

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОРГАНІЧНОГО ЙОДУ НА МАСУ ТІЛА, ЗАЛОЗИ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ І ПЕЧІНКИ

Рябуха О.І.<sup>(1)</sup>, Федоренко В.І.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Львівський медичний інститут, м. Львів, Україна

<sup>(2)</sup>Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, м. Львів, Україна

*Анотація.* У модельних умовах аліментарного дефіциту йоду на білих щурах-самцях досліджено вплив різних доз органічного йоду на масу тіла та коефіцієнти маси щитоподібної залози, надниркових залоз і печінки. Оптимізування цифрових показників маси тіла і коефіцієнта маси щитоподібної залози досягнуто помірною дозою (50 мкг/кг маси тіла) органічного йоду. Споживання значної дози (100 мкг/кг маси тіла) органічного йоду нормалізувало показники коефіцієнтів маси надниркових залоз і печінки, проте супроводжувалося значним зростанням маси тіла. Установлене свідчить про залежність усіх досліджуваних показників від факту споживання органічного йоду та його дози.

**Ключові слова:** органічний йод, дефіцит йоду, щитоподібна залоза, маса тіла, коефіцієнт маси щитоподібної залози, коефіцієнт маси надниркових залоз, коефіцієнт маси печінки

**Вступ.** Гормони щитоподібної залози (ЩЗ) беруть безпосередню або опосередковану участь у процесах життєдіяльності [1]: вони необхідні для термогенезу, всіх видів обміну, росту та диференціювання клітин і тканин. Оскільки гіпоталамо-гіпофізарна вісь пов'язує ЩЗ з іншими ендокринними залозами і головним мозком, вона є важливим структурним компонентом загальної системи регулювання [2]. У світі тиреоїдна патологія посідає одне з провідних місць у загальній структурі ендокринних захворювань і має тенденцію до зростання [3]. В Україні абсолютна кількість випадків захворювань ЩЗ за останні 10 років збільшилася з 689 тис. до 1 млн 846 тис., що станом на 01.01.2018 р. становило 46% від загальної ендокринологічної захворюваності [4].

Найпоширенішим розладом діяльності ЩЗ є гіпотиреоз. Попри те, що його появу можуть спровокувати значні фізичні навантаження, вагітність, грудне вигодовування, основною причиною виникнення патології є дефіцит йоду у доквіллі [5]. Особливістю розташування йододефіцитних зон в Україні є значна мозаїчність: райони зі зменшеним вмістом йоду в ґрунті, воді та атмосферному повітрі спостерігаються по всій території. Гіпотиреоз, зумовлений аліментарним дефіцитом йоду, супроводжується фізичними, соматичними та когнітивно-мнестичними порушеннями; дефіцит йоду у вагітних, матерів-годувальниць та дітей може стати причиною їх фізичної та розумової відсталості [6].

Патогенетично обґрунтованим заходом профілактики та коригування тиреоїдних розладів, об'єднаних спільною назвою «йододефіцитні захворювання» є вживання йодованих продуктів. З цією метою застосовують сполуки неорганічного йоду – йодати і йодиди. Останніми роками увагу привертає можливість використання сполук органічного йоду, які на думку деяких вчених можуть бути більш фізіологічними для організму [7]. У цьому аспекті особливо перспективними вважають йодовмісні речовини, отримані з морських водоростей [8]. Доволі цікавими є результати дослідження впливу йодобілкового препарату із чорноморської червоної водорості філофори ребристої [9,10]. Маса тіла/органу є інтегральним показником його стану та функціональної спроможності [11]. Проте вплив йодобілкового препарату на масу тіла та маси внутрішніх органів за умов аліментарного дефіциту йоду досліджено недостатньо.

**Мета дослідження.** Вивчити особливості впливу органічного йоду на масу тіла та коефіцієнти маси щитоподібної залози, надниркових залоз і печінки як органів, що пов'язані спільною участю у процесах синтезу та метаболізму тиреоїдних гормонів.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведене в модельних умовах дефіциту йоду в харчовому раціоні. У літній період білі нелінійні щурі-самці з масою тіла 140-160 г перебували на стандартному крохмально-казеїновому раціоні, джерелом білку в якому був казеїн, вуглеводів – маїсовий крохмаль; жири, фітостерини, поліненасичені жирні кислоти, жиророзчинні вітаміни надходили з нерафінованою соняшниковою олією. Водорозчинні вітаміни щурі споживали з розчином, виготовленим на дистильованій воді. Джерелом основних макро- та мікроелементів була стандартна сольова суміш, із рецептури якої для створення моделі аліментарного йододефіциту було вилучено калію йодид; фоновий вміст йоду в такому раціоні був 13–15 мкг/кг маси тіла.

