною різкого погіршення самопочуття і втрати свідомості. До цього варто додати сильний діуретичний ефект етанолу (придушення секреції вазопресину), що веде до швидкого зневоднення організму і зниження кровопостачання головного мозку з усіма вітакаючими наслідками [9].

Вживання спиртних напоїв - поширена причина гіпоглікемії як у дорослих людей, так і у дітей. Розщеплення етанолу з утворенням ацетальдегіду в печінці каталізується ферментом алкогольдегідрогеназой. Цей фермент працює тільки в присутності особливого кофактора – нікотинаміддинуклеотид (НАД). Але це ж речовина необхідно і для печінкового глікоконнеогенезу. Прийом алкоголю призводить до швидкої витрати НАД і різкого гальмування глікоконнеогенезу. Тому алкогольна гіпоглікемія виникає при виснаженні запасів глікогену, коли для підтримки нормального рівня глюкози в крові особливо необхідний глікоконнеогенез. При прийомі великої кількості алкоголю ввечері, симптоми гіпоглікемії зазвичай виникають на наступний ранок.

Найчастіше алкогольна гіпоглікемія спостерігається у виснажених хворих на алкоголізм, але буває і у здорових людей після прийомів великої кількості алкоголю або при вживанні алкоголю «на голодний шлунок». Алкогольна гіпоглікемія нерідко трапляється у дітей, які помилково або навмисно випивають пиво, вино або більш міцні напої. Особливо чутливі до алкоголю діти до 6 років - алкогольна гіпоглікемія зустрічається після спиртових компресів. Смертність при алкогольній гіпоглікемії у дітей досягає 30%, тоді як у дорослих вона становить приблизно 10%. [10]. Діагноз алкогольній гіпоглікемії ґрунтується на даних анамнезу і виявлення гіпоглікемії в поєднанні з підвищеним рівнем алкоголю і молочної кислоти в крові [11].

В останні роки з'явилися дані ряду клінік, що для утилізації алкоголю, реверсу його токсичної дії на ЦНС з успіхом застосовують препарати Глутаргіна, що є сіллю аргініну і глутамінової кислоти (L-аргініну L-глутамат) [12]

Відомо, що прийом етанолу супроводжується підвищенням концентрації ацетальдегіду, який порушує окислювально-відновні процеси, позбавляючи клітку здатності окислювати цілий ряд енергозабезпечуючих субстратів (ізолімонная, яблучну та інші кислоти). У цих умовах накопичення енергії у формі АТФ відбувається переважно за рахунок окислення бурштинової кислоти. При високій концентрації ацетальдегіду в організмі настає пригнічення сукцинат-залежного дихання, що відповідає наркотичної фазі сп'яніння. Крім того, ацетальдегід, зв'язуючись з білками і нуклеїновими

кислотами, приводить до їх інактивації, викликає також порушення функціонального стану мітохондрій, активує комплемент С3, стимулює фіброгенез [13]. L-Аргініну L-глутамат виступає в якості алкопротектора, сприяючи збільшенню утворення і окислення бурштинової кислоти, що, в свою чергу, забезпечує реалізацію метаболічних процесів детоксикації та окислення ацетальдегіду в оцтову кислоту. Отже, споживання екструдованих рибних снєків для профілактики наслідків негативного впливу алкоголю на організм є хімічно обґрунтованим.

Список литературы

1. Исследование потребления пива в Украине [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.pivnoe-delo.info/issledovanie-potrebleniya-piva-v-ukraine>
2. Оковитый С.В. Клиническая фармакология гепатопротекторов. // Серия Практик. ФармИндекс. 2002. Вып. 3, – с. 23–28.
3. Гепатопротекторы [Электронный ресурс] / Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/Гепатопротекторы
4. Малецкий М.В., Кондратюк Н.В. Разработка технологии снєковой продукции с алкопротекторным действием // Сборник тезисов XVI всеукраинской конференции молодых учёных и студентов по актуальным вопросам современной химии. Днепр: ДНУ им. О. Гончара. 2018, – с. 52–55.
5. USDA National Nutrient Database for Standard Reference
6. Евглевский А.А., Рыжкова Г.Ф., Евглевская Е.П., Ванина Н.В., Михайлова И.И., Денисова А.В., Ерыженская Н.Ф. Биологическая роль и метаболическая активность янтарной кислоты // Вестник Курской Гос. Сельс.-хоз. Академии. 2013, № 9, – с. 67–69.
7. Чекман И.С., Сырвая А.О., Макаров В.А., Макаров В.В., Лапшин В.В. Янтарь, янтарная кислота, сукцинаты (монография). Х.: ТОВ «Планета-принт». 2017, – 107 с.
8. Мезенцева Е.Г., Сороцкая Л.Н. Биотехнология: новый путь получения «зеленой» янтарной кислоты. // V Международная студенческая научная конференция Студенческий научный форум. 2013, – с. 45–46.
9. Организм приспособлен к обезвреживанию этанола [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://biokhimija.ru/lekcii-po-biohimii/22-stroenie-obmen-uglevodov/119-jetanol.html>
10. Эндокринология и метаболизм. / Под ред. Фелинга Ф. и соавт. М.: «Медицина». 1985, т. 2, – 416 с.
11. Смирнов В.В., Гаврилова А.Е. Гипогликемический синдром: причины, диагностика [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.lvrach.ru/2010/11/15435078>.
12. Гриб В.А., Купновицька-Сабадош М.Ю., Чмир Г.С. та співавт. Досвід застосування Глутаргіну в комплексному лікуванні інтоксикаційної полінейропатії алкогольного генезу // Зб. робіт н.-пр. конференції «Досягнення та перспективи використання вітчизняного препарату Глутаргін в клініці внутрішніх хвороб». 2005. Харків: – с. 159–163.
13. Бабач Л.Г., Шлыков С.Г., Борисова Л.А. Влияние этанола на внутриклеточный обмен Ca⁺⁺ // Укр. біохім. журн. 2002, № 1, – с. 19–25.

