

DOI 10.32782/NSER/2023-2-9
УДК [159.98:614.44] : 502/504

ВПЛИВ АКТИВНОСТІ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ НА ФІЗИЧНЕ І ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Романюк Володимир Леонтійович

кандидат біологічних наук,
доцент кафедри загальної психології та психодіагностики,
завідувач лабораторії психофізіології та клінічної психології
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0003-4974-3908

Рудь Олег Григорович

кандидат ветеринарних наук,
доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0003-3153-661X

Кирильчук Ольга Олегівна

магістр біології, старший судовий експерт
сектору біологічних досліджень та обліку
Рівненського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру
Міністерства внутрішніх справ України.

За результатами теоретичних і практичних досліджень визначені екологічні та клінічні аспекти фізичного і психічного здоров'я людини у зв'язку із діяльністю щитоподібної залози у нормі і патології. У цілому кількісні та якісні показники здоров'я як біо-психо-соціального і морфо-функціонального феномену тісно пов'язані із гуморальними і нервовими механізмами регуляції, а також реактивністю організму із врахуванням вікових і статевих особливостей людини. Особливої уваги заслуговують дослідження щодо впливу активності щитоподібної залози на формування групової реактивності (конституції), а також неспецифічної реактивності, у тому числі стресу, як загального адаптаційного синдрому.

Стресовий стан організму, як фізіологічний так і психологічний виникає за умови потенційної та реальної біологічної і воєнної загрози, а також при різних формах діяльності людини, враховуючи її навчальний процес. Тому наші дослідження й були направлені на вивчення стресостійкості людини, як вагової складової її фізичного і психічного здоров'я. У зв'язку з цим під час навчання проведена апробація методів діагностики стресостійкості організму за певними морфологічними показниками та індексами з урахуванням активності щитоподібної залози та її функціонального впливу на формування конституції людини. Окрім того, визначені потенційні рівні міждисциплінарних досліджень щодо комплексної оцінки показників фізичного і психічного здоров'я людини.

Ключові слова: йод, щитоподібна залоза, мікроелементози, реактивність, стрес, стресостійкість, конституція, здоров'я, Рівненщина.

Romaniuk V. L., Rud O. H., Kyrylchuk O. O. Impact of thyroid activity and human physical and mental health

Based on the results of theoretical and practical research, the article defines the ecological and clinical aspects of human physical and mental health in connection with the activity of the thyroid gland in normal and pathological conditions. In general, quantitative and qualitative indicators of health as a bio-psycho-social and morpho-functional phenomenon are closely related to humoral and nervous mechanisms of regulation, as well as the body's reactivity, taking into account age and gender characteristics. Special attention should be paid to studies on the influence of thyroid activity on the formation of group reactivity (constitution), as well as nonspecific reactivity, including stress as a general adaptation syndrome.

At the same time, the conditions of potential and real biological and military threats, as well as various forms of human activity, including the educational process, are accompanied by physiological and psychological stress, which requires appropriate interdisciplinary research on human stress resistance as a significant component of physical and mental health. In this regard, during the training, methods for diagnosing the body's stress resistance were tested according to certain morphological indicators and indices, taking into account the activity of the thyroid gland and its functional influence on the formation of the human constitution. In addition, taking into account environmental and social conditions, the potential levels of interdisciplinary research on the comprehensive assessment of human physical and mental health indicators are identified.

Key words: iodine, thyroid gland, trace elements, reactivity, stress, stress resistance, constitution, health, Rivne region.

Вступ. Здоров'я людини як особливий стан повноцінної активності і діяльності знаходиться у центрі уваги фахівців біології і медицини, екології, психології і педагогіки. Кількісні та якісні показники здоров'я людини із врахуванням її вікових і статевих особливостей мають вагомий морфологічний і фізіологічний взаємозв'язки та потребують відповідних системних і міждисциплінарних досліджень. Окрім того, окремої уваги науковців заслуговує вплив біогенних мікроелементів, у т. ч. йоду на фізичну і розумову діяльність людини (якість навчання, мистецькі і спортивні здобутки тощо) у залежності від пори року та вікових і статевих особливостей. При цьому доцільно розробляти та впроваджувати ефективні методи морфологічної та функціональної діагностики і профілактики йодної (мікроелементної) недостатності в умовах середньої та вищої школи.