За умовами дослідження до їжі щурів відповідних груп додавали різні кількості органічного йоду, джерелом якого був йодобілковий препарат із чорноморської червоної водорості філофори ребристої (*Phyllophoranervosa*). Вивчали вплив гістологічно визначених незначної (21 мкг/кг маси тіла), помірної (50 мкг/кг маси тіла) та значної (100 мкг/кг маси тіла) доз йоду. Всього використано 50 щурів, з яких було сформовано 5 груп по 10 тварин у кожній. Щурі групи 1 перебували на повноцінному загальнозварному кормі. Щурі груп 3, 4, 5 споживали відповідно 21, 50 та 100 мкг/кг маси тіла органічного йоду; у раціон щурів групи 2 додаткові джерела йоду не надходили.

Наприкінці 30-денного спостереження щурі були декапітовані під ефірним наркозом. Досліджувані органи було ретельно відсепаровано від сполучної тканини і зважено. Абсолютну масу щитоподібних і надниркових залоз визначали на торсійній вазі ВТ-500 (похибка вимірювання  $\pm 1,0$  мг), печінки – на аналітичній вазі ВЛА-200-М (похибка

вимірювання  $\pm 10,0$  мг). Масу тіла кожного щура визначали на медичній вазі (похибка вимірювання  $\pm 0,5$  г) індивідуально один раз на тиждень до годування; отримані параметри усереднювали відповідно до груп дослідження. Усього проведено 5 зважувань. Для розрахунку коефіцієнтів маси органів використано стандартні формули їхньої залежності від маси тіла [12]. Дослідження було проведене з дотриманням вимог щодо гуманного ставлення до піддослідних тварин, регламентованих Законом України “Про захист тварин від жорстокого поводження” (№ 3447-IV від 21.02.2006 р.) та Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 18.03.1986 р.). Статистичну обробку отриманих даних здійснювали з використанням програми Statistica 6,0 програмного забезпечення Microsoft Office. Цифрові параметри представлено як середнє арифметичне ( $\bar{X}$ ) та його стандартна похибка (m); для їхнього порівняння використано *t*-критерій Стьюдента; різницю між величинами вважали вірогідною при  $p \leq 0,05$ .

**Результати та їх обговорення.** Установлено, що за період спостереження приріст маси тіла щурів, які перебували на повноцінному загальновіварному кормі (група 1), становив 26% ( $176 \pm 3,1$  г порівняно з початковою масою  $140 \pm 3,5$  г;  $p < 0,01$ ). Щотижневий приріст обговорюваного показника був плавним і поступовим: за 1-й тиждень дослідження він збільшився на 8% (до  $150 \pm 3,1$  г;  $p < 0,05$ ), за 2-й – на 7% (до  $161 \pm 3,1$  г;  $p < 0,05$ ), за 3-й і 4-й – відповідно на 6% і 5%.

Результати визначення коефіцієнтів маси внутрішніх органів представлено в табл. 1. Перебування щурів контрольної групи 2 на харчовому раціоні, дефіцитному за вмістом йоду, мало виразний вплив на досліджувані показники. Кінцеві цифрові параметри коефіцієнтів маси щитоподібної та надниркових залоз буди меншими, а коефіцієнт маси печінки – більшим, ніж в інтактних щурів групи 1 (відповідно  $p < 0,05$  –  $p > 0,05$ ). За час спостереження маса тіла щурів цієї групи збільшувалася дуже нерівномірно: упродовж першої половини (1-й і 2-й тижні спостереження) – на 64% щодо початкового показника, за 3-й і 4-й тижні – тільки на 11%. Порівняння маси тіла щурів груп 2 та 1 показало, що через тиждень після початку перебування на йододефіцитному раціоні її приріст був 30% ( $182 \pm 3,3$  г щодо початкових  $140 \pm 3,6$  г;  $p < 0,05$ ), тоді як у інтактних тварин він був значно меншим (8%;  $p < 0,01$ ). Досягнута різниця зберігалася і надалі. Отримані дані вказують на те, що обмеження споживання йоду до кількості 11–13 мкг/кг маси тіла (еквівалент добового надходження 1,6–1,8 мкг йоду/щура/добу) суттєво змінює перебіг метаболічних процесів в організмі – маса тіла щурів групи 2 за 30-денний термін спостереження зросла на 75% ( $245 \pm 3,5$  г;  $p < 0,01$ ).

