



**Н.В. Курділь, Т.О. Щуцька, Г.І. Петрашенко, О.О. Худайкулова,
В.В. Завальна, І.О. Козачко**

*Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України»,
м. Київ, Україна*

РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ДЛЯ СПОЖИВАЧІВ ДОБАВКИ ДІЄТИЧНОЇ «ТАЙРО УЛЬТРА», СТВОРЕНОЇ ДЛЯ ПІДТРИМКИ НОРМАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

Резюме. *Останніми роками в Україні спостерігається зростання споживчого інтересу до дієтичних добавок, що виготовлені на основі традиційних аюрведичних рецептур і містять природні органічно-мінеральні комплекси. Контроль за їх безпечністю для здоров'я споживачів є актуальним завданням сучасної профілактичної медицини.*

Мета. *Узагальнення результатів комплексної санітарно-гігієнічної оцінки безпечності для споживачів дієтичної добавки «Тайро Ультра», створеної для підтримки нормальної функції щитоподібної залози.*

Матеріали та методи. *Залишкові концентрації пестицидів оцінювалися методами ультрависококоефективної швидкісної мас-спектрометричної рідинної хроматографії з іонізацією електронним спреєм (Waters, USA) та газової хроматографії; вміст важких металів – атомно-емісійним методом (Shimadzu ICPE – 982); вміст радіонуклідів – методом спектрометрії; досліджено також мікробіологічні показники.*

Результати. *Встановлено, що добавка дієтична «Тайро Ультра» відповідає вимогам українського законодавства; її хімічний і мікробіологічний склад не несе загрози для здоров'я споживачів за умов, що спосіб та дози вживання дієтичної добавки будуть відповідати рекомендаціям виробника. За даними огляду наукових джерел, компоненти рецептури «Тайро Ультра» мають потенціал для нормалізації обміну речовин, оптимізації хімічного складу раціону харчування, створення оптимальних дієтологічних умов для підтримки нормального функціонування щитоподібної залози.*

Висновки. *Оцінка безпечності традиційних аюрведичних рецептур є важливим і водночас складним завданням у зв'язку з їх багатоконпонентним складом. Подальші дослідження продуктів, виготовлених на основі традиційних рецептур, сприятимуть розширенню нашої уяви про засоби, що мають потенціал цілеспрямованого впливу на рівень адаптаційних можливостей організму людини в умовах негативного впливу середовища життєдіяльності.*

Ключові слова: *добавки дієтичні, санітарно-гігієнічна оцінка, щитоподібна залоза.*

**N. Kurdil, T. Shchutska, G. Petrashenko,
O. Khudaikulova, V. Zavalna, I. Kozachko**

*L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety,
Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise)*

THE RESULTS OF SAFETY ASSESSMENT FOR CONSUMERS THE DIETARY SUPPLEMENT "TYRO ULTRA", CREATED TO IMPROVE THE NORMAL THYROID GLAND FUNCTION

Abstract. *In recent years, Ukraine has seen an increase in consumer interest in dietary supplements made on the basis of traditional Ayurvedic recipes and containing natural organic-mineral complexes. Monitoring their safety for consumer's health is an urgent task of modern preventive medicine.*

Aim. *Generalization of the results of a comprehensive sanitary and hygienic assessment of the safety for consumers the dietary supplement «Tyro Ultra», created to support the normal function of the thyroid gland.*

Materials and Methods. *Residual concentrations of pesticides were estimated by the methods of ultra-high-performance high-speed mass spectrometric liquid chromatography with electron spray ionization (Waters, USA) and gas chromatography; the content of heavy metals – by the atomic emission method (Shimadzu ICPE - 9820); content of radionuclides – by spectrometry; investigated microbiological indicators.*

Results. It has been established that the dietary supplement «Tyro Ultra» meets the requirements of Ukrainian legislation; its chemical and microbiological composition does not pose a threat to the health of consumers, provided that the method and dosage of the dietary supplement are in accordance with the manufacturer's recommendations. According to the review of scientific sources, the components of the «Tyro Ultra» formulation have the potential to normalize metabolism, optimize the chemical composition of the diet, and create optimal dietary conditions to support the normal functioning of the thyroid gland.

Conclusions. Assessing the safety of traditional Ayurvedic formulations is an important and at the same time difficult task due to their multi-component composition. Further studies of products made on the basis of traditional recipes will contribute to the expansion of our imagination about means that have the potential of targeted influence on the level of adaptation capabilities of the human body in conditions of negative impact on the environment.

Keywords: dietary supplements, sanitary and hygienic assessment, thyroid gland.

Вступ. Значна кількість ксенобіотиків антропогенного походження, присутніх у воді, повітрі або їжі, можуть негативно впливати на синтез, метаболізм або виведення з організму гормонів щитоподібної залози, викликати розвиток таких захворювань: зоб, доброякісні і злоякісні новоутворення. Яскравими представниками таких ксенобіотиків є пестициди [1].

Підтвердженням актуальності зазначеної проблеми стала спільна доповідь ВООЗ та ООН 19 лютого 2013 року в Женеві, що була присвячена аналізу негативного впливу на здоров'я людей ендокринних дизрапторів, зокрема пестицидів, як важливих факторів довкілля, що мають негативний вплив на функціонування щитоподібної залози [2].

Доведено, що пестициди, які циркулюють у довкіллі, можуть призводити до ендокринних порушень шляхом взаємодії з рецепторами гормонів, викликаючи відповідний каскад реакцій або через цитотоксичний ефект в органах ендокринної системи, чи опосередковано через вибіркового вплив на різні ланки метаболізму, синтезу та транспорту гормонів. Модифікація гормонального ефекту пестицидами може відбуватися при взаємодії діючих речовин або їх метаболітів з рецепторами гормонів відповідних клітин [3, 4].

Враховуючи вищезазначене, актуальною проблемою сучасної науки є створення дієвих засобів, здатних цілеспрямовано впливати на рівень адаптаційних можливостей організму людини в умовах постійно зростаючого антропогенного навантаження, яке посилюється наслідками Чорнобильської катастрофи, епідемією COVID-19 і гуманітарною катастрофою, що з 2014 року триває на території Донбасу, а з початком повномасштабного російського вторгнення 24 лютого 2022 року поширилася на інші регіони нашої держави.

Останніми роками в Україні спостерігається інтерес споживачів до дієтичних добавок, що містять компоненти цілеспрямованої дії, зокрема ті, що мають адаптогенні властивості та входять до традиційних аюрведичних рецептур. Серед цих дієтичних добавок є така, що створена для підтримки нормального функціонування щитоподібної залози.

У цьому контексті дослідження безпечності для споживачів нових продуктів – добавок дієтичних, зокрема тих, що можуть впливати на ендокринну систему людини, а саме на стан щитоподібної залози, є актуальним завданням сфери профілактичної медицини.

Introduction. A huge list of xenobiotics of anthropogenic origin, present in water, air or food, has the potential to affect the synthesis, metabolism or excretion of thyroid hormones from the body, and cause the development of such diseases as goiter, benign and malignant neoplasms. Prominent representatives of this list are pesticides [1].

The relevance of the mentioned problem was confirmed by the joint report of the WHO and the UN on February 19, 2013 in Geneva, which was dedicated to the analysis of the negative impact on human health of endocrine disruptors, in particular pesticides, as important environmental factors that have a negative impact on the functioning of the thyroid gland [2].

