

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТВАРИН**

**ГУНЧАК РОМАН ВАСИЛЬОВИЧ**

УДК 619:612.015:636.4:619:615

**МЕТАБОЛІЧНА ТА ПРОДУКТИВНА ДІЯ АКВАЦИТРАТУ ЙОДУ  
НА ОРГАНІЗМ СВИНЕЙ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП**

**03.00.04 – біохімія**

**Автореферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Львів – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України.

**Науковий керівник** – доктор сільськогосподарських наук,  
професор, академік НААН  
**Седіло Григорій Михайлович,**  
Інститут сільського господарства Карпатського  
регіону НААН, директор

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Стапай Петро Васильович,**  
Інститут біології тварин НААН,  
головний науковий співробітник лабораторії живлення  
та біосинтезу продукції тварин;

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Данчук В'ячеслав Володимирович,**  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування МОН України,  
заступник директора з наукової і навчальної роботи  
Української лабораторії якості і безпеки АПК

Захист відбудеться «18» грудня 2018 р. о 14<sup>00</sup> годині  
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.368.01 Інституту біології  
тварин НААН за адресою: 79034, м. Львів, вул. В. Стуса, 38.

З дисертацією можна ознайомитись в Інституті біології тварин НААН  
за адресою: 79034, м. Львів, вул. В. Стуса, 38.

Автореферат розісланий « 16 » листопада 2018 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради



**О. І. Віщур**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Нарощування виробництва продукції свинарства вимагає забезпечення тварин поживними і біологічно активними речовинами, а також макро- і мікроелементами (Кліценко Г. Т. зі співавт., 2001; Седіло Г. М., 2004; Захаренко М. О., 2004; Оберлис Д. Н. и соавт., 2008; Величко В. О., 2014; Лященко В. М., 2015; Токарчук Т. С. зі співавт., 2016; Данчук В. В. зі співавт., 2017). До лімітуючих мікроелементів належить Йод, оскільки за його дефіциту, як і за надлишку, в організмі свиней порушується обмін речовин, знижується продуктивність, виникають захворювання, які можуть призвести до летальних наслідків (Сологуб Л. І., 2005; Стапай П. В. зі співавт., 2007; Zimmermann M. B., 2009; Манукало С. А. и соавт., 2010; Vanoch T. et al., 2011; Li O. et al., 2012, 2013; Антоняк Г. Л. зі співавт., 2013; Шантыз А. Х., 2014).

Забезпечення раціонів свиней різних вікових і продуктивних груп мінеральними солями Йоду, на даний час, є простим, дешевим та ефективним способом профілактики дефіциту мікроелемента в організмі тварин, однак має ряд недоліків. Відомо, що неорганічні форми Йоду, переважно нестабілізовані, тому його сполуки руйнуються, вступаючи у взаємодію з іншими біологічно активними речовинами, або окиснюються у молекулярний йод. Органічний Йод, на відміну від мінерального, перебуває у зв'язаному стані, легко засвоюється, а надлишок швидко елімінується з організму без токсичних ефектів. Цінними, у цьому плані, є хелатні сполуки мікроелементів, які використовують для балансування раціонів тварин. Їх перевагою, порівняно з неорганічними солями мінеральних елементів, є вища засвоюваність і ефективність біологічної та продуктивної дії в організмі тварин (Занкевич М. А., 2009; Чехлатий О. М., 2010; Мамченко В. Ю., 2014).

Упродовж останніх 10 років у науковій літературі з'являється все більше повідомлень щодо позитивної дії біоелементів у формі нанокмпозитів і наноматеріалів на організм тварин (Терещенко В. П. и соавт., 2012; Ушкалов В. О. зі співавт., 2013; Долайчук О.П., 2014; Брич О. І. зі співавт., 2015; Влізло В. В. зі співавт., 2015; Стойка Р. С. зі співавт., 2017). Успіхи нанобіотехнології щодо синтезу нових композицій мікроелементів формують перспективу забезпечення організму тварин есенціальними біоелементами у значно менших кількостях, оскільки засвоюваність, біодоступність та ефективність їх дії в наноформі є вищими (Каплуненко В. Г., 2008; Nesli S. et al., 2009; Борисевич В. Б. зі співавт., 2009 і 2010; Оробченко О. Л., 2017). Однак механізми впливу мікроелементів, у т.ч. Йоду у формі аквацитрату, на метаболічні процеси в організмі тварин та оптимальні кількості введення у раціони вивчені недостатньо, тому потребують розширення наукових досліджень, що визначає тему дисертаційної роботи актуальною як у науковому контексті, так і в практичному.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота є складовою частиною експериментальних досліджень, проведених у 2016–2018 рр. відповідно до тематики лабораторії дрібного тваринництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН за

завданням 30.02.05 П «Покращення продуктивних якостей підсисних свиноматок за сучасних технологій їх утримання з використанням удосконаленого станкового обладнання» (ДР №0116U001343) та Інституту біології тварин НААН – 35.00.01.02 Ф «Вивчити біологічні особливості дії цитратів мікроелементів в різні періоди онтогенезу тварин» (ДР №0116U001407), де автор дослідив вплив Йоду нанотехнологічного походження на метаболічні процеси та продуктивні якості свиней різних вікових і продуктивних груп.