**Коефіцієнти маси щитоподібної залози, надниркових залоз, печінки за умов приймання органічного йоду на тлі аліментарного дефіциту йоду ( $\bar{X} \pm m$ , n=50)**

Група тварин	Маса тіла тварин, (г)	Коефіцієнт маси щитоподібних залоз		Коефіцієнт маси надниркових залоз		Коефіцієнт маси печінки	
		маса органу, (г)	коефіцієнт, (од.)	маса органу, (г)	коефіцієнт, (од.)	маса органу, (г)	коефіцієнт, (од.)
1	176,0±3,1	0,22±0,008	0,15±0,008	0,35±0,001	0,15±0,002	9,0±0,37	33,10±0,52
2	244,2±0,9 p<0,01 (1)	0,25±0,008 p<0,05 (1)	0,105±0,003 p<0,01 (1)	0,31±0,007 p<0,01 (1)	0,13±0,006 p<0,05 (1)	9,1±0,59	37,2±2,30 p<0,05 (1)
3	245,2±1,9 p<0,01 (1)	0,16±0,004 p<0,01 (1) p<0,01 (2)	0,066±0,04 p<0,01 (1) p<0,01 (2)	0,29±0,008 p<0,01 (1)	0,12±0,002 p<0,01 (1)	6,9±0,08 p<0,01 (1) p<0,01 (2)	28,2±0,9 p<0,01 (2)
4	175,4±0,4 p<0,01 (2) p<0,01 (3)	0,22±0,008 p<0,05 (2) p<0,05 (3)	0,13±0,005 p<0,05 (1) p<0,05 (2) p<0,01 (3)	0,35±0,011 p<0,01 (2) p<0,01 (3)	0,2±0,013 p<0,01 (1) p<0,01 (2) p<0,01 (3)	9,0±0,37 p<0,05 (3)	51,4±1,30 p<0,01 (2) p<0,01 (3)
5	230,7±0,53 p<0,01 (1) p<0,01 (2) p<0,01 (3) p<0,01 (4)	0,22±0,006 p<0,01 (1) p<0,01 (2) p<0,01 (3)	0,1±0,003 p<0,01 (1) p<0,05 (2) p<0,01 (3) p>0,01 (4)	0,37±0,006 p<0,05 (1) p<0,01 (2) p<0,01 (3)	0,16±0,005 p<0,05 (1) p<0,01 (2) p<0,01 (3) p<0,05 (4)	9,7±0,5 p<0,01 (3)	42,0±2,40 p<0,05 (1) p<0,01 (2) p<0,01 (3) p<0,01 (4)

Примітки. Цифри в дужках указують на номер групи, з якою проводили порівняння. Значення  $p > 0,05$  до таблиці не вносили.

Споживання 21 мкг органічного йоду сприяло різкому (на 40%) зменшенню, щодо показника контрольної групи 2, коефіцієнта маси щитоподібної залози ( $p < 0,05$ ). Так само суттєво зменшилися і цифрові параметри коефіцієнтів мас надниркових залоз і печінки ( $p < 0,05$ ). Такі значні зміни досліджуваних показників, на нашу думку, зумовлені потужною активізаційною дією малої дози органічного йоду. Упродовж 1-го тижня спостереження додавання 21 мкг органічного йоду до раціону щурів групи 3 викликало незначне (9%) зменшення маси тіла ( $131 \pm 3,3$  г відносно початкових  $144 \pm 3,4$  г;  $p < 0,05$ ). На 2-му тижні вона зросла на 17% ( $156 \pm 3,2$  г;  $p < 0,05$ ), на 3-му – на 13% ( $175 \pm 3,6$  г;  $p < 0,05$ ). Проте надалі споживання незначної кількості органічного йоду не супроводжувалося зростанням маси тіла: результати зважувань наприкінці 3-го та 4-го тижнів були практично однаковими. Загальний приріст маси тіла щурів групи 3 за період дослідження становив 22%, що наближається до показника інтактних щурів групи 1.