It has been proven that pesticides circulating in the environment can lead to endocrine disorders by interacting with hormone receptors, causing a corresponding cascade of reactions through a cytotoxic effect in the organs of the endocrine system, or indirectly through a selective effect on various links of metabolism, synthesis and transport of hormones. Modification of the hormonal effect by pesticides can occur when the active substances or their metabolites interact with the hormone receptors of the corresponding cells [3, 4].

Taking into account the above, an urgent problem of modern science is the creation of effective means capable of purposefully influencing the level of adaptation capabilities of the human body in the conditions of an ever-increasing anthropogenic load, which is exacerbated by the consequences of the Chornobyl disaster, the COVID-19 epidemic and the humanitarian disaster that has been ongoing in the territory of Donbas since 2014. With the beginning of the full-scale Russian invasion on February 24, 2022, it spread to other regions of our country.

In recent years, consumers in Ukraine have shown interest in dietary supplements that are part of Ayurvedic formulations and contain components of targeted action, in particular those with adaptogenic properties. Among these dietary supplements, there is one designed to support the normal functioning of the thyroid gland.

In this context, the study of the safety of new products – dietary supplements, in particular those that can affect the human endocrine system, namely the state of the thyroid gland, is an urgent task in the field of preventive medicine.

Мета. Узагальнення результатів комплексної санітарно-гігієнічної оцінки безпечності для споживачів дієтичної добавки, створеної для підтримки нормального функціонування щитоподібної залози; аналіз вітчизняних і закордонних джерел наукової інформації з теми дослідження.

Матеріали та методи. ТОВ «Амма Лайф Саснсиз» є вітчизняним виробником добавок дієтичних та має багаторічний досвід роботи з рослинною сировиною і природними органо-мінеральними комплексами, які включені до Аюрведичної фармакопеї Індії (Indian Pharmacopoeia), до окремого додатку до Британської фармакопеї (British Pharmacopoeia). Виробник запропонував склад добавки дієтичної для підтримки нормального функціонування щитоподібної залози на основі сировини, що має доведені адаптогенні властивості та входить до традиційних аюрведичних рецептур.

У відповідності до чинного законодавства України виробник задекларував склад продукту, а також відсутність в об'єкті експертизи джерел, що містять генно-модифіковані організми (ГМО) та седативні трави, а також те, що продукція не призначена для медичних цілей, а виробляється за Аюрведичною системою здоров'я як дієтична добавка (Food Supplements).

Згідно з чинним законодавством України (Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.1997 № 771/97-ВР в редакції Закону № 1602-VII від 22.07.2014р.): дієтична добавка – харчовий продукт, що споживається у невеликих визначених кількостях додатково до звичайного харчового раціону, який є концентрованим джерелом поживних речовин, у тому числі білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин (цей перелік не є виключним), і виготовлений у вигляді таблеток, капсул, драже, порошоків, рідин або інших форм.

Відповідно до документів виробника добавка дієтична «Thyro Ultra» («Тайро Ультра») торгової марки «АММА» не є лікарським засобом, не передбачена для застосування з метою діагностики та лікування захворювань людей або зміни стану і функцій організму. Поживна (харчова) цінність 100 г продукту: білків – 5,5 г; жирів – 0,6 г; вуглеводів – 45,5 г. Енергетична цінність (калорійність) 100 г продукту – 233 ккал.

Відповідність добавки дієтичної встановленим медичним критеріям безпеки визначалась за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками безпеки.

Добавку дієтичну досліджено на вміст важких металів та пестицидів щодо Державних санітарних правил і норм "Максимально допустимі рівні окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах", затверджено Наказом МОЗ України від 22.05.2020 р. № 1238, зареєстровано у Міністерстві юстиції України 21 липня 2020 р. за № 684/3467 та вимог ГН 4.4.8.073-2001 «Тимчасові гігієнічні нормативи вмісту контамінантів хімічної та біологічної природи у біологічно активних добавках», затверджених

Aim. Generalization of the results of a comprehensive sanitary and hygienic assessment of the safety for consumers of a dietary supplement created to support the normal functioning of the thyroid gland; analysis of domestic and foreign sources of scientific information on the research topic.

Materials and Methods. Amma Life Sciences LLC is a domestic manufacturer of dietary supplements and has many years of experience working with plant raw materials and natural organic-mineral complexes, which are included in the Ayurvedic Indian Pharmacopoeia, in a separate appendix to the British Pharmacopoeia. The manufacturer proposed the composition of a dietary supplement to support the normal functioning of the thyroid gland based on raw materials that have proven adaptogenic properties and are included in traditional Ayurvedic formulations.

In accordance with the current legislation of Ukraine, the manufacturer declared the composition of the product, as well as the absence of sources containing genetically modified organisms (GMOs) and sedative herbs in the object of examination, as well as the fact that the product is not intended for medical purposes, but is produced according to Ayurvedic by the health system as a dietary supplement.

According to the current legislation of Ukraine (Law of Ukraine "On Basic Principles and Requirements for the Safety and Quality of Products" dated 12.23.1997 No. 771/97-BP as amended by Law No. 1602-VII dated 22.07.2014): dietary supplement – a food product consumed in small defined quantities in addition to the usual diet, which is a concentrated source of nutrients, including proteins, fats, carbohydrates, vitamins, minerals (this list is not exclusive), and is made in the form tablets, capsules, dragee, powders, liquids or other forms.

According to the manufacturer's documents, the dietary supplement "Thyro Ultra" of the trademark "AMMA" is not a medicine, it is not intended for use for diagnosis and treatment of human diseases or changes in the state and functions of the body. Nutritional value of 100 g of product: proteins – 5.5 g; fats – 0.6 g; carbohydrates – 45.5 g. Energy value (calorie) 100 g of product: 233 kcal.

Compliance of the dietary supplement with established medical safety criteria was determined by sanitary-chemical and microbiological safety indicators. The dietary supplement was tested for the content of heavy metals and pesticides for compliance with the State sanitary rules and norms "Maximum permissible levels of individual pollutants in food products", approved by the Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 05/22/2020. No. 1238, registered in the Ministry of Justice of Ukraine on July 21, 2020, under No. 684/3467 and the requirements of GN 4.4.8.073-2001 "Temporary hygienic standards for the content of chemical and biological contaminants in biologically

постановою головного державного санітарного лікаря України від 20.04.2001р. № 131.

Для визначення вмісту залишків пестицидів застосовано метод ультрависокоєфективної швидкісної мас-спектрометричної рідинної хроматографії (Liquid chromatography-mass spectrometry) з іонізацією електронним спреєм (UPLC-MC/MC, Waters, USA) та методу газової хроматографії згідно з ДСТУ EN 12393-1:2003, ДСТУ EN 12393-2:2003, ДСТУ EN 12393-3:2003 та ГОСТ 30349-96.

Вміст свинцю, кадмію, ртуті визначали атомно-емісійним методом (прилад – спектрометр атомно-емісійний Shimadzu ICPE – 9820); вимірювання важких металів здійснено відповідно до методик МІ.С3.7.2.01-017 та МІ.С3.7.2.01-018.

Також добавку дієтичну досліджено за вмістом радіонуклідів на відповідність вимогам ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs , ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді», затверджених наказом МОЗ України від 03.05.2006 р. за № 256; для визначення радіонуклідів використовували спектрометр «СЕГ-001», «АКП-С» та спектрометр «СЕБ-01-70», відповідно до Методики вимірювань питомої активності ^{137}Cs (137Cs) – МВВ №07-119:2011 та Методики вимірювань питомої активності ^{90}Sr (90Sr) – МІ 12-05-99.