**Мета і завдання дослідження.** З'ясувати вплив різних кількостей Йоду у формі аквацитрату на метаболічні процеси, гемопоез, гормоносинтезувальну здатність щитоподібної залози та продуктивність свиней різних вікових і продуктивних груп.

Для досягнення мети у завдання дисертаційної роботи входили дослідження:

- вмісту Йоду в зернових кормах, що використовуються в годівлі свиней та встановлення залежності його рівня від умісту в ґрунті та воді;
- впливу Йоду в формі аквацитрату на відтворювальну здатність та продуктивні якості свиноматок;
- вмісту Йоду та йодозалежних гормонів (трийодтироніну, тироксину) в плазмі крові, молозиві та молоці свиноматок за надходження в їх організм різних кількостей цього мікроелемента у формі аквацитрату;
- впливу Йоду в формі аквацитрату на морфологічний склад крові поросних і лактуючих свиноматок;
- впливу Йоду в формі аквацитрату на інтенсивність метаболічних процесів в організмі поросних і лактуючих свиноматок;
- динаміки морфологічних і біохімічних показників крові у порослят-сисунів за різного рівня в раціонах свиноматок Йоду у формі аквацитрату;
- впливу різної кількості Йоду у формі аквацитрату на інтенсивність метаболічних процесів в організмі порослят на дорощуванні та відгодівлі, їх відгодівельні та м'ясні якості.

За результатами досліджень експериментально обґрунтувати оптимальні кількості введення Йоду у формі аквацитрату до раціонів свиней різних вікових і продуктивних груп.

*Об'єкт дослідження* – біохімічні та фізіологічні процеси в організмі свиней різних вікових і продуктивних груп та їх продуктивні якості за використання у комбікормі добавок Йоду в формі аквацитрату.

*Предмет дослідження* – рівень Йоду в питній воді, ґрунтах і зернових кормах біогеопровінції Волинського Полісся, показники гормоногенезу, біохімічні показники крові свиней, молозива і молока свиноматок, продуктивні якості тварин та якісні параметри свинини за різного рівня Йоду у формі аквацитрату в раціоні.

*Методи дослідження:* аналітичні (вміст Йоду в ґрунті, воді, зернових кормах); гематологічні (кількість еритроцитів і лейкоцитів, лейкограма, вміст гемоглобіну, гематокритна величина); біохімічні (вміст Йоду загального та

зв'язаного з білком, трийодтироніну і тироксину в плазмі крові; вміст загального протеїну та його фракційний склад, сечовини, глюкози, залишкового азоту, креатиніну, рівень ТБК-активних продуктів і дієнових кон'югатів, активність каталази, СОД, аланін- та аспартатамінотрансферази, лужної фосфатази у сироватці крові; вміст Йоду загального, загальних ліпідів і їх класів у молозиві й молоці свиноматок; рН, вміст сухої речовини, білка, жиру і золи у м'язовій тканині свинини; зоотехнічні (маса тіла, середньодобові та абсолютний і відносний прирости маси тіла, плодючість і молочність свиноматок); статистичні (обчислення середніх величин та вірогідності отриманих результатів).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше встановлено дозозалежний вплив Йоду нанотехнологічного походження на метаболічні процеси, гормоносинтезувальну здатність щитоподібної залози та продуктивність свиней різних вікових і продуктивних груп.

Уперше встановлено, що введення до раціонів оптимальної кількості Йоду у формі аквацитрату сприяє інтенсифікації протеїнсинтезувальних процесів в організмі порослих свинок, підвищенню концентрації білковозв'язаного Йоду і тиреоїдних гормонів у їх крові, вмісту загального протеїну в крові й загальних ліпідів у молозиві і молоці лактуючих свиноматок, а також загального протеїну, гемоглобіну і кількості еритроцитів у крові порослят–сисунів.

З позицій біохімії, фізіології та живлення уперше експериментально доведена ефективність заміни Йоду в неорганічній формі в складі мінерального преміксу його органічною формою (Йоду цитрат) в раціонах для порослят на дорощуванні та відгодівлі. Показано, що введення до раціонів оптимальної кількості Йоду у формі цитрату призводить до підвищення вмісту гемоглобіну, гематокритної величини та відносного вмісту альбумінів в їх крові.

Наукова новизна дисертаційних досліджень підтверджена двома деклараційними патентами України на корисну модель.

**Практичне значення одержаних результатів.** Визначені оптимальні кількості додавання Йоду у формі аквацитрату до раціонів свиней різних вікових і продуктивних груп, які сприяють підвищенню відтворювальної здатності порослих свинок, молочності лактуючих свиноматок, маси новонароджених порослят та їх середньодобових приростів у підсисний період, збереженості молодняка, а також продуктивності свиней на дорощуванні й відгодівлі. Результати досліджень впроваджені у технологічних схемах промислового виробництва свинини в умовах ФГ «Аміла» Турійського району Волинської області.