Збільшення дози спожитого органічного йоду до 50 мкг (група 4) викликало зростання цифрових значень усіх досліджуваних параметрів коефіцієнтів маси внутрішніх органів (щодо показників у щурів груп 3 та 2  $p < 0,05$ ). Водночас коефіцієнт маси щитоподібної залози у щурів обговорюваної групи був вірогідно меншим, ніж у групі 1 (порівняно з  $p < 0,05$ ), а коефіцієнти

маси надниркових залоз і печінки – більшими ( $p < 0,05$ ). Таку дисоціацію між коефіцієнтами маси функціонально пов'язаних ендокринних залоз, на нашу думку, може викликати функціональне напруження тироцитів, зумовлене прийманням органічного йоду на тлі йодного голодування. Маса тіла щурів групи 4 у 1-й тиждень дослідження зменшилася на 17% відносно фонових показників ( $124 \pm 3,5$  г порівняно з  $150 \pm 3,3$  г;  $p < 0,05$ ). Проте через тиждень вона стрімко зросла до  $171 \pm 3,4$  г ( $p < 0,01$ ), що становило 38% приросту. Подальші визначення маси тіла щурів цієї групи виявили, що результати зважування наприкінці 3-го тижня переважали показники попереднього зважування наприкінці 2-го тижня на 11% ( $188 \pm 3,7$  г;  $p < 0,05$ ). Упродовж останнього тижня дослідження маса тіла щурів групи практично не зросла –  $190 \pm 3,8$  г відносно  $188 \pm 3,7$  г ( $p > 0,05$ ). Загалом за час спостереження маса тіла щурів групи 4 зросла на 27%, що наближалось до показника інтактних щурів групи 1 ( $p > 0,05$ ).

Подальше збільшення дози органічного йоду до 100 мкг (група 5) супроводжувалося вірогідним зменшенням параметрів коефіцієнтів маси досліджуваних органів (щодо показників групи 4  $p < 0,05$ ). Так, коефіцієнт маси щитоподібної залози зменшився на 23%, маси надниркових залоз – на 20%, печінки – на 18%. Необхідно зазначити, що цифровий показник коефіцієнта маси надниркових залоз перебував на рівні показника інтактних щурів ( $0,16 \pm 0,005$  од. порівняно з  $0,15 \pm 0,002$  од.;  $p > 0,05$ ), а показник коефіцієнта маси печінки наближався до нормальних значень ( $42,00 \pm 2,40$  од. порівняно з  $33,10 \pm 0,52$  од.;  $p < 0,05$ ). Беручи до уваги доволі низькі цифрові значення коефіцієнта маси щитоподібних залоз ( $0,1 \pm 0,003$  од.), такі зміни логічно вважати ознаками оптимізувального впливу 100 мкг органічного йоду на стан органів, які беруть участь у метаболізмі тиреоїдних гормонів. Динаміка зростання маси тіла щурів групи 5 була інакшою, ніж у щурів груп 3 і 4: за 1-й тиждень дослідження вона збільшилася на 25%; подальші щотижневі прирости становили відповідно 9%, 17% та 15%. Її загальне зростання за період спостереження становило 65% ( $253 \pm 3,6$  г відносно початкових  $153 \pm 3,6$  г;  $p < 0,01$ ), що було подібно до характеру приросту у щурів групи 2 і суттєво відрізнялося від такого у щурів, які приймали 21 мкг і 50 мкг органічного йоду, та інтактних тварин групи 1.

Таким чином, споживання 21 мкг і 50 мкг органічного йоду активізувало метаболічні процеси. На це вказувало виникнення феномену дефіциту маси тіла, який спостерігався через тиждень від початку споживання йодовмісної речовини, та подальше помірне зростання маси тіла до закінчення спостереження. У такому разі з великою часткою вірогідності можна припускати, що загальні реакції організму на вживання досліджуваних кількостей органічного йоду були схожими. Окрім того, показники приростів маси тіла щурів цих груп за період спостереження (22% та 32% відповідно) були наближеними до результату інтактних щурів (26%). Оптимізування цифрового показника коефіцієнта маси щитоподібної залози відбулося

при прийманні помірної дози (50 мкг) органічного йоду, показників коефіцієнтів мас надниркових залоз і печінки – під впливом значної дози (100 мкг). Разом з тим доволі великий (66%) цифровий показник кінцевого приросту маси тіла щурів, які споживали 100 мкг органічного йоду, наближався до показника тварин контрольної групи 2 (75%), раціон яких додатково не збагачували йодом, що може вказувати на імовірне порушення функції щитоподібної залози споживанням значної дози органічного йоду.