Мікробіологічна безпечність добавки дієтичної контролювалась за вмістом мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, колонієутворюючих одиниць – КУО/г (згідно з ДСТУ ISO 4833:2006); БГКП (коліформи) в 0,1 г (згідно з ГОСТ 30518-97); *E. coli* в 1 г (згідно з ДСТУ 30726:2002); *S. aureus* в 1 г (згідно з ГОСТ 10444.2-94); *B. cereus*, КУО/г (згідно з ДСТУ ISO 7932:2007); плісеневі гриби, КУО/г та дріжджі, КУО/г (згідно з ДСТУ ISO 7954:2006; ДСТУ 8447:2015), патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 10 г (згідно з ДСТУ EN 12824:2004).

Дослідження виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи (державний реєстраційний номер – 0112U001133). Тварини під час дослідження не використовувалися.

Результати. Рецепт добавки дієтичної, рекомендації та застереження щодо її споживання, склад та біологічні властивості її рецептурних компонентів вивчені на підставі матеріалів, представлених виробником та огляду джерел наукової інформації.

У рецептурній композиції добавки дієтичної використано тільки стандартизовані рослинні екстракти:

- Баухінія строката (*Bauhinia variegata*) 10:1, екстракт кори – 150,0 мг;
- Гірка мирра (*Commiphora mukul*) 10:1, екстракт камеди – 120,0 мг;
- Соломоцвіт шорсткий (*Achyranthes aspera*) 10:1, екстракт рослини – 120,0 мг;
- Вітанія снодійна (*Withania somnifera*) 8:1, екстракт кореня – 20,0 мг;
- Оман / Девясил (*Inula racemosa*) 8:1, екстракт кореня – 100,0 мг;
- Солодка гола (*Glycyrrhiza glabra*) 6:1, екстракт кореня – 100,0 мг;

active supplements", approved by the resolution of the chief state sanitary doctor of Ukraine from 04/20/2001 No. 131.

To determine the content of pesticide residues, the method of ultra-high-performance high-speed mass spectrometric liquid chromatography with electron spray ionization (UPLC-MC/MC, Waters, USA) and the gas chromatography method according to DSTU EN 12393-1 was used: 2003, DSTU EN 12393-2:2003, DSTU EN 12393-3:2003 and GOST 30349-96. The content of lead, cadmium, and mercury was determined by the atomic emission method (device – atomic emission spectrometer Shimadzu ICPE – 9820); measurement of heavy metals – carried out in accordance with methods МІ.С3.7.2.01-017 and МІ.С3.7.2.01-018.

Also, the dietary supplement was tested for the content of radionuclides for compliance with the requirements of GN 6.6.1.1-130-2006 "Permissible levels of the content of radionuclides ^{137}Cs , ^{90}Sr in products and drinking water", approved by the order of the Ministry of Health of Ukraine dated 05.03.2006 under No. 256; for the determination of radionuclides, the spectrometer "SEG-001", "AKP-S" and the spectrometer "SEB-01-70" were used, in accordance with the Methodology for measuring the specific activity of $^{137}\text{cesium}$ (^{137}Cs) – MVV No. 07-119:2011 and the Methodology for measuring the specific activity of $^{90}\text{strontium}$ (^{90}Sr) – МІ 12-05-99.

The microbiological safety of the dietary supplement was monitored by the content of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, colony-forming units – CFU/g (according to DSTU ISO 4833:2006); BGKP (coliforms) in 0.1 g (according to GOST 30518-97); *E. coli* in 1 g (according to DSTU 30726:2002); *S. aureus* in 1 g (according to GOST 10444.2-94); *B. cereus*, CFU/g (according to DSTU ISO 7932:2007); molds, CFU/g and yeast, CFU/g (according to DSTU ISO 7954:2006; DSTU 8447:2015), pathogenic microorganisms, incl. salmonella in 10 g (according to DSTU EN 12824:2004).

The research was carried out following the plan of research work (state registration number – 0112U001133).

Results. The recipe of the dietary supplement, recommendations and warnings regarding its consumption, and the composition and biological properties of its recipe components were studied based on materials presented by the manufacturer and a review of sources of scientific information.

Only standardized plant extracts are used in the recipe composition of the dietary supplement:

- *Bauhinia variegata* 10:1, bark extract - 150.0 mg;
- *Commiphora mukul* 10:1, gum extract - 120.0 mg;
- *Achyranthes aspera* 10:1, plant extract - 120.0 mg;
- *Withania somnifera* 8:1, root extract - 20.0 mg;
- *Inula racemosa* 8:1, root extract - 100.0 mg;
- *Glycyrrhiza glabra* 6:1, root extract - 100.0 mg;

– Мумійо (*Asphaltum punjabianum*) 6:1, екстракт - 90,0 мг.

Оцінка рецептури і обґрунтування дієтичних та біологічних властивостей компонентів дієтичної добавки.

Баухінія барвиста (*Bauhinia variegata*) – дерево орхідеї з сімейства бобових, до складу входять: β -ситостерин, кемпферол-3-глюкозид, дубильні речовини, вуглеводи, аміди, відновлюючі цукри, вітамін С, сирий білок, клітковина, кальцій, фосфор, кверцетин, рутин, кверцитрин, апігенін, апігенін-7-О-глюкозид, гептатріаконтан-12, 13-діол і дотетрааконтан-15-ен-9-ол. В Аюрведичній фармакопеї Індії зазначено, що використання кори стовбура Баухінії барвистої ефективно при захворюваннях щитоподібної залози [5].

Гірка мірра (*Commiphora mukul*) містить: тероїди, дитерпеноїди, аліфатичні складні ефіри, вуглеводи та різноманітні неорганічні іони, окрім незначних кількостей сезаміну та інших неідентифікованих компонентів. Саме гугулстерони є основними діючими речовинами рослини та позитивно впливають на стан судин та ліпідний обмін. Виділений зі складу *Commiphora mukul* кето-стероїд, здатний посилювати поглинання йоду та ферментну активність тканин щитоподібної залози, а також процес споживання кисню тканинами залози [6]. *Commiphora mukul* має синергетичний ефект з *Lagenaria siceraria*, викликаючи зниження маси тіла та глюкози в крові натще, зниження рівня холестерину, тригліцеридів, ліпопротеїдів низької щільності та підвищення рівня ліпопротеїдів високої щільності [7].

Соломоцвіт щорсткий (*Achyranthes aspera*), рослина, що зустрічається в регіонах Східної та Південно-Східної Азії (Індія, Непал, Китай). Коріння містять тритерпенові сапоніни, які при гідролізі дають олеанолову кислоту і вуглеводну частину, що складається з глюкози, галактози, рамнози. Застосовується як відхаркувальний, жарознижувальний, бактерицидний, діуретичний засіб, а також при безсонні та для зняття дратівливості [8, 9].

Вітанія снодійна (*Withania somnifera*) – містить алкалоїди групи тропану (3- α -тіглолокситропану), а також анагігрин, анаферин, кускогігрин, ізопеллетерин, тропін. В Аюрведичній фармакопеї Індії та Британській фармакопеї *Withania somnifera* представлена, як сировина, що застосовується в рецептурах не тільки як діуретик, а й компонент, що сприяє обмінним процесам в організмі [10, 11].