Матеріали і методи. Умови навчання у вищому навчальному закладі забезпечують через відповідну теоретичну і практичну діяльність формування у студентів природничих і гуманітарних спеціальностей наукового мислення і світогляду та обґрунтування на цій основі сучасних моделей здоров'я із врахуванням єдиної біологічної, психологічної і соціальної сутності людини, а також особливостей географічних та екологічних умов існування. У зв'язку з цим визначені певні екологічні та клінічні складові фізичного і психічного здоров'я людини в умовах Рівненщини із залученням теоретичних і практичних методів досліджень.

Результати. Географічні та екологічні складові здоров'я людини (місце народження і проживання, навчання і роботи, відпочинку і оздоровлення) тісно пов'язані із вмістом у харчових ланцюгах певних мінеральних речовин – мікроелементів і макроелементів. В Україні найбільш дефіцитними щодо вмісту засвоєваних форм мікроелементів є ґрунти західної та північно-східної геохімічних зон [5, с. 43; 7, с. 32; 11, с. 60]. До західної геохімічної зони входять території Чернівецької, Тернопільської, Івано-Франківської, Львівської, Закарпатської, Волинської та Рівненської областей. У геохімічних зонах визначають менші території щодо вмісту в ґрунтах рухомих мікроелементів – відповідні біогеохімічні провінції.

У західній геохімічній зоні на території Рівненщини особливої уваги дослідників потребує провінція Західного Полісся – північні райони, що піддані радіоактивному забрудненню після техногенної аварії на Чорнобильській атомній станції.

Серед захворювань, що характеризуються порушенням обміну речовин та енергії, особливе місце займають ендемічні хвороби (від грец. *endemos* – місцевий). Ендемічні хвороби характеризуються нестачею, надлишком або дисбалансом у ґрунтах, водних джерелах і рослинах та, від-

повідно, в усіх ланках харчового ланцюга певних мінеральних речовин (мікроелементів і макроелементів) з відповідною біологічною реакцією місцевої флори і фауни. Серед ендемічних хвороб виділяють *мікроелементози* – групу патологічних розладів і метаболічних захворювань, які зумовлені нестачею, надлишком або дисбалансом мікроелементів [7, с. 48; 11, с. 26].

Екологічна і геохімічна ситуація території Західної України, зокрема Рівненщини, характеризується нестачею у ґрунтах і воді рухомих форм таких біогенних мікроелементів як йод, цинк, кобальт, мідь, марганець, селен, що обумовлює зменшення їх вмісту в рослинах та спричиняє розвиток відповідних мікроелементозів у людини і тварин [6, с. 122]. Серед мікроелементозів на території Західної України найбільш поширеними є йодна недостатність (ендемічний зоб, мікседема), цинкова недостатність (паракератоз), кобальтова недостатність (гіпокобальтоз), мідна недостатність (гіпокупроз), селенова недостатність (білом'язева хвороба) і марганцева недостатність [7, с. 30; 10, с. 86].

На Рівненщині і території Західної України захворювання людини і тварин на йодну недостатність з відповідними патоморфологічними і патофізіологічними змінами знаходяться в центрі уваги біологів, екологів, фахівців гуманітарної і ветеринарної медицини на тлі техногенного забруднення довкілля (аварія на Чорнобильській АЕС), екологічних проблем (вирубка лісів), кліматичних змін із відповідними змінами видового складу рослин і тварин тощо. У свою чергу, рослини і тварини є своєрідними біологічними індикаторами відповідного середовища існування та їх доцільно в наукових цілях активно використовувати в екологічному і техногенному моніторингу довкілля [2, с. 28; 6, с. 44].

Щитоподібна залоза (*glandula thyreoidea*) – одна з найважливіших ендокринних залоз, фізіологічна активність якої необхідна для нормальної життєдіяльності організму людини і тварин. Йодовмісні гормони щитоподібної залози – трийодтиронін і тироксин, а також кальцитонін беруть участь у регуляції метаболізму та підтриманні гомеостазу в організмі людини і тварин [3, с. 52; 4, с. 68]. У багатьох відношеннях щитоподібна залоза – унікальний специфічний ендокринний орган, що концентрує йод і синтезує тиреоїдні гормони. Йод є біогенним мікроелементом, який виконує свою біологічну функцію як складова частина тиреоїдних гормонів, що частково пояснюється його високою спорідненістю до тирозину.