**Висновки та перспективи.** У модельних умовах аліментарного дефіциту йоду простежено виразну залежність показників маси тіла та коефіцієнтів маси досліджуваних органів від факту споживання органічного йоду та його дози. Оптимізування цифрових показників маси тіла і коефіцієнта маси щитоподібної залози відбулося помірною дозою (50 мкг/кг маси тіла) органічного йоду. Споживання значної дози (100 мкг/кг маси тіла) органічного йоду нормалізувало показники коефіцієнтів маси надниркових залоз і печінки, проте супроводжувалося значним зростанням маси тіла.

Перспективою подальших досліджень є вивчення електронно-мікроскопічних особливостей тиреоїдного гормонопоезу в різних модельних умовах.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Mullur R., Liu Y.-Y., Brent G. A. Thyroid hormone regulation of metabolism. *Physiological Reviews*. 2014. Vol. 94, No. 2. P. 355–382. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.00030.2013>
2. Hypothalamus-pituitary-thyroid axis / T. M. Ortiga-Carvalho et al. *Comprehensive Physiology*. 2016. Vol. 6, No. 3. P. 1387–1428. DOI: <https://doi.org/10.1002/cphy.c150027>
3. Vanderpump M. P. J. Epidemiology of Thyroid Disease. *Encyclopedia of Endocrine Diseases* / Ed. L. Martini. New York, NY: Elsevier, 2018. Vol. 4. P. 486–495. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.96019-7>
4. Чукур О. О. Динаміка захворюваності й поширеності патології щитоподібної залози серед дорослого населення України. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2018. № 4. С. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2018.4.10020>
5. Global epidemiology of hyperthyroidism and hypothyroidism / P. N. Taylor et al. *Nature Reviews Endocrinology*. 2018. Vol. 15, No. 5. P. 301–316. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2018.18>
6. Menon K., Skeaff S. Iodine: Iodine Deficiency Disorders (IDD). *Encyclopedia of Food and Health* / Ed. B. Caballero, P. M. Finglas, F. Toldrá, New York, NY: Academic Press, 2016. P. 437–443. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00399-8>
7. Корзун В. Н., Воронцова Т. О., Антонюк І. Ю. Вивчення впливу чорноморських водоростей на функцію щитоподібної залози та профілактику йододефіцитних станів. *Екологія і захворювання щитоподібної залози*. Київ: Медінформ, 2018. С. 607–622.

8. Дослідження впливу водного екстракту ламінарії на морфологічний стан щитоподібної залози щурів з експериментальним гіпотиреозом, спричиненим перхлоратом натрію / В. М. Кравченко та ін. *Український біофармацевтичний журнал*. 2017. № 6. С. 50–55. DOI: <https://doi.org/10.24959/ubphj.17.144>
9. Рябуха О. І. Маса тіла як показник загального стану організму при прийманні йоду органічної і неорганічної хімічної природи в умовах оптимального забезпечення йодом. *Вісник проблем біології і медицини*. 2018. Вип. 1, Т. 1(142). С. 97–102. DOI: <http://doi.org/10.29254/2077-4214-2018-1-1-142-97-102>
10. Рябуха О. І. Динаміка змін маси тіла під впливом приймання йоду органічної і неорганічної хімічної природи в умовах субклінічного гіпертиреозу. *Львівський медичний часопис*. 2020. Т. 26, № 1, С. 62–69. DOI: <https://doi.org/10.25040/aml2020.01.062>
11. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии: учебное пособие. Москва: Медицина, 2002. 240 с.
12. Бонашевская Т.И., Беляева Н.Н., Кумпан Н.Б., Панасюк Л.В. Морфофункциональные исследования в гигиене: монография. Москва: Медицина, 1984. Гл. 4. С. 76–81.