Оман/Девясил (*Inula racemosa*) – багаторічна трав'яниста рослина родини айстрових, кореневища і корені містять інулін (до 44%), полісахариди, смоли, камедь, сліди алкалоїдів, сапоніни, ефірну олію (до 4,3%), основною складовою якої є геленін — суміш лактинів (алантолактон і інш.). У траві омани містяться ефірна олія (до 3%), аскорбінова кислота, гірка речовина алантопікрин, флавоноїди (кверцетин і ізокверцетин). Відвар кореневищ полегшує відхаркування мокротиння при застуді,

– *Asphaltum punjabianum* 6:1, extract - 90.0 mg.

The evaluation of the formulation and substantiation of the dietary and biological properties of the components of the dietary supplement.

Bauhinia variegata is an orchid tree from the legume family that includes β -sitosterol, kaempferol-3-glucoside, tannins, carbohydrates, amides, reducing sugars, vitamin C, crude protein, fibers, calcium, phosphorus, quercetin, rutin, quercitrin, apigenin, apigenin-7-O-glucoside, heptatriacontan-12, 13-diol and dotetracontan-15-en-9-ol. In the Ayurvedic Pharmacopoeia of India, it is stated that the use of the bark of the trunk of *Bauhinia variegata* is effective in diseases of the thyroid gland [5].

Commiphora mukul contains teroids, diterpenoids, aliphatic esters, carbohydrates, and a variety of inorganic ions, besides minor amounts of sesamin and other unidentified constituents. Guggulsterones are the main active substances of the plant and have a positive effect on the state of blood vessels and lipid metabolism. A keto-steroid isolated from the composition of *Commiphora mukul* is capable of enhancing iodine absorption and enzymatic activity of thyroid tissue, as well as the process of oxygen consumption by gland tissue [6]. *Commiphora mukul* has a synergistic effect with *Lagenaria siceraria*, causing a decrease in body weight and fasting blood glucose, a decrease in cholesterol, triglycerides, low-density lipoprotein, and an increase in high-density lipoprotein [7].

Achyranthes aspera is a perennial herb found in the regions of East and Southeast Asia (India, Nepal, China). The roots contain triterpene saponins, which upon hydrolysis yield oleanolic acid and a carbohydrate part consisting of glucose, galactose, and rhamnose. It is used as an expectorant, antipyretic, bactericidal, and diuretic, as well as for insomnia and to relieve irritability [8, 9].

Withania somnifera contains alkaloids of the tropane group (3- α -tigloyloxytropine), as well as anagigrine, anapherine, cuscohygrine, isopelletierine, tropine. In the Ayurvedic Pharmacopoeia of India and the British Pharmacopoeia, *Withania somnifera* is presented as a raw material used in recipes not only as a diuretic, but also as a component that promotes metabolic processes in the body [10, 11].

Inula racemosa is a perennial herbaceous plant of the aster family, rhizomes and roots contain inulin (up to 44%), polysaccharides, resins, gum, traces of alkaloids, saponins, essential oil (up to 4.3%), the main component a part of which is gelenin — a mixture of lactins (alantolactone, etc.). Essential oil (up to 3%), ascorbic acid, bitter substance allantopiecrin, and flavonoids (quercetin and isoquercetin) are contained in the grass of delusion. A decoction of rhizomes facilitates the expectoration of sputum during a cold, reduces excessive secretion of mucus from the respiratory tract, improves appetite and promotes digestion

зменшує надмірне відділення слизу з дихальних шляхів, покращує апетит і сприяє травленню, регулюючи перистальтику кишечника, благотворно впливає на загальний обмін речовин, діє заспокійливо, покращує настрій і має загальнозміцнюючу і тонізуючу дію [12].

Солодка гола (*Glycyrrhiza glabra*) – у складі коренів та кореневища міститься до 23 % гліциризину – калієвої та кальцієвої солі гліциризинової кислоти, яка є основним біологічно активним компонентом рослини. *Glycyrrhiza glabra* містить до 27 різних флавоноїдів (ліквіритин, ізоліквіритин, лактизид та інші), аскорбінову кислоту (до 30 %), невелику кількість ефірних олій, сахарозу, глюкозу, гіркоти, крохмаль, кумарини, таніни, камеді, смоли. Біофлавоноїди *Glycyrrhiza glabra* мають м'яку спазмолітичну, протизапальну дію, нормалізують секреторну функцію шлунка. Корінь Солодки голої (*Glycyrrhiza glabra*) позитивно впливає на функцію ендокринних залоз та процеси обміну речовин, зокрема при порушенні функцій щитоподібної залози (переважно при її гіперфункції) [13, 14].

Мумійо (*Asphaltum punjabianum*) – це складний природний органо-мінеральний комплекс, до якого входять понад 80 компонентів: замінні та незамінні амінокислоти (глутамінова кислота, гліцин, гістидин, фенілаланін, метіонін, треонін, триптофан, ізолейцин, лізин, аргінін, валін, аспарагінова кислота та ін.), моно- і поліненасичені жирні кислоти (олеїнова, петроселінова, лінолева, ліноленова та ін.), фосфоліпіди, органічні кислоти (гіпурова, бензойна, адипінова, бурштинова, лимонна, щавлева, лишайникова, коєва, винна та ін.), ефірні олії, смоли, смолородні речовини, стероїди, алкалоїди, ферменти, хлорофіл, дубильні речовини, кумарини, терпеноїди, каротиноїди (провітамін А), флавоноїди (у тому числі рутин (вітамін Р), вітаміни В1, В2, В3, В6, В12, С, Е, а також близько 60 макро- і мікроелементів (калій, магній, кальцій, натрій, фосфор, марганець, залізо, цинк, мідь, сірка, кремній, селен, хром, срібло, кобальт, нікель, алюміній та ін.). У мінеральному складі *Asphaltum punjabianum* лідируючі позиції посідають калій, кальцій, магній і марганець – на частку цих макроелементів припадає від 20 % до 60 % неорганічної складової. Мінеральна частина *Asphaltum punjabianum*, що складається з вільних макро- і мікроелементів, гідроксидів і нерозчинних солей (поташу, кальциту, вапна, доломіту, кварциту та ін.) становить у середньому від 12 до 40% всієї маси цього корисного природного продукту. На частку органічної частини *Asphaltum punjabianum*, яка характеризується високим вмістом гумінових кислот, припадає понад 70 % від його загальної маси [15].

За результатами оцінки рецептури і аналізу даних наукових джерел щодо дієтичних та біологічних властивостей компонентів дієтичної добавки встановлено, що продукт за своєю рецептурою має потенційні властивості впливати на функцію щито-

by regulating intestinal peristalsis, has a beneficial effect on general metabolism, has a calming effect, improves mood, and has a general strengthening and tonic effect [12].

Glycyrrhiza glabra – the roots and rhizomes of it contain up to 23% of glycyrrhizin – the potassium and calcium salt of glycyrrhizic acid, which is the main biologically active component of the plant. *Glycyrrhiza glabra* contains up to 27 different flavonoids (liquiritin, isoliquiritin, lactiside and others), ascorbic acid (up to 30%), a small amount of essential oils, sucrose, glucose, bitterness, starch, coumarins, tannins, gums, resins. *Glycyrrhiza glabra* bioflavonoids have a mild antispasmodic, anti-inflammatory effect, and normalize the secretory function of the stomach. *Glycyrrhiza glabra* has a positive effect on the function of the endocrine glands and metabolic processes, in particular, when the functions of the thyroid gland are disturbed (mainly with its hyperfunction) [13, 14].