У процесі ембріогенезу людини щитоподібна залоза закладається на 3-му тижні внутрішньоутробного розвитку, а подальший ріст і розвиток щитоподібної залози відбувається нерівномірно у різні вікові періоди. Морфологічної і функціо-

нальної зрілості щитоподібна залоза досягає вже в ембріональний період. Важливо, що відносна маса щитоподібної залози у новонароджених і дорослих однакова. У жінок маса і розміри щитоподібної залози дещо більші, ніж у чоловіків.

Синтез гормонів щитоподібної залози регулюється гіпоталамо-гіпофізарною системою [3, с. 67; 4, с. 86]. Так, під дією гіпоталамічного рилізінг-стимулятора – тиреоліберину здійснюється контроль секреції тиреотропного гормону гіпофіза, який залежно від потреб організму прискорює або сповільнює синтез тиреоглобуліну в тканині щитоподібної залози. Крім того, регуляція швидкості синтезу тиреоглобуліну здійснюється за принципом зворотного зв'язку залежно від вмісту гормонів у крові.

Щитоподібна залоза має високу спорідненість до йоду і досить інтенсивно поглинає його з крові у вигляді йодидів (KI, NaI), які переходять в органічно зв'язану форму. Всього у щитоподібній залозі міститься близько 10 мкг вільного та 7500 мкг органічно зв'язаного йоду.

Основною особливістю тиреоцитів щитоподібної залози є здатність активно захоплювати йод із плазми крові проти хімічного та електричного градієнтів (щохвилинний об'єм кровотоку щитоподібної залози у 3-7 разів перевищує масу залози), накопичувати його і перетворювати в органічно зв'язаний йод та фізіологічно активні тиреоїдні гормони – тетраодтиронін (тироксин) і трийодтиронін [3, с. 34; 4, с. 74]. Відмінною особливістю тиреоїдних гормонів є наявність йоду: тироксин (T_4) містить чотири атоми йоду, зв'язаних з тироніновим ядром, трийодтиронін (T_3) – три атоми йоду. Трийодтиронін і тироксин володіють практично подібною дією, але активність T_3 майже у п'ять разів вища, ніж T_4 . Ефекти тироксину розвиваються в організмі через більш тривалий латентний період. Крім того, тироксин може перетворюватися в організмі у трийодтиронін шляхом дейодування.

Функція щитоподібної залози, як і інших ендокринних залоз, що знаходиться під впливом гіпоталамо-гіпофізарної системи головного мозку, регулюється за принципом від'ємного зворотного зв'язку. Основним регулятором функції тиреоцитів щитоподібної залози є тиреотропін-гормон, який секретується передньою долею гіпофіза. Секреція тиреотропіну, в свою чергу, активується тиреоліберином, який виробляється нейросекреторними клітинами гіпоталамуса. Таким чином, в організмі функціонує єдина нейрогуморальна система: тиреолібери-тиреотропін-тиреоїдні гормони або гіпоталамус-гіпофіз-щитоподібна залоза [1, с. 52; 8, с. 76].

Слід відмітити особливості інервації щитоподібної залози, яка здійснюється симпатичними і парасимпатичними нервами автономної (вегета-

тивної) нервової системи, а також соматичними нервами.

В онтогенезі людини щитоподібна залоза найбільш інтенсивно функціонує у дітей, підлітків і жінок.

Тиреоїдні гормони мають широкий спектр біологічної дії, а їх основні функціональні ефекти полягають у впливі на різні метаболічні процеси, а також збереження гомеостазу. Гормони щитоподібної залози забезпечують оптимальну активність організму на різних рівнях організації, впливають на диференціювання тканин, підтримують на належному рівні енергетичні і біосинтетичні процеси та в цілому визначають динаміку росту і розвитку організму. У зв'язку з цим при порушенні функцій щитоподібної залози виникає ряд патоморфологічних і патофізіологічних змін, які суттєво впливають на фізичне і психічне здоров'я людини.