Науково-практичні результати дисертаційних досліджень використовуються в освітньому процесі з вивчення таких дисциплін, як «Біохімія сільськогосподарських тварин» та «Годівля і технологія кормів» для студентів, що навчаються за ОС «Бакалавр» і «Магістр».

**Особистий внесок здобувача.** Автор обґрунтував концепцію дисертаційної роботи, запропонував схеми проведення дослідів, здійснив пошук і аналіз літературних даних, провів експериментальні дослідження, статистично опрацював отримані результати та оформив нормативну документацію на

деклараційні патенти України. Аналіз експериментальних даних, підготовку статей до друку та написання дисертаційної роботи проведено з участю наукового керівника – доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка НААН Г.М. Седіла. Окремі результати експериментів отримані з участю співавторів публікацій, що були співвиконавцями науково-дослідних тем, частка їх задекларована в списку літератури.

**Апробація результатів дисертації.** Результати експериментальних досліджень доповідались та отримали загальне схвалення на конференціях: «Інновації у ветеринарній медицині та аграрному виробництві» (Львів, 3–4 листопада 2016 р.); XXII Scientific Session of the Section of Young Scientific Staff and the 5<sup>th</sup> International Session of Young Scientific Staff (Szczecin, Poland, 18–19.05.17); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Ветеринарні препарати: розробка, контроль якості та застосування» (Львів, 4–6 жовтня 2017 р.); VI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (Львів–Оброшино, 9.11.2017 р.); XVI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих науковців і спеціалістів «Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини», присвяченій пам'яті проф. Головача В.М. (Львів, 8–9 грудня 2017 р.).

**Публікації.** Основні положення дисертаційної роботи викладені в 16 наукових працях (3-одноосібні), з них: 9 – у фахових виданнях України (в журналі – 1, у наукових вісниках – 6 та збірниках – 2), в т.ч. 7 – у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз; 1 – у виданні України, включеному до наукометричної бази Web of Science; 1 – у виданні іншої країни; 2 – патенти України на корисну модель; 2 – матеріали і тези конференцій, 1 – методичні рекомендації.

**Структура і обсяг роботи.** Дисертаційна робота сформована з анотації, списку наукових публікацій, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів досліджень та їх обговорення, висновків, списку використаних джерел літератури, який налічує 292 найменування, в т.ч. 100 латиницею та додатків. Робота викладена на 188 сторінках комп'ютерного тексту (основна частина – 144 сторінки), проілюстрована 6 рисунками, містить 37 таблиць.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Огляд літератури.** Проведений аналіз літератури щодо біологічної ролі та механізмів впливу Йоду на метаболічні процеси в організмі свиней. Охарактеризований взаємозв'язок між вмістом Йоду в раціонах та концентрацією біоелемента і тиреоїдних гормонів в крові. Описана потреба свиней різних вікових і продуктивних груп у Йоді та можливі шляхи її забезпечення.

**Вибір напрямів досліджень, матеріали і методи досліджень.** Дисертаційну роботу виконано в лабораторії дрібного тваринництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН в 2016–2018 рр. Окремі

дослідження виконані на базі Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок, Інституту біології тварин НААН та Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Експериментальна частина роботи виконана в умовах фермерського господарства «Аміла» Турійського району Волинської області.

Проведено три серії досліджень. У першій – досліджували вміст Йоду в ґрунтах, питній воді та зерні злакових культур (жито, ячмінь, тритікале, овес), що є основою при виготовленні комбикормів для свиней у цьому господарстві. А дві наступні – проведені на свинях різних вікових і продуктивних груп (рис. 1).



Рис.1. Загальна схема досліджень

Другу серію досліджень проведено на ремонтних свинках  $F_1$  від чистих материнських ліній породи Ландрас×Велика біла, поросних і лактуючих свиноматках та отриманих від них порослятах.

За принципом аналогів, з урахуванням віку (170–180 діб) ремонтних свинок і маси тіла (110–115 кг), було сформовано 5 груп тварин (контрольну і чотири дослідних, по три свинки в кожній). Годівля тварин – дворазова, відповідно до технологічних вимог, із вільним доступом до води. Використовували повнораціонні комбикорми (ПРК) із включенням до їх складу злакової групи концентрованих кормів власного виробництва, досліджених на вміст у них іонів Йоду.

З метою вивчення метаболічного впливу аквацитрату Йоду і можливого включення мікроелемента в такий формі до складу преміксів, нами використано препарат, виготовлений на основі нанотехнологій у ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології». Тварини контрольної групи отримували гарантовану добавку Йоду (у формі солі калію йодиду) в складі стандартного мінерального преміксу

(СМП), а дослідних груп –аналогічні мінеральні премікси (МП), але без вмісту в них Йоду. Натомість, до їх раціону, відповідно до схеми досліду (табл. 1), вводили Йод у формі цитрату в різних кількостях.