References (transliterated)

1. Issledovaniye potrebleniya piva v Ukraine [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://www.pivnoe-delo.info/issledovanie-potrebleniya-piva-v-ukraine>
2. Okovityy S.V. Klinicheskaya farmakologiya gepatoprotektorov. Seriya Praktik. FarmIndeks, mart. 2002. Vup 3, – pp. 23–28.
3. Gepatoprotektory [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: ru.wikipedia.org/wiki/Gepatoprotektory
4. Polivanov Ye.A., Maletskiy M.V., Kondratyuk N.V. Razrabotka tekhnologii snekovoy produktsii s alkoprotektornym deystviem. Sbornik tezisev XVI vseukrainskoy konferentsii molodykh uchonykh i studentov po aktual'nyim voprosam sovremennoy khimii. Dnepr: DNU im. O. Gonchara. 2018, – pp.52–55.
5. USDA National Nutrient Database for Standard Reference
6. Yevglevskiy A.A., Ryzhkova G.F., Yevglevskaya Ye.P., Vanina N.V., Mikhaylova I.I., Denisova A.V., Yeryzhenskaya N.F. Biologicheskaya rol' i metabolicheskaya aktivnost' yantarnoy kisloty. Vestnik Kurskoy Gos. Sel'hoz Akademii. 2013, no. 9, – pp. 67–69.
7. Chekman I.S., Syrovaya A.O., Makarov V.A., Makarov V.V., Lapshin V.V. Yantar', yantarnaya kislota, suksinaty (monografiya). KH.: TOV «Planeta-print». 2017, – 107 p.
8. Mezentseva Ye.G., Sorotskaya L.N. Biotekhnologiya: novyy put' polucheniya «zelenoy» yantarnoy kisloty. // V Mezhdunarodnaya studencheskaya nauchnaya konferentsiya Studencheskiy nauchnyy forum. 2013, – pp. 45–46.
9. Organizm presposoblen k obezvrezhivaniyu etanola [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://biokhimija.ru/lekcii-po-biohimii/22-stroenie-obmen-uglevodov/119-jetanol.html>
10. Endokrinologiya i metabolizm. V 2 tomakh. Pod red. Felinga F. i soavt. Perevod s angliyskogo: Kandrora V.I., Starkovoy N.T. M.: «Meditsina». 1985, t. 2, – 416 p.
11. Smirnov V.V., Gavrilova A.E. Gipoglikemicheskyy sindrom: prichiny, diagnostika [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://www.lvrach.ru/2010/11/15435078>.
12. Grib V.A., Kupnovits'ka-Sabadosh M.YU., Chmir G.S. ta spivavt. Dosvid zastosuвання Glutarginu v kompleksnomu likuvanni intoksikatsiynoi polineyropatii alkogol'nogo genu // Zb. robіt nauk.-prakt. konferentsii «Dosyagnennya ta perspektivi vikoristannya vitchiznyanogo preparatu Glutargin v klinitsi vnutrishnikh khvorob». 2005. Kharkiv: – pp. 159–163.
13. Babach L.G., Shlykov S.G., Borisova L.A. Vliyanie etanola na vnutrikletochnyy obmen Ca⁺⁺ // I. 2002, no 1, – pp. 19–25.

Надійшло (received) 12.11.2018

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Малецький Максим Володимирович (Малецький Максим Владимирович, Maletsky Maksim) – студент третього курсу кафедри харчових технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, e-mail: maxsnake666@ua.fm

Поливанов Егор Андрійович (Поливанов Егор Андреевич, Polyvanov Egor) – студент третього курсу кафедри харчових технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, e-mail: mr.egor.pv@gmail.com