Основні форми патології щитоподібної залози у людини і тварин пов'язані з її гіпофункцією або гіперфункцією (гіпотиреоз і гіпертиреоз) [1, с. 57; 8, с. 44]. Особливим проявом дефіциту йоду у людини є кретинізм (гіпотиреоз), патологічний розвиток якого характеризується незворотною розумовою і фізичною відсталістю із відповідними втратами якості життя [3, с. 52; 4, с. 70].

Слід відмітити, що симптоми гіпотиреозу або гіпертиреозу супроводжують психічну і поведінкову патологію людини, у т. ч. соматоформні, психосоматичні, психогенні і афективні розлади. Особливої уваги при цьому заслуговують розлади харчової поведінки людини – нервова булімія та нервова анорексія (психосоматичні розлади). Окрім того, гіпофункція або гіперфункція щитоподібної залози значною мірою впливає на емоційну, вольову і когнітивну сферу людини, її фізичні і розумові здібності, а також творчість і якість життя.

Обговорення. Фізичне і психічне здоров'я людини тісно пов'язане із реактивністю організму – системною властивістю відповідати через відповідні гуморальні і нервові механізми адаптації на змінені умови природного і соціального середовища існування для збереження гомеостазу. У людини визначають наступні форми реактивності: біологічна або видова реактивність; групова або конституційна реактивність; індивідуальна фізіологічна реактивність; індивідуальна патологічна реактивність; специфічна реактивність; неспецифічна реактивність [1, с. 24; 8, с. 45; 9, с. 36]. Розрізняють також нормергічну (фізіологічну), гіперергічну та гіпоергічну реактивність. При цьому виділяють наступні реакції: адекватну за силою – нормергію, знижену – гіпоергію, підвищену – гіперергію, неадекватну – дизергію, відсутність реакції – анергію. Окрім того, існує зв'язок між реактивністю і резистентністю організму, тобто його стійкістю протидіяти патоген-

ним чинникам та сприяти збереженню гомеостазу у відповідних умовах діяльності.

Специфічна реактивність реалізується через відповідні імунологічні та алергічні реакції у певних умовах діяльності організму. Неспецифічна реактивність організму певним чином реалізується через стрес як загальний адаптаційний синдром (ЗАС) та супроводжується трьома функціональними стадіями (Ганс Сельє, 1936, 1952):

1) стадія тривоги з відповідною фазою шоку (зниження захисних механізмів) і фазою протишоку (посилення захисних механізмів); домінують процеси дисиміляції (катаболізму) із відповідним порушенням гомеостазу; стадія мобілізації функціональних резервів організму, у т.ч. через зростання синтезу адреналіну і норадреналіну (катехоламінів); стадія тривоги супроводжується як посиленням, так і зниженням механізмів клітинного імунітету організму;

2) стадія резистентності (опору, стійкості) – стадія ефективної адаптації до змінених умов існування; домінують процеси асиміляції (анаболізму) із відповідним відновленням гомеостазу; стадія оновлення функціональних резервів організму, у т.ч. через зростання синтезу глюкокортикоїдів (кортикостероїдів); стадія резистентності супроводжується зниженням механізмів гуморального імунітету організму;

3) стадія виснаження – стадія малої ефективності адаптаційно-компенсаторних механізмів, дезадаптація; домінують процеси дисиміляції (катаболізму) із значним порушенням гомеостазу і втратою функціональних резервів організму; стадія виснаження супроводжується значним ослабленням клітинного і гуморального імунітету організму.

У цілому реалізація стресу як загального адаптаційного синдрому забезпечується різними фізіологічними і функціональними системами, у т.ч. функціональною системою гіпоталамус-гіпофіз-наднирники та симпато-адреналовою системою, зміною електрофізіологічних і вегетативних (вісцеральних) показників, рухової активності і поведінки тощо.