Таблиця 1

**Схема досліду на поросних і лактуючих свиноматках**

Група тварин	Характер живлення
Контрольна (К)	ПРК + СМП (стандартний мінеральний премікс, до складу якого входив Йод у формі калію йодиду)
Дослідна I (Д <sub>1</sub> )	ПРК + МП, позбавлений Йоду + аквацитрат йоду (вміст біоелемента аналогічний його кількості у СМП)
Дослідна II (Д <sub>2</sub> )	ПРК + МП, позбавлений Йоду + аквацитрат йоду (вміст біоелемента – 1/2 (50 %) від кількості у СМП)
Дослідна III (Д <sub>3</sub> )	ПРК + МП, позбавлений Йоду + аквацитрат йоду (вміст біоелемента – 1/4 (25 %) від кількості у СМП)
Дослідна IV (Д <sub>4</sub> )	ПРК + МП, позбавлений Йоду + аквацитрат йоду (вміст біоелемента – 1/10 (10 %) від кількості у СМП)

Забір крові для досліджень від свиноматок проводили перед їх осіменінням, на 60–ту і 90–ту доби поросності та під час лактації (10–а доба).

За результатами опоросів оцінювали багатоплідність свиноматок, масу тіла новонароджених поросят та масу гнізда. При відлученні поросят на 28–у добу аналізували збереженість, середню масу тіла одного поросяти, масу гнізда та середньодобові прирости за цей період їх розвитку.

У третій серії, що стала логічним продовженням другої, досліджували дію Йоду у цитратованій формі на інтенсивність обмінних процесів у поросят на дорощуванні та відгодівлі. Було сформовано три групи поросят (28-добового віку), відлучених від свиноматок, по 10 голів у кожній. Тварини контрольної групи отримували з кормом Йод у формі неорганічної солі в складі СМП, а двох дослідних груп, відповідно до схеми (табл. 2) – Йод у формі аквацитрату.

Таблиця 2

**Схема досліду на поросятах за дорощування і відгодівлі**

Група тварин	Характер живлення
Контрольна (К)	ПРК + СМП (стандартний мінеральний премікс, до складу якого входив Йод у формі калію йодиду)
Дослідна I (Д <sub>1</sub> )	ПРК + МП позбавлений Йоду+аквацитрат йоду (вміст біоелемента – 1/2 (50 %) від кількості у СМП)
Дослідна II (Д <sub>2</sub> )	ПРК + МП позбавлений Йоду+аквацитрат йоду (вміст біоелемента – 1/4 (25 %) від кількості у СМП)

У 70-добовому віці поросят зважували і визначали масу тіла, середньодобові, абсолютні та відносні прирости маси тіла. Активність



метаболических процесів визначали також за оцінкою морфологічних і біохімічних показників крові.

На останньому етапі вирощування поросят, що був найбільш тривалим (70–170 доба), оцінювали відгодівельні властивості поросят, на тлі різного рівня Йоду у формі аквацитрату в їх раціонах та якісні показники свинини.

Згідно наведеної вище схеми досліджень визначали: **у ґрунті, зерні, воді, плазмі крові, молозиві і молоці свиноматок** вміст Йоду методом капілярного електрофорезу з використанням системи «Капель–105/105М» (Коцюмбас І. Я. зі співавт., 2016); **у стабілізованій гепарином крові:** кількість клітин крові підраховували у камері Горяєва; вміст гемоглобіну та гематокритну величину (Влізло В. В. зі співавт., 2012); **у плазмі крові:** вміст Йоду, зв'язаного з білками (ЙЗБ) – нітратно-роданідним методом (Єр'омін Ю. Н., 1976); концентрацію гормонів Т<sub>3</sub> і Т<sub>4</sub> на імуноферментному аналізаторі «Star Fax» із використанням тест-систем фірми «Human»; **у сироватці крові:** вміст загального протеїну за біуретовою реакцією, його фракцій – методом електрофорезу, а рівень глюкози – глюкозооксидазним методом (Влізло В. В. зі співавт., 2012); концентрацію сечовини – за методом Петрунь Н. М. зі співавт. (1970); вміст залишкового азоту – колориметрично; вміст креатиніну за реакцією Яффе (метод Поппера; 1972); концентрацію загальних ліпідів – методом Фолча (Folch J. et al., 1957); рівень дієнових кон'югатів – методом Н. Д. Стальной (1977); вміст ТБК-активних продуктів – методом Є. Н. Коробейникової (1989); активність ензимів АЛАТ (К.Ф.2.6.1.2), АсАТ (К.Ф.2.6.1.1) – методом Райтмана-Френкеля у модифікації К. Г. Капетанакі (1962); каталази (К.Ф. 1.11.1.6) – за методом М.А. Королюк (1988); лужної фосфатази (ЛФ; К.Ф.3.1.3.1) – за А. Боданські (Покровський А. А. зі співавт., 1969); **у молозиві і молоці свиноматок** вміст ліпідів методом Фолча, а їх склад – методом тонкошарової хроматографії (Стефанік М. Б., 1988); **у м'ясі:** кислотність, рН (Крилова Н. М. зі співавт., 1957); вологість – шляхом висушування м'яса в сухожарній шафі за температури 110<sup>0</sup>С до отримання постійної маси; вміст жиру – методом Ф. Сокслета; рівень протеїну – за методом Й. К'ельдаля; вміст золи – шляхом спалювання м'яса в муфельній печі за температури 600<sup>0</sup>С, як описано В. В. Влізло зі співавт. (2012).