Asphaltum punjabianum is a complex natural organic-mineral complex, which includes more than 80 components: replaceable and irreplaceable amino acids (glutamic acid, glycine, histidine, phenylalanine, methionine, threonine, tryptophan, isoleucine, lysine, arginine, valine, aspartic acid, etc.), monounsaturated and polyunsaturated fatty acids (oleic, petroselinic, linoleic, linolenic, etc.), phospholipids, organic acids (hippuric, benzoic, adipic, succinic, citric, oxalic, lichen, kojic, tartaric etc.), essential oils, resins, resinous substances, steroids, alkaloids, enzymes, chlorophyll, tannins, coumarins, terpenoids, carotenoids (provitamin A), flavonoids (including rutin (vitamin P), vitamins B1, B2, B3, B6, B12, C, E, as well as about 60 macro- and microelements (potassium, magnesium, calcium, sodium, phosphorus, manganese, iron, zinc, copper, sulfur, silicon, selenium, chromium, silver, cobalt, nickel, aluminum, etc.) In the mineral composition of *Asphaltum punjabianum*, the leading positions are occupied by potassium, calcium, magnesium and manganese – the share of these macroelements is from 20% to 60% of the inorganic component. The mineral part of *Asphaltum punjabianum*, consisting of free macro- and micro-elements, hydroxides and insoluble salts (potash, calcite, lime, dolomite, quartzite, etc.) is on average from 12 to 40% of the entire mass of this useful natural product. The share of the organic part of *Asphaltum punjabianum*, which is characterized by a high content of humic acids, accounts for more than 70% of its total mass [15].

According to the results of the evaluation of the formulation and the analysis of the data from scientific sources regarding the dietary and biological properties of the components of the dietary supplement, it was established that the product, according to its formulation, has potential properties to influence the function of the thyroid gland. However, we did not find a confirmation of the positive complex effect of all components

подібної залози. Разом з тим, ми не знайшли у доступних джерелах наукової інформації даних, що підтверджують позитивну комплексну дію всіх компонентів даної рецептури.

Загалом, за даними огляду наукових джерел, компоненти цієї рецептури сприяють нормалізації обміну речовин, оптимізації хімічного складу раціону харчування, створюють оптимальні дієтологічні умови для підтримки нормального функціонування щитоподібної залози за умов, що спосіб та дози вживання дієтичної добавки будуть відповідати рекомендаціям, які є на кожній упаковці.

Оцінка на відповідність вимогам діючого законодавства.

Згідно з проведеною науково-дослідною роботою добавка дієтична відповідає вимогам українського законодавства [16-23]:

- Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.1997 № 771/97-ВР в редакції Закону № 1602-VII від 22.07.2014р.;
- Державним санітарним правилам і нормам «Максимально допустимі рівні окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах», затвердженим Наказом МОЗ України від 22.05.2020р. № 1238, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 21 липня 2020 р. за № 684/3467;
- Наказу МОЗ України від 19.12.2013 № 1114 «Про затвердження Гігієнічних вимог до дієтичних добавок» (зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 27 грудня 2013 р. за № 2231/24763);
- Тимчасовим гігієнічним нормативам вмісту контамінантів хімічної і біологічної природи у біологічно активних добавках ГН 4.4.8.073-2001, затвердженим постановою Головного державного санітарного лікаря України № 131 від 20.04.2001р.;
- ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів 137Cs і 90Sr у продуктах харчування та питній воді», затвердженими Наказом МОЗ України від 03.05.2006 № 256, зареєстрованим Міністерстві юстиції України 17.07.2006 за № 845/12719;
- Наказу МОЗ України від 03.09.2017 № 1073 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії» (зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 02 жовтня 2017 р. за № 1206/31074);
- Закону України «Про рекламу»;
- Закону України «Про захист від недобросовісної конкуренції»;
- Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»;
- Наказу МОЗ України від 15.05.2020 № 1145 «Про затвердження Вимог до тверджень про поживну цінність харчових продуктів та тверджень про користь для здоров'я харчових продуктів» (зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 04 серпня 2020 р. за № 745/35028);

of this formulation in the available sources of scientific information data. In general, according to the review of scientific sources, the components of this recipe contribute to the normalization of metabolism, optimization of the chemical composition of the diet, and creation of optimal dietary conditions for maintaining the normal functioning of the thyroid gland, provided that the method and dosage of the dietary supplement will comply with the recommendations that are on each packaging.

The assessment of compliance with the requirements of current legislation

According to the conducted scientific research, the dietary supplement meets the requirements of Ukrainian legislation [16-23]:

- the Law of Ukraine "On Basic Principles and Requirements for the Safety and Quality of Products" dated 12.23.1997 No. 771/97-BP as amended by Law No. 1602-VII dated 22.07.2014;
- State sanitary rules and norms "Maximum permissible levels of certain pollutants in products", approved by the Order of the Ministry of Health of Ukraine dated May 22, 2020. No. 1238, registered with the Ministry of Justice of Ukraine on July 21, 2020 under No. 684/3467;
- Order of the Ministry of Health of Ukraine dated December 19, 2013 No. 1114 "On approval of Hygienic requirements for dietary supplements" (registered in the Ministry of Justice of Ukraine on December 27, 2013 under No. 2231/24763);
- Temporary hygienic standards for the content of chemical and biological contaminants in biologically active additives ГН 4.4.8.073-2001, approved by the resolution of the Chief State Sanitary Doctor of Ukraine No. 131 dated 04/20/2001;
- GN 6.6.1.1-130-2006 "Permissible levels of radionuclides 137Cs and 90Sr in and drinking water", approved by the Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 256 of 03.05.2006, registered in the Ministry of Justice of Ukraine on 17.07.2006 under No. 845/12719;
- Order of the Ministry of Health of Ukraine dated September 3, 2017 No. 1073 "On approval of the norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic substances and energy" (registered in the Ministry of Justice of Ukraine on October 2, 2017 under No. 1206/31074);
- the Law of Ukraine "On Advertising";
- the Law of Ukraine "On protection against unfair competition";
- the Law of Ukraine "On Information for Consumers Regarding Products";
- Order of the Ministry of Health of Ukraine dated May 15, 2020 No. 1145 "On Approval of Requirements for Claims on the Nutritional Value of Products and Claims on the Health Benefits of Products" (registered at the Ministry of Justice of Ukraine on August 4, 2020 under No. 745/35028);
- Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 1613

– Наказу МОЗ України № 1613 від 16.07.2020 «Про затвердження Правил додавання вітамінів, мінеральних речовин та деяких інших речовин до харчових продуктів» (Зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 16 вересня 2020 р. за № 891/35174).

Дані про результати хімічних, радіологічних і санітарно-мікробіологічних досліджень добавки дієтичної надані у таблицях 1-4.

dated 16.07.2020 "On approval of the Rules for the addition of vitamins, minerals and certain other substances to products" (Registered in the Ministry of Justice of Ukraine on September 16, 2020 under No. 891/35174).

Data on the results of chemical, radiological and sanitary-microbiological studies of the dietary supplement are provided in Tables 1-4.

Таблиця 1/Table 1

Результати випробувань добавки дієтичної «Thyro Ultra» («Тайро Ультра») за санітарно-хімічними показниками безпеки – вмістом важких металів (мг/кг) / Test results of the food supplement "Thyro Ultra" according to sanitary and chemical safety indicators – the content of heavy metals (mg/kg)

Назва показника / Indicator	Вимоги НД*, не більше/ ND requirements*, no more	Фактичне значення / Actual value	НД* на методи досліджень / ND* on research methods	Результат (по відношенню до специфікації)/ Result (relative to specification)
Свинець / Lead	3,0	1,32	МІ.С3.7.2.01-017	відповідає / responds
Кадмій / Cadmium	1,0	0,2	МІ.С3.7.2.01-017	відповідає / responds
Ртуть / Mercury	0,1	< 0,001	МІ.С3.7.2.01-018	відповідає / responds

Примітка: тут і надалі

НД* – нормативна документація;

МІ** – методичні інструкції.