#### REFERENCES

1. Mullur, R., Liu, Y.-Y. and Brent, G. A. (2014), “Thyroid hormone regulation of metabolism”, *Physiological Reviews*, 94(2), 355–382. doi: <https://doi.org/10.1152/physrev.00030.2013>
2. Ortiga-Carvalho, T. M., Chiamolera, M. I., Pazos-Moura, C. C. and Wondisford, F. E. (2016), “Hypothalamus-Pituitary-Thyroid Axis”, *Comprehensive Physiology*, 6(3), 1387–1428. doi: <https://doi.org/10.1002/cphy.c150027>
3. Vanderpump, M.P.J. (2018), “Epidemiology of Thyroid Disease”, in Martini, L. (ed.), *Encyclopedia of Endocrine Diseases*, 2nd ed, Elsevier, N. Y., Vol. 4, 486–495. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.96019-7>
4. Chukur, O. O. (2018), “Dynamics of morbidity and expansion of pathology of the thyroid gland among adult population of Ukraine”, *Visnyk sotsialnoi hihiieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy*, 4, 19–25. doi: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2018.4.10020> [ukr]
5. Taylor, P. N., Albrecht, D., Scholz, A., Gutierrez-Buey, G., Lazarus, J. H., Dayan, C. M. and Okosieme, O. E. (2018), “Global epidemiology of hyperthyroidism and hypothyroidism”, *Nature Reviews Endocrinology*, 15(5), 301–316. doi: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2018.18>
6. Menon, K. and Skeaff S. (2016), “Iodine: Iodine Deficiency Disorders (IDD)”, in Caballero, B., Finglas, P. M. and Toldrá, F. (ed.), *Encyclopedia of Food and Health*, Academic Press, N. Y., 437–443. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00399-8>
7. Korzun, V. N., Vorontsova, T.O. and Antoniuk, I. Yu. (2018), “Study of the Black Sea algae influence on thyroid function and prevention of iodine deficiency”, in Korzun, V. N. (ed.), *Ekolohiia*

*i zakhvoriuvannia shchypodibnoi zalozy* [Ecology and diseases of thyroid gland], Medinform, Kyiv, 607–622. [ukr]

8. Kravchenko, V. M., Orlova, V. O., Laryanovska, Yu. B. And Sakharova, T. S. (2017), “Investigation of Laminaria aqueous extract effect on thyroid gland morphological status in rats with experimental hypothyroidism induced by sodium perchlorate”, *Ukrayinskyi biofarmatsevtichnyy zhurnal*, 6, 50–55. doi: <https://doi.org/10.24959/ubphj.17.144> [ukr]

9. Ryabukha, O. I. (2018), “Body weight as an indicator of the organism’s general condition while receiving iodine of organic and inorganic chemical origin under conditions of the optimal iodine supplementing”, *Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 1, 1(142), 97–102. doi: <http://doi.org/10.29254/2077-4214-2018-1-1-142-97-102> [ukr]

10. Ryabukha, O. I. (2020), “Dynamics of the body weight changes induced by iodine of organic and inorganic chemical nature in the conditions of subclinical hyperthyroidism”, *Acta Medica Leopoliensia*, 26(1), 62–69. doi: <https://doi.org/10.25040/aml2020.01.062> [ukr]

11. Avtandilov, G. G. (2002), *Osnovy kolichestvennoy patologicheskoy anatomii: uchebnoe posobie* [Basis of quantitative pathological anatomy: Tutorial], Meditsina, Moscow. [rus]

12. Bonashevskaya, T. I., Belyayeva, N. N., Kumpan, N. B. and Panasyuk, L. V. (1984), “Criteria for morphofunctional analysis of biosystems at various levels of organization”, in *Morfofunktsional'nyye issledovaniya v gigiyene* [Morphofunctional study in hygiene: Monograph], Meditsina, Moscow, 76–81. [rus]

## **STUDY OF ORGANIC IODINE INFLUENCE ON BODY WEIGHT, INTERNAL SECRETION GLANDS AND LIVER**

Ryabukha O.I, Fedorenko V.I.

*Abstract. In the model conditions of alimentary iodine deficiency in white male rats, the effect of different doses of organic iodine on body weight and weight coefficients of the thyroid gland, adrenal glands and liver was studied. Optimization of digital indices of body weight and thyroid mass ratio is achieved with a moderate dose (50 µg/kg body weight) of organic iodine. Consumption of a significant dose (100 µg/kg body weight) of organic iodine normalized the mass coefficients of the adrenal glands and liver, but was accompanied by a significant increase in body weight. The established indicates the dependence of all studied indices on the fact of consumption of organic iodine and its dose.*

**Key words:** *organic iodine, iodine deficiency, thyroid gland, body weight, thyroid mass ratio, adrenal mass ratio, liver mass ratio*

Рябуха Ольга Іллівна ORCIDID 0000-0001-6220-4381, +38098-44-93-318, riabuha@ukr.net  
Федоренко В.І. ORCID ID 0000-0001-8979-8351.