Статистичний аналіз результатів досліджень здійснювали за допомогою пакета прикладних програм Microsoft Excel 2003. Вірогідність отриманих результатів оцінювали за критерієм Стьюдента. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними за: \*–P<0,05; \*\*–P<0,01; \*\*\*–P<0,001.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

**Вміст Йоду в ґрунтах, зерні злаків та питній воді.** Результати досліджень середніх зразків проб ґрунтів на вміст Йоду свідчать про видові закономірності його накопичення. Так, найвища концентрація Йоду міститься в дерново-підзолистих ґрунтах (7,48±0,46 мг/кг). У глинисто– і глеювато–піщаних ґрунтах, його рівень, порівняно з дерново–підзолистими, є нижчим на 2,32 та 1,52 мг/кг відповідно. Поряд з цим, залежно від виду ґрунту, в умовах Волинського Полісся

найбільшу здатність акумулювати Йод мають овес і жито (60–77 мкг/кг), дещо меншу – ячмінь (54–62 мкг/кг) і найменшу – тритікале (49–66 мкг/кг). Надто низьким у дефіцитній за Йодом біогеохімічній провінції є вміст досліджуваного біоелемента у питній воді (5,6–8,2 мкг/л). Отже, для забезпечення фізіологічної потреби свиней у Йоді, з урахуванням отриманих даних щодо його вмісту в кормах, необхідно додатково вводити до складу раціонів йодумісні добавки.

**Вміст Йоду та тиреоїдних гормонів у плазмі крові свиноматок за введення до їх раціонів аквацитрату йоду.** З'ясовано, що вміст Йоду та йодтиронінів у крові свиноматок залежить від рівня його надходження (у формі аквацитрату) з кормом (рис. 2–5).

За додавання до раціонів Йоду у формі аквацитрату в кількості, що була еквівалентною його рівню в СМП ( $D_1$ ) вміст Йоду загального у крові тварин був найвищим ( $P < 0,001$ ) в усі досліджувані нами вікові періоди порівняно з показниками тварин контрольної та інших дослідних груп. Зокрема на 60–ту і 90–ту доби поросності його вміст перевищував показники контролю на 80,8 і 70,8 % відповідно (рис. 2).

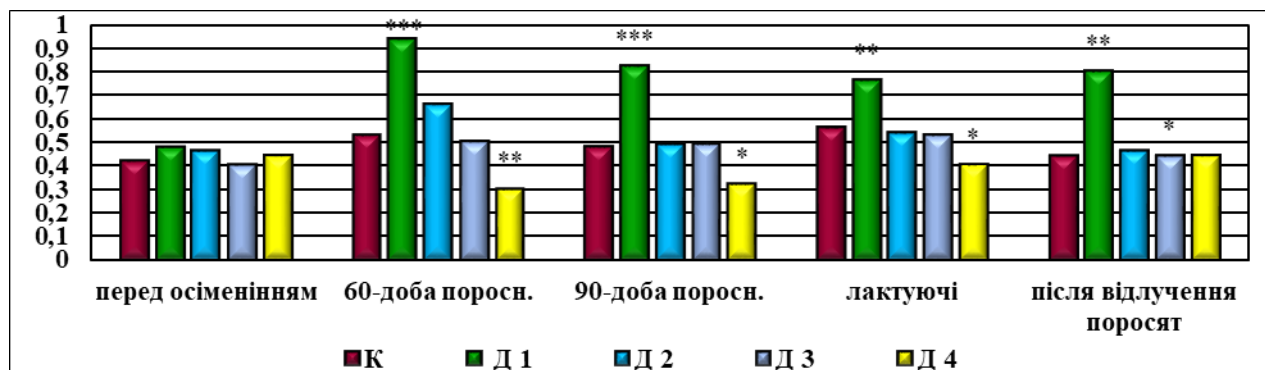


Рис. 2. Вміст загального Йоду в крові свиноматок, мкмоль/л

При цьому, на тлі зростання ЙЗБ на 34 % в крові свиноматок першої дослідної групи на 60–ту і 90–ту доби поросності (рис. 3), збільшувався вміст тироксину на 13,9 та 13,3 % (рис. 4).