Note: hereinafter

ND* – regulatory documentation;

MI** – methodological guidelines.

Таблиця 2/Table 2

Результати випробувань добавки дієтичної «Thyro Ultra» («Тайро Ультра») за санітарно-хімічними показниками безпеки – вмістом залишків пестицидів (мг/кг) / Test results of the food supplement "Thyro Ultra" according to sanitary and chemical safety indicators – the content of pesticide residues (mg/kg)

Назва показника / Indicator	Вимоги НД*, не більше/ ND requirements*, no more	Фактичне значення / Actual value	НД* на методи досліджень / ND* on research methods	Результат (по відношенню до специфікації)/ Result (relative to specification)
Алдрин/ Aldrin	не допускається / not allowed	не виявлено . not found (< 0.001)	ДСТУ* EN 12393-1:2003; ДСТУ EN 12393-2:2003; ДСТУ EN 12393-3:2003; ГОСТ** 30349-96	Відповідає / responds
Гептахлор / Heptachlor	не допускається / not allowed	не виявлено . not found (< 0.001)		Відповідає / responds
ГХЦГ-гамма ізомер / HCCG-gamma isomer	0,1	не виявлено . not found (< 0.001)		Відповідає / responds
ДДТ і метаболіти/ DDT and metabolites	0,1	0,004 ± 0,001		Відповідає / responds

Примітка: тут і надалі

ДСТУ* – Державні стандарти України;

ГОСТ** – державний стандарт.

Note: hereinafter

DSTU* – State Standards of Ukraine;

GOST** – State Standard.

Таблиця 3/Table 3

Результати випробувань добавки дієтичної «Thyro Ultra» («Тайро Ультра») за радіологічними показниками безпеки (Бк/кг) / Test results of food supplement "Thyro Ultra" ("Tyro Ultra") according to radiological safety indicators (Bq/kg)

Назва показника / Indicator	Вимоги НД*, не більше/ ND requirements*, no more	Фактичне значення / Actual value	НД* на методи досліджень / ND* on research methods	Результат (по відношенню до специфікації)/ Result (relative to specification)
¹³⁷ Cs	200,0	< 6,0	Гамма-спектрометричний метод MBV №07-119:2011/ Gamma spectrometric method MVV No. 07-119:2011	відповідає / responds
⁹⁰ Sr	50,0	< 1,6	Бета-спектрометричний метод MI 12-05-99/ Beta spectrometric method MI 12-05-99	відповідає / responds

Таблиця 4/Table 4

Результати випробувань добавки дієтичної «Thyro Ultra» («Тайро Ультра») за мікробіологічними показниками безпеки / Test results of food supplement «Thyro Ultra» according to microbiological safety indicators

Назва показника / Indicator	Вимоги НД*, не більше/ ND requirements*, no more	Фактичне значення / Actual value	НД* на методи досліджень / ND* on research methods	Результат (по відношенню до специфікації)/ Result (relative to specification)
МАФАМ*, КУО/г**	$1,0 \times 10^4$	$2,3 \times 10^3$	ДСТУ ISO 4833:2006	відповідає / responds
БГКП*** в 0,1 г / BGKP* in 0.1 g	не допускається / not allowed	не виявлено / not found	ГОСТ 30518-97	відповідає / responds
E. coli в 1 г / E. coli in 1 g	не допускається / not allowed	не виявлено / not found	ДСТУ 30726:2002	відповідає / responds
S. aureus в 1 г / S. aureus in 1 g	не допускається / not allowed	не виявлено / not found	ГОСТ 10444.2-94	відповідає / responds
B. cereus в 1 г / B. cereus in 1 g	$2,0 \times 10^2$	$< 10^2$	ДСТУ ISO 7932:2007	відповідає / responds
Плісняві гриби, КУО/г / Moldy mushrooms, CFU/g	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^1$	ДСТУ ISO 7954:2006; ДСТУ 8447:2015	відповідає / responds
Дріжджі, КУО/г / Yeast, CFU/g	$1,0 \times 10^2$	< 10	ДСТУ ISO 7954:2006; ДСТУ 8447:2015	відповідає / responds
ПМ****, в т.ч. сальмонели в 10 г / PM, including salmonella in 10 g	не допускається / not allowed	не виявлено / not found	ДСТУ EN 12824:2004	відповідає / responds

Примітка:

МАФАМ* – мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми;

КУО/г** – колоніє утворююча одиниця в одному грамі;

БГКП*** – бактерії групи кишкової палички;

ПМ**** – патогенні мікроорганізми.

Note:

MAFAM* - mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms;

CFU/g** – colony-forming unit in one gram;

BGKP*** – bacteria of the Escherichia coli group;

PM**** – the pathogenic microorganisms.

На підставі експертної оцінки документації, аналізу даних джерел наукової інформації, результатів санітарно-хімічних, радіологічних і санітарно-мікробіологічних досліджень можна вважати, що добавка дієтична «Thyro Ultra» («Тайро Ультра») є безпечною для здоров'я споживачів і може бути використана за призначенням: сприяти нормалізації обміну речовин, оптимізації хімічного складу раціону харчування, створенню оптимальних дієтологічних умов для підтримки нормального функціонування щитоподібної залози; цілеспрямовано впливати на зростання рівня адаптаційних можливостей організму людини в умовах постійно посилення шкідливого впливу середовища життєдіяльності.

Висновки. Оцінка безпечності традиційних аюрведичних рецептур є важливим і водночас складним завданням у зв'язку з багатокomпонентним складом органічно-мінеральних комплексів. Водночас, дослідження в цьому напрямку сприятимуть розширенню нашої уяви про засоби, що мають потенціал цілеспрямованого впливу на рівень адаптаційних можливостей організму людини в умовах постійно зростаючого негативного впливу середовища життєдіяльності.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів

Based on expert evaluation of documentation, analysis of data sources of scientific information, results of sanitary-chemical, radiological and sanitary-microbiological studies, it can be considered that dietary supplement «Thyro Ultra» is safe for the health of consumers and can be used to contribute to the normalization of metabolism, optimization of the chemical composition of the diet, creation of optimal dietary conditions to support the normal functioning of the thyroid gland; to purposefully affect the growth of the level of adaptation capabilities of the human body in conditions of constantly increasing harmful effects of the environment.

Conclusions. Assessing the safety of traditional Ayurvedic recipes is an important and at the same time difficult task due to the multi-component composition of organic-mineral complexes. At the same time, research in this direction will contribute to the expansion of understanding of the means that can affect the level of adaptation capabilities of the human body in conditions of negative influence of the living environment.