Таким чином, біологічна (філогенетична і онтогенетична) функція стресу як неспецифічної реактивності – ефективна адаптація організму з відповідними компенсаторними механізмами до змінених умов існування та діяльності. При цьому теоретично і практично маловивченими залишаються динаміка активності щитоподібної залози в умовах фізіологічного і психологічного стресу, роль гормонів щитоподібної залози в реалізації відповідних стадій стресу, а також механізми взаємодії щитоподібної залози та наднирників в особливих або екстремальних умовах діяльності.

Є суттєвий зв'язок між резервами організму людини та його фізичним і психічним здоров'ям.

Потенційні резерви організму людини можна поділити на морфологічні (конституційні) та функціональні резерви. У свою чергу, система функціональних резервів організму включає наступні підсистеми: біохімічні резерви, фізіологічні резерви, психологічні резерви. При цьому групова реактивність поєднує через конституцію (соматотип) морфологічні та функціональні резерви організму людини. Так, конституція (соматотип) – це сукупність спадкових (філогенетичних) та набутих (онтогенетичних) морфологічних і функціональних властивостей організму, які визначають його реактивність.

Окремо слід відзначити особливе значення діяльності щитоподібної залози щодо формування групової реактивності і конституції, а також морфологічними і функціональними резервами організму у зв'язку із фізичним і психічним здоров'ям людини. На нашу думку, відповідні теоретичні і практичні дослідження фахівців біології і медицини матимуть вагому наукову перспективу.

В умовах навчального процесу для комплексної оцінки показників фізичного і психічного здоров'я студентів із врахуванням екологічних і соціальних умов діяльності, у т.ч. потенційному впливові активності щитоподібної залози, доцільно визначити наступні рівні досліджень: 1 – екологічний рівень (комплексна оцінка природних умов існування щодо якості життя і впливу на здоров'я), 2 – соціальний рівень (комплексна оцінка соціальних умов існування щодо якості життя і впливу на здоров'я), 3 – морфологічний рівень (визначення індивідуальних і групових антропологічних показників та індексів із врахуванням вікових і статевих особливостей людини), 4 – фізіологічний рівень (визначення показників діяльності серцево-судинної системи, у т.ч. частоту серцевих скорочень і артеріального тиску із врахуванням вікових і статевих особливостей людини), 5 – поведінковий рівень (контроль фізичної активності, впровадження методів функціональної терапії, ерготерапія, активний відпочинок).

Під час навчального процесу в умовах спеціалізованої лабораторії для встановлення морфологічних (антропологічних) показників та індексів організму людини використовували медичний ростомір, метрову стрічку та електронні ваги. Так, розрахунки індексу маси тіла (Імт) та індексу Пінье (ІП) проводили за відповідними формулами:

1) Індекс маси тіла ($\text{кг}/\text{м}^2$) = маса тіла (кг) : ріст (м^2);

2) Індекс Пінье (в умовних одиницях) = ріст (см) – ((маса тіла (кг) + обхват грудної клітки (см)).

Значення показників індексу маси тіла ($\text{кг}/\text{м}^2$) у популяціях людини (у дорослих за рекомендаціями ВООЗ, 1997): 1) індекс маси тіла 16 і менше – значний дефіцит маси тіла; 2) індекс маси

тіла 16-18,5 – дефіцит маси тіла; 3) індекс маси тіла 18,5-24,9 – антропологічна норма; 4) індекс маси тіла 25-29,9 – надлишок маси тіла (передожиріння); 5) індекс маси тіла 30-34,9 – ожиріння першого ступеню (класу); 6) індекс маси тіла 35-39,9 – ожиріння другого ступеню (класу); 7) індекс маси тіла понад 40 – ожиріння третього ступеню (класу).

Значення показників індексу Пінье: 1) менше 10 – тенденція до надлишку маси тіла; 2) 10-30 – маса тіла у межах норми; 3) більше 30 – тенденція до дефіциту маси тіла. Враховуючи значення індексу Пінье, визначено наступну класифікацію трьох типів будови тіла (соматотипів): 1) гіперстенік (пікнік): індекс Пінье – менше 10 (тенденція до надлишку маси тіла); 2) нормостенік (атлетик): індекс Пінье – 10-30 (маса тіла у межах норми); 3) астеник (гіпостенік): індекс Пінье – більше 30 (тенденція до дефіциту маси тіла).