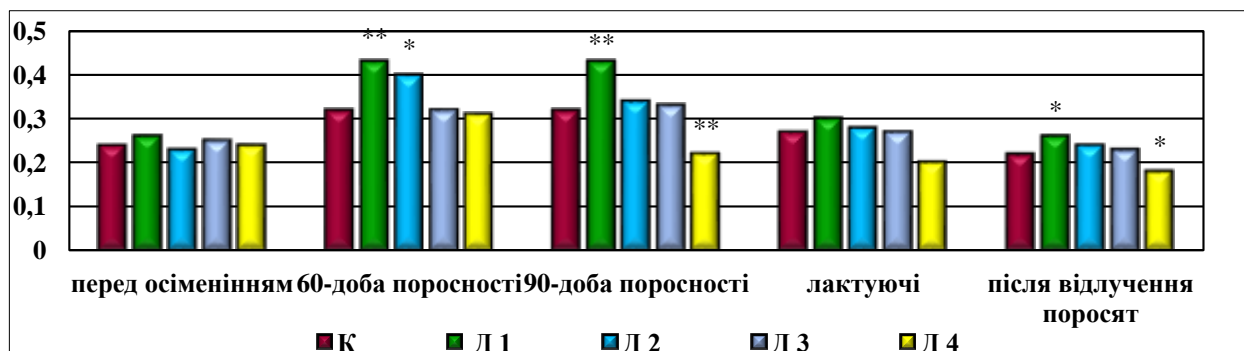


Рис. 3. Вміст Йоду, зв'язаного з білком у крові свиноматок, мкмоль/л

За введення до раціонів свинок другої дослідної групи Йоду у формі цитрату в кількості, що відповідала 50 % його вмісту в СМП, на 60–ту добу

поросності встановлено зростання концентрації Йоду загального в крові відповідно на 26,9 % (рис. 2) та ЙЗБ – на 23,9 % (рис. 3). Концентрація тироксину у свинок цієї групи перевищувала його вміст у тварин, які отримували із раціоном неорганічний Йод на 10,6 %, а третьої дослідної – на 7,2 % (рис. 4).

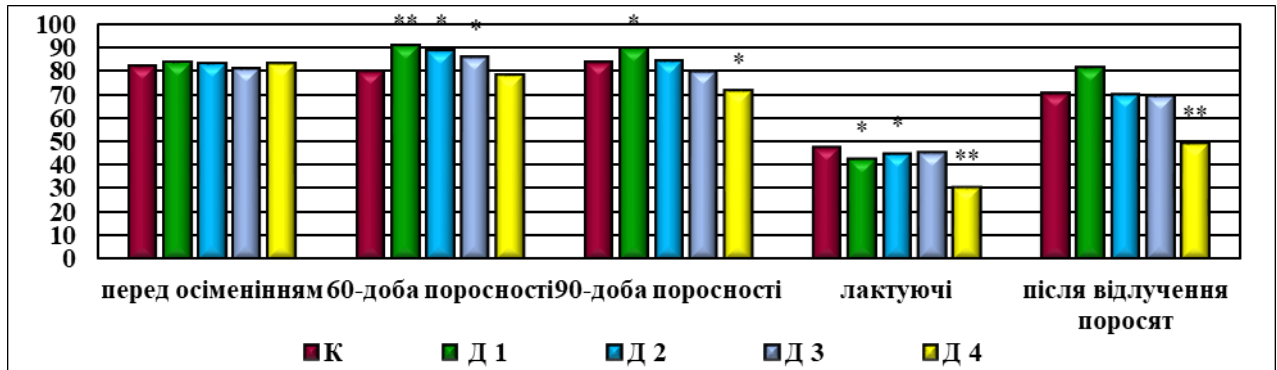


Рис. 4. Вміст тироксину в крові свиноматок, нмоль/л

Уведення до раціонів порослих свиноматок найменшої досліджуваної кількості Йоду у формі цитрату (10 % від вмісту мікроелемента у молекулярній формі в складі СМП) характеризувалося зниженням рівня Йоду в плазмі їх крові. Вміст біоелемента у тварин цієї групи на 60–ту і 90–ту доби поросності був, відповідно, на 57,7 і 33,3 % меншим, ніж у свиноматок контрольної групи. Після опоросу така закономірність зберігалася, однак відхилення від рівня Йоду в крові тварин контрольної групи були меншими. Концентрація Йоду загального в крові лактуючих свиноматок, а в подальшому, і після відлучення від них поросят, знижувалась на 28,6 і 31,8 % відповідно (див. рис. 2). Подібна тенденція характерна і для рівня Йоду, зв'язаного з білком (див. рис. 3). На 60–ту і 90–ту доби поросності його вміст у сироватці крові становив 73 і 68,3 % порівняно з тваринами, що отримали Йод у неорганічній формі й продовжував знижуватись у самок після опоросу. Для тварин цієї групи характерним було зменшення концентрації гормонів  $T_3$  і  $T_4$  (рис. 4, 5), на тлі зниження рівня Йоду в крові.