Conflict of interest. The Authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Черниченко ІО, Баленко НВ, Литвиченко ОМ, Бабій ВФ, Главачек ДО, Кондратенко ОЄ. Вплив деяких хімічних канцерогенів довкілля на захворюваність на гормонозалежні пухлини та можливі механізми його реалізації (огляд літератури). Довкілля і медицина. 2021;2:44-55. DOI: 10.32402/dovkil2021.02.044.
2. WHO/UNEP State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals. 2012: An Assessment of the State of the Science of Endocrine Disruptors Prepared by a Group of Experts for the United Nations Environment Programme (UNEP) and WHO. URL: <http://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en>.
3. Madia F, Worth A, Whelan M, Corvi R. Carcinogenicity Assessment: Addressing the Challenges of Cancer and Chemicals in the Environment. Environ Int. 2019;128:417-429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.04.067>.
4. Gore AC, Chappell VA, Fenton SE, Flaws JA, Nadal A et al. Executive Summary to EDC-2: The Endocrine Society's Second Scientific Statement on Endocrine-Disrupting Chemicals. Endocr. Rev. 2015;36(6):593-602. DOI: <https://doi.org/10.1210/er.2015-1093>.
5. Singh P, Tiwari RC, Bhutiani R, Singh V. Kanchnar (Bauhinia Variegata Linn.) as a Thyroid Gland protecting drug, Ayushara: Vol 8, Issue 3: May - June 2021. URL: <https://ayushdhara.in/index.php/ayushdhara/article/view/736>.
1. Chernychenko IO, Balenko NV, Litvychenko OM, Babii VF, Hlavachek DO, Kondratenko OE. The influence of some environmental chemical carcinogens on the incidence of hormone-dependent tumors and possible mechanisms of its implementation (literature review). Environment and Health. 2021. No. 2. P. 44-55. DOI: 10.32402/dovkil2021.02.044. [in Ukrainian].
2. WHO/UNEP State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals. 2012: An Assessment of the State of the Science of Endocrine Disruptors Prepared by a Group of Experts for the United Nations Environment Programme (UNEP) and WHO. URL: <http://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en>.
3. Madia F, Worth A, Whelan M, Corvi R. Carcinogenicity Assessment: Addressing the Challenges of Cancer and Chemicals in the Environment. Environ Int. 2019; 128:417-429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.04.067>.
4. Gore AC, Chappell VA, Fenton SE, Flaws JA, Nadal A et al. Executive Summary to EDC-2: The Endocrine Society's Second Scientific Statement on Endocrine-Disrupting Chemicals. Endocr. Rev. 2015; 36 (6):593-602. DOI: <https://doi.org/10.1210/er.2015-1093>.
5. Singh P, Tiwari RC, Bhutiani R, Singh V. Kanchnar (Bauhinia Variegata Linn.) as a Thyroid Gland protecting drug, Ayushara: Vol 8, Issue 3: May - June 2021. URL: <https://ayushdhara.in/index.php/ayushdhara/article/view/736>.

6. Shen T, Li GH, Wang XN, Lou HX. The genus *Commiphora*: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *J Ethnopharmacol.* 2012 Jul 13;142(2):319-30. DOI: 10.1016/j.jep.2012.05.025.
 7. Ragavi R, Surendran Saritha A. *Commiphora mukul*: An Overview. *Research Journal of Pharmacy and Technology.* 2018;11(7):3205-08. DOI: 10.5958/0974-360X.2018.00589.9.
 8. Tahiliani P, Kar A. *Achyranthes aspera* elevates thyroid hormone levels and decreases hepatic lipid peroxidation in male rats. *J Ethnopharmacol.* 2000 Aug;71(3):527-32. DOI: 10.1016/s0378-8741(00)00170-7.
 9. Sinan KI, Zengin G, Zheleva-Dimitrova D, Etienne OK, Fawzi Mahomoodally M, et al. Qualitative Phytochemical Fingerprint and Network Pharmacology Investigation of *Achyranthes aspera* Linn. Extracts. *Molecules.* 2020 Apr 23;25(8):1973. DOI: 10.3390/molecules25081973.
 10. Sharma AK, Basu I, Singh S. Efficacy and safety of ashwagandha root extract in subclinical hypothyroid patients: a double-blind, randomized placebo-controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2018;24:243–248. DOI: 10.1089/acm.2017.0183.
 11. Kang GY, Parks JR, Fileta B, Chang A, Abdel-Rahim MM, et al. Thyroxine and triiodothyronine content in commercially available thyroid health supplements. *Thyroid.* 2013;23:1233–1237. DOI: 10.1089/thy.2013.0101.
 12. Gholap S, Kar A. Effects of *Inula racemosa* root and *Gymnema sylvestre* leaf extracts in the regulation of corticosteroid induced diabetes mellitus: involvement of thyroid hormones. *Pharmazie.* 2003 Jun;58(6):413-5.
 13. Abd El Mgeed A, Bstawi M, Mohamed U, Abdel Gabbar M. Histopathological and biochemical effects of green tea and/or licorice aqueous extracts on thyroid functions in male albino rats intoxicated with dimethylnitrosamine. *Nutr Metab (Lond).* 2009;6:2. DOI: 10.1186/1743-7075-6-2.
 14. Dixit AK, Sarkar M, Nair PG, Puia L, Bora M, et al. Efficacy of Ayurvedic Interventions in Hypothyroidism: A Comprehensive Review. *Journal of Research in Ayurvedic Sciences.* 2019;3(4):158-163. DOI: 10.5005/jras-10064-0090.
 15. Wilson E, Rajamanickam V, Dubey P, Klose, P Musial F, et al. Review on Shilajit used in traditional Indian medicine. *J Ethnopharmacol.* 2011 Jun 14;136(1):1-9. DOI: 10.1016/j.jep.2011.04.033.
 16. Закон України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів" від 23.12.1997 № 771/97-ВР в редакції Закону № 1602-VII від 22.07.2014 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>.
 17. Державні санітарні правила і норми "Максимально допустимі рівні окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах", затверджені
6. Shen T, Li GH, Wang XN, Lou HX. The genus *Commiphora*: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *J Ethnopharmacol.* 2012 Jul 13;142(2):319-30. DOI: 10.1016/j.jep.2012.05.025.
 7. Ragavi R, Surendran Saritha A. *Commiphora mukul*: An Overview. *Research Journal of Pharmacy and Technology.* 2018. 11(7). P. 3205-08. DOI: 10.5958/0974-360X.2018.00589.9.
 8. Tahiliani P, Kar A. *Achyranthes aspera* elevates thyroid hormone levels and decreases hepatic lipid peroxidation in male rats. *J Ethnopharmacol.* 2000 Aug;71(3):527-32. DOI: 10.1016/s0378-8741(00)00170-7.
 9. Sinan KI, Zengin G, Zheleva-Dimitrova D, Etienne OK, Fawzi Mahomoodally M, et al. Qualitative Phytochemical Fingerprint and Network Pharmacology Investigation of *Achyranthes aspera* Linn. Extracts. *Molecules.* 2020 Apr 23;25(8):1973. DOI: 10.3390/molecules25081973.
 10. Sharma AK, Basu I, Singh S. Efficacy and safety of ashwagandha root extract in subclinical hypothyroid patients: a double-blind, randomized placebo-controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2018;24:243–248. DOI: 10.1089/acm.2017.0183.
 11. Kang GY, Parks JR, Fileta B, Chang A, Abdel-Rahim MM, et al. Thyroxine and triiodothyronine content in commercially available thyroid health supplements. *Thyroid.* 2013;23:1233–1237. DOI: 10.1089/thy.2013.0101.
 12. Gholap S, Kar A. Effects of *Inula racemosa* root and *Gymnema sylvestre* leaf extracts in the regulation of corticosteroid induced diabetes mellitus: involvement of thyroid hormones. *Pharmazie.* 2003 Jun;58(6):413-5.
 13. Abd El Mgeed A, Bstawi M, Mohamed U, Abdel Gabbar M. Histopathological and biochemical effects of green tea and/or licorice aqueous extracts on thyroid functions in male albino rats intoxicated with dimethylnitrosamine. *Nutr Metab (Lond).* 2009;6:2. DOI: 10.1186/1743-7075-6-2.
 14. Dixit AK, Sarkar M, Nair PG, Puia L, Bora M, et al. Efficacy of Ayurvedic Interventions in Hypothyroidism: A Comprehensive Review. *Journal of Research in Ayurvedic Sciences.* 2019;3(4):158-163. DOI: 10.5005/jras-10064-0090.
 15. Wilson E, Rajamanickam V, Dubey P, Klose, P Musial F, et al. Review on Shilajit used in traditional Indian medicine. *J Ethnopharmacol.* 2011 Jun 14;136(1):1-9. DOI: 10.1016/j.jep.2011.04.033.
 16. Law of Ukraine "On Basic Principles and Requirements for the Safety and Quality of Food Products" dated 12.23.1997 No. 771/97-BP as amended by Law No. 1602-VII dated 07.22.2014. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>. [in Ukrainian].
 17. State sanitary rules and norms "Maximum permissible levels of certain pollutants in food products", approved by the Order of the Ministry of Health of Ukraine dated