Слід відмітити, що гіпофункція щитоподібної залози супроводжується надлишком маси тіла, гіперфункція – дефіцитом маси тіла. Окрім того, існує ризик щодо певної соматичної, а також психічної і поведінкової патології при надлишку або дефіциті маси тіла людини. Так, при різних ступенях ожиріння проявляється схильність до нервової булімії, а при значному дефіциті маси тіла – схильність до нервової анорексії. У свою чергу, нервова булімія та нервова анорексія – це розлади харчової поведінки або психосоматичні розлади людини (змінена функціональна активність харчового центру гіпоталамусу з відповідними клінічними симптомами). При цьому доцільно відмітити, що симптоми нервової булімії та нервової анорексії тісно пов'язані із відповідною динамікою метаболізму – анаболізму (асиміляції) і катаболізму (дисиміляції).

Доведено, що навчальний процес супроводжується фізіологічним і психологічним стресом (емоційним та інформаційним стресом), у цілому – психофізіологічним стресом. При цьому окремо виділяють экзаменаційний стрес. Окрім того, останні роки навчання у середній і вищій школі проходить в особливих умовах – в умовах біологічної загрози (інфекції, епідемія, пандемія), а також в умовах військової загрози та воєнних дій (потенційна та реальна військова загроза). У зв'язку з цим постає необхідність теоретичних і практичних досліджень щодо стресостійкості людини як морфо-функціональної складової її

фізичного і психічного здоров'я, а також ролі ендокринної та нервової системи, у т. ч. щитоподібної залози у забезпеченні ефективності адаптаційних процесів в надскладних або екстремальних умовах діяльності.

Апробація методів діагностики стресостійкості організму людини за морфологічними показниками – за індексом маси тіла та індексом Пінье проведена в умовах спеціалізованої лабораторії психолого-природничого факультету Рівненського державного гуманітарного університету із залученням студентів різних курсів денної та заочної форми навчання.

Таким чином, основними шляхами щодо профілактики йододефіцитних захворювань у людини є повноцінне білкове харчування; постійне вживання продуктів, багатих на природні вітаміни і мікроелементи (овочі і фрукти); регулярне вживання йодованої солі; постійне вживання продуктів моря, у т. ч. морської капусти; вживання медичних йодовмісних препаратів (під контролем лікарів); вживання комплексних мінеральних і вітамінних препаратів (під контролем лікарів); контроль показників маси тіла власного організму (визначення відповідних антропологічних індексів); контроль показників діяльності серцево-судинної системи (артеріальний тиск і частота серцевих скорочень); уникнення та долання негативних і астеничних емоцій; зменшення тиску фізіологічних і психологічних стрес-чинників, у т. ч. інформаційних і емоційних.

Висновки. 1. Здоров'я людини як біологічний, психологічний і соціальний феномен суттєво залежить від природних – географічних і екологічних умов існування. 2. У природних умовах Рівненщини дефіцит біогенних мікроелементів і, насамперед, йоду значною мірою впливає на здоров'я людини як єдину морфологічну і функціональну систему, а також етіологію і патогенез відповідної соматичної та психічної і поведінкової патології. 3. Розробка та впровадження ефективних профілактичних заходів щодо збереження фізичного і психічного здоров'я.

Перспектива теоретичних і практичних досліджень – пошук морфологічних і функціональних резервів щодо збереження фізичного і психічного здоров'я людини в умовах навчального процесу, а також реальної та потенційної біологічної або воєнної загрози.

Література:

1. Атаман О. В. Патолофізіологія: В двох томах. Том 1. Загальна патологія. Вінниця: Нова Книга, 2012. 592 с.
2. Деклараційний патент 36448 А Україна, МПК G01N33/483. Спосіб постмортальної діагностики уродженого ендемічного зоба у телят / В. І. Левченко, В. Л. Романюк, М. С. Мандигра (UA). 99126919; Заявлено 20.12.1999; Опубліковано 16.04.2001, Бюлетень № 3.
3. Ендокринологія / За ред. П. М. Боднара. Київ: Здоров'я, 2002. 512 с.
4. Клінічна ендокринологія / За ред. В. М. Хворостінки. Київ: Медицина, 2009. 544 с.
5. Коротун І.М., Коротун Л.К. Географія Рівненської області. Рівне: Принт Хауз, 1996. 274 с.