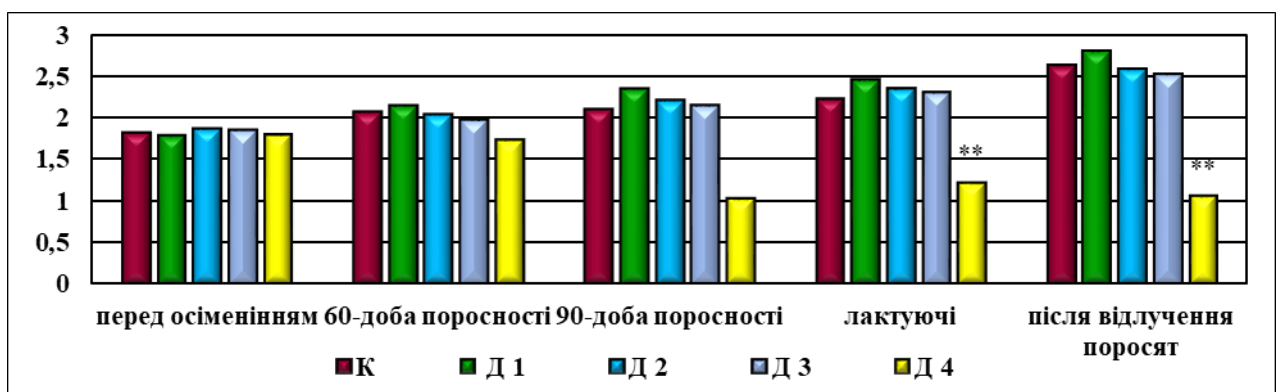


Рис. 5. Вміст трийодтироніну в крові свиноматок, нмоль/л

У свиноматок четвертої дослідної групи на 60–ту добу поросності рівень  $T_3$  у крові (рис. 4) був нижчим на 45,1 %, а на 90–ту добу вдвічі нижчим, ніж в

аналогів контрольної групи. Вміст  $T_4$  теж знижувався, особливо під кінець періоду поросності, однак ця різниця не була вірогідною. Очевидно, така кількість Йоду у формі цитрату для порослих і лактуючих свиноматок є критично малою і не здатна забезпечити функціональний стан щитоподібної залози. Низький, але відносно стабільний рівень Йоду, зв'язаного з білком в усі періоди дослідження, є результатом тимчасової адаптації організму свиноматок до його нестачі. Відносно високий рівень  $T_4$  у крові свиноматок, на тлі дефіциту Йоду в кормах, є наслідком кращого його засвоєння щитоподібною залозою.

**Концентрація Йоду загального в молозиві і молоці лактуючих свиноматок.** Встановлено, що рівень Йоду загального в молозиві свиноматок контрольної групи був на 76,9 % вищим, ніж у молоці. За вивчення залежності вмісту Йоду в молозиві та молоці від його вмісту в кормах, з'ясовано, що найвищим цей показник був у свиноматок першої дослідної групи, які отримували Йод у формі аквацитрату в кількості, аналогічній до вмісту біоеlements в складі мінерального преміксу. Порівняно із контролем різниця в молозиві і в молоці свиноматок цієї групи становила 34,8 та 39,7 % відповідно. Щодо свиноматок дослідної групи, які отримували Йод в органічній формі в кількості, що відповідала 50 % його вмісту в складі СМП, то рівень мікроелемента в молозиві був вищим на 20,3 % ( $P < 0,01$ ), а в молоці – на 23,1 % ( $P < 0,05$ ). За введення до раціонів свиноматок найнижчої досліджуваної кількості Йоду у формі цитрату ( $D_4$ ), рівень Йоду загального в молозиві був близьким до контролю. Однак, за дефіциту Йоду в раціоні свиней цієї групи, концентрація Йоду в молоці свиноматок була майже вдвічі меншою ( $P < 0,01$ ).

**Гематологічні показники свиноматок за дії аквацитрату йоду.** Встановлено, що рівень гематологічних показників залежав від періоду поросності свиноматок та вмісту Йоду, що надходить в їх організм із кормом. Надходження органічного Йоду в кількості, що була еквівалентною його вмісту в СМП (група  $D_1$ ) характеризувалося тенденцією до зниження в крові числа еритроцитів і гематокриту порівняно з контролем. За введення до раціонів порослих свиноматок другої і третьої дослідних груп меншої кількості Йоду у формі аквацитрату (50 і 25 % від кількості Йоду в СМП) відзначена позитивна тенденція до зростання числа еритроцитів (90-та доба поросності), відповідно на 5,2 і 5,5 % та вмісту гемоглобіну – на 2,8 і 3,2 %. Кількість лейкоцитів на 60-ту добу поросності, за аналогічних умов, підвищувалась на 8,3 і 5,6 %, а на 90-ту – на 7,3 і 10,1 % відповідно. Подальше зменшення у раціоні свиноматок четвертої дослідної групи Йоду у формі аквацитрату (10 % від його вмісту в СМП) характеризувалося пригніченням гемопоетичної функції (на 90-ту добу поросності вміст гемоглобіну зменшувався на 7,2 %, кількість еритроцитів – на 9,0 %, а кількість лейкоцитів зростала на 29,8 % ( $P < 0,05-0,01$ )).