- Наказом МОЗ України від 22.05.2020р. № 1238, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 21 липня 2020 р. за № 684/3467. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0684-20#Text>.
18. Наказ МОЗ України від 19.12.2013 № 1114 "Про затвердження Гігієнічних вимог до дієтичних добавок" (зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 27 грудня 2013 р. за № 2231/24763). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2231-13#Text>.
19. Тимчасові гігієнічні нормативи вмісту контамінантів хімічної і біологічної природи у біологічно активних добавках ГН 4.4.8.073-2001, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України № 131 від 20.04.2001 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0329282-04#Text>.
20. ГН 6.6.1.1-130-2006 "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів 137Cs і 90Sr у продуктах харчування та питній воді", затверджений Наказом МОЗ України від 03.05.2006 № 256, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 17.07.2006 за № 845/12719. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06#Text>.
21. Наказ МОЗ України від 03.09.2017 № 1073 "Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії" (зареєстрований в Міністерстві юстиції України 02 жовтня 2017 р. за № 1206/31074). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>.
22. Наказ МОЗ України від 15.05.2020 № 1145 «Про затвердження Вимог до тверджень про поживну цінність харчових продуктів та тверджень про користь для здоров'я харчових продуктів» (зареєстрований в Міністерстві юстиції України 04 серпня 2020 р. за № 745/35028). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0745-20#Text>.
23. Наказ МОЗ України № 1613 від 16.07.2020 «Про затвердження Правил додавання вітамінів, мінеральних речовин та деяких інших речовин до харчових продуктів» (Зареєстрований в Міністерстві юстиції України 16 вересня 2020 р. за № 891/35174). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0891-20#Text>.
- 05/22/2020. No. 1238, registered with the Ministry of Justice of Ukraine on July 21, 2020 under No. 684/3467. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0684-20#Text>. [in Ukrainian].
18. Order of the Ministry of Health of Ukraine dated December 19, 2013 No. 1114 "On approval of Hygienic requirements for dietary supplements" (registered in the Ministry of Justice of Ukraine on December 27, 2013 under No. 2231/24763). [in Ukrainian]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2231-13#Text>.
19. Temporary hygienic standards for the content of chemical and biological contaminants in biologically active additives GN 4.4.8.073-2001, approved by the resolution of the Chief State Sanitary Doctor of Ukraine No. 131 dated 04/20/2001. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0329282-04#Text>.
20. GN 6.6.1.1-130-2006 "Permissible levels of radionuclides 137Cs and 90Sr in food and drinking water", approved by the Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 05/03/2006 No. 256, registered in the Ministry of Justice of Ukraine on 07/17/2006 under No. 845/12719. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06#Text>. [in Ukrainian].
21. Order of the Ministry of Health of Ukraine dated September 3, 2017 No. 1073 "On approval of the norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic food substances and energy" (registered in the Ministry of Justice of Ukraine on October 2, 2017 under No. 1206/31074). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text> [in Ukrainian].
22. Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 15.05.2020 No. 1145 "On Approval of Requirements for Claims on the Nutritional Value of Food Products and Claims on the Health Benefits of Food Products" (registered at the Ministry of Justice of Ukraine on August 4, 2020 under No. 745/35028). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0745-20#Text>. [in Ukrainian].
23. Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 1613 dated 16.07.2020 "On approval of the Rules for the addition of vitamins, minerals and certain other substances to food products" (Registered at the Ministry of Justice of Ukraine on September 16, 2020 under No. 891/35174). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0891-20#Text>. [in Ukrainian].

Відомості про авторів

Курділь Наталія Віталіївна, к.мед.н., заступник директора, Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», Адреса: Україна, 03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 6. E-mail: kurdil_nv@ukr.net. ORCID: 0000-0001-7726-503X.

Шуцька Тетяна Олександрівна, н.с., Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: Україна, 03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 6. E-mail: rina51524@gmail.com. ORCID: 0000-0003-3608-7112.

Петрашенко Ганна Іванівна, к.мед.н., учений секретар, Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: Україна, 03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 6. E-mail: shumadadlla@gmail.com. ORCID: 009-0002-3874-6900.

Худайкулова Ольга Олексіївна, провідний спеціаліст відділу Наукових основ аналізу ризику хімічних факторів, Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: Україна, 03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 6. E-mail: olga848612@gmail.com. ORCID: 0000-0003-3156-8208.

Завальна Вікторія Вікторівна, завідувачка сектору відділу «Інститут екогієни і токсикології пестицидів та агрохімікатів», Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: Україна, 03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 6. E-mail: zvv.medved@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4691

Козачко Ірина Олександрівна, провідний мікробіолог, керівник лабораторії мікробіологічних випробувань, Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: Україна, 03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 6. E-mail: kio.medved@gmail.com. ORCID: 0009-0007-6880-2789.

Стаття надійшла до редакції 28.09.2023 р.

Information about authors

Nataliia Kurdil, Candidate of Medical Sciences, Deputy Director of the L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry, Health of Ukraine (State Enterprise). Address: Ukraine, 03127, Kyiv, str. Heroyiv Oborony, 6. E-mail: kurdil_nv@ukr.net. ORCID: 0000-0001-7726-503X.

Tetyana Shchutka, Researcher, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: Ukraine, 03127, Kyiv, str. Heroyiv Oborony, 6. E-mail: rina51524@gmail.com. ORCID: 0000-0003-3608-7112.

Ganna Petrashenko, Candidate of Medical Sciences, Scientific Secretary, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: Ukraine, 03127, Kyiv, str. Heroyiv Oborony, 6. E-mail: shumadadlla@gmail.com. ORCID: 009-0002-3874-6900.

Olga Khudaikulova, Senior Researcher of the Department, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: Ukraine, 03127, Kyiv, str. Heroyiv Oborony, 6. E-mail: olga848612@gmail.com. ORCID: 0000-0003-3156-8208.

Victoria Zavalna, Head of the Sector of the Department Institute of Ecohygiene and Toxicology of Pesticides and Agrochemicals, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: Ukraine, 03127, Kyiv, str. Heroyiv Oborony, 6. E-mail: zvv.medved@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4691.

Iryna Kozachko, Leading Microbiologist, Head of the Laboratory of Microbiological Tests, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: Ukraine, 03127, Kyiv, str. Heroyiv Oborony, 6. E-mail: kio.medved@gmail.com. ORCID: 0009-0007-6880-2789.

Received September, 28, 2023.