6. Левченко В. І., Романюк В. Л. *Природжений зоб телят: клінічні та функціональні аспекти*. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Збірник наукових праць. Біла Церква, 2002. Випуск 23. С. 90-104.
7. Мікроелементози сільськогосподарських тварин. М. О. Судаков, В. І. Береза, І. Г. Погурський та ін.; за ред. М. О. Судакова. Друге видання, перероблене і доповнене. Київ: Урожай, 1991. 144 с.
8. Патолофізіологія. За редакцією М. Н. Зайка і Ю. В. Биця. Друге видання, перероблене і доповнене. Київ: Медицина, 2008. 704 с.
9. Посібник до практичних занять з патології. За ред. А. І. Березнякової. Київ: Вища школа, 1993. 375 с.
10. Природа Ровенської області. За ред. К. І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1976. 156 с.
11. Романюк В. Л., Горальський Л. П. *Морфологічні та екологічні аспекти природженого зобу у телят на Рівненщині*. Вісник Державного агроекологічного університету. Житомир, 2002. № 2. С. 70-79.

References:

1. Ataman O. V. (2012). Patofizioloģiia: V dvoĥ tomah. Tom 1. Zahalna patologia [Pathophysiology: In two volumes. Volume 1: General pathology]. Vinnytsia: Nova Knyha [in Ukrainian].
2. Declaration patent 36448 A Ukraine, IPC G01N33/483. Method of postmortem diagnostics of congenital endemic goiter in calves / V. I. Levchenko, V. L. Romanyuk, M. S. Mandygra (UA). 99126919; Declared on 20.12.1999; Published on 16.04.2001, Bulletin No. 3 [in Ukrainian].
3. Edited by P. M. Bodnar. (2002). Endokrynolohiia [Endocrinology]. Kyiv: Zdorovia [in Ukrainian].
4. Edited by V. M. Khvorostinka. (2009). Klinichna Endokrynolohiia [Clinical endocrinology]. Kyiv: Medytsyna [in Ukrainian].
5. Korotun I.M., Korotun L.K. (1996). Neohrafiia Rivnenskoï oblasti [Geography of Rivne region]. Rivne: Print Hauz [in Ukrainian].
6. Levchenko V. I., Romanyuk V. L. (2002). Pryrodzhenyi zob teliat klinichni ta funktsionalni aspekty. Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnogo aĥrarnoho universytetu [Inborn thyroiditis in calves: clinical and functional aspects. Bulletin of the Bila Tserkva State Agrarian University]. Zbirnyk naukovykh prats [Collection of scientific papers]. Edition 23, 90-104 [in Ukrainian].
7. M. O. Sudakov, V. I. Bereza, I. G. Pogursky, et al. Edited by M. O. Sudakov. (1991). Mikroelementozy silskohospodarskikh tvaryn. Druhe vydannia, pereroblene i dopovnene [Trace element deficiencies in farm animals. Second edition, revised and updated]. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
8. Edited by M. N. Zayko and Y. V. Byts. (2008). Patofizioloģiia. Druhe vydannia, pereroblene i dopovnene [Pathophysiology. Second edition, revised and updated]. Kyiv: Medytsyna [in Ukrainian].
9. Edited by A. I. Berezniakova. (1993). Pidruchnyk dlia praktychnykh zaniat z patolohii [Manual for practical classes in pathology]. Kyiv: Vyshcha Shkola [in Ukrainian].
10. Edited by K. I. Gerenchuk. (1976). Pryroda Rovenskoï oblasti [Nature of Rivne region]. Lviv: Vyshcha Shkola [in Ukrainian].
11. Romaniuk V. L., Goralsky L. P. Morfolohichni ta ekolohichni aspekty pryrodzhenoho zobu u teliat na Rivnenshchyni. Visnyk Derzhavnogo aĥroekolohichnoho universytetu [Morphological and ecological aspects of congenital goiter in calves in Rivne region. Bulletin of the State Agroecological University]. Zhytomyr, 2, 70-79 [in Ukrainian].