**Вплив аквацитрату йоду на перебіг метаболічних процесів в організмі свиноматок.** З'ясовано, що Йод у формі цитрату позитивно впливав на протеїнсинтезувальну здатність свиноматок у кількості, що відповідає 50 і 25 % його вмісту в СМП. Зростання рівня загального протеїну в крові в останній

третині поросності (90–а доба) на 7,0 і 4,9 % супроводжувалося рівномірним, порівняно з контролем, збільшенням відносного вмісту альбумінів і глобулінів.

За введення з кормом Йоду у формі аквацитрату в кількості, еквівалентній вмісту елемента в складі мінерального преміксу (Д<sub>1</sub>) та кількості, що становила 1/10 (Д<sub>4</sub>) від його рівня в СМП, виявлене зниження вмісту загального протеїну в крові свиноматок на 60–ту добу поросності відповідно на 4,0 і 6,36 % (P<0,05) порівняно з показниками у тварин контрольної групи. При цьому у свиноматок четвертої дослідної групи, в цей період і за такої дози Йоду, встановлене зменшення відсотка альбумінів на 2,8 % та  $\gamma$ -глобулінів на 9,9 % (P<0,01), а також суттєве зростання кількості  $\beta$ -глобулінів на 5,7 % (P<0,01). На дефіцит Йоду в організмі свиноматок цієї групи вказує також нехарактерно висока ензимна активність амінотрансфераз. Так, активність АлАТ та АсАТ у сироватці крові свиноматок на 90–ту добу поросності була вищою порівняно з контролем, на 23,4 і 23,7 % (P<0,001) відповідно. Крім цього, відзначено, що на тлі дефіциту Йоду, за пригнічення функціонального стану щитоподібної залози вміст глюкози в сироватці крові свиноматок на 60–ту добу поросності дещо зростав. Однак перед опоросом – знижувався на 20,5 % (P<0,01) та залишався на низькому рівні у лактуючих свиноматок. Концентрація сечовини у крові свиноматок, за надходження в їх організм різних доз Йоду у формі аквацитрату, була у фізіологічних межах для даного виду тварин, а виявлене зниження концентрації сечовини у крові тварин четвертої дослідної групи є результатом пригнічення функціонального стану печінки на тлі гіпофункції щитоподібної залози.

**Ліпідний склад молозива і молока свиноматок і його залежність від рівня Йоду в їх раціонах.** Підтверджено результати попередніх досліджень з приводу того, що найбільш толерантною дозою Йоду в цитратованій формі є кількість, яка становить 50 і 25 % від його вмісту в складі СМП. У молозиві свиноматок цих дослідних груп встановлене зростання відносного вмісту фосфоліпідів (P<0,05) порівняно з контролем. Уміст холестеролу в молозиві тварин другої дослідної групи, які отримували Йод у формі аквацитрату в кількості, що становить 50 % від його вмісту у СМП, теж був вищим (P<0,05). У молозиві свиноматок першої та другої дослідних груп відзначено тенденцію до незначного зростання фосфоліпідів та моно- і діацилгліцеролів, а четвертої дослідної групи – навпаки, в молозиві знижувався вміст фосфоліпідів, вільного холестеролу і вільних жирних кислот. У молоці свиноматок другої дослідної групи рівень моно- і діацилгліцеролів збільшувався на 1,71 % (P<0,05) порівняно із вмістом у свиноматок контрольної групи, за тенденції до зростання відсотка фосфоліпідів і зниження рівня вільних жирних кислот. На тлі включення до раціонів порослих і лактуючих свиноматок найнижчої досліджуваної кількості Йоду нанотехнологічного походження (четверта дослідна група), в молоці свиноматок знижувався вміст триацилгліцеролів, фосфоліпідів та вільного холестеролу.

**Репродуктивна та продуктивна дія аквацитрату йоду в раціонах свиноматок.** Встановлено, що використання Йоду у формі аквацитрату в складі

добавок до раціону свиноматок є ефективним. При цьому гормоносинтезувальна функція щитоподібної залози забезпечується значно меншою кількістю Йоду в органічній формі, порівняно з його неорганічною формою.

З'ясовано, що кількість поросят, народжених свиноматками другої і третьої дослідних груп, була вищою на 5,3 та 3,0 % відповідно, ніж народжених свиноматками контрольної групи, які отримували Йод у неорганічній формі.

З урахуванням доброї збереженості поголів'я, маса гнізда поросят при відлученні від свиноматок другої і третьої дослідних груп перевищувала масу гнізда молодняку від свиноматок контрольної групи на 14,2 і 8,3 % ( $P < 0,05-0,01$ ). Також варто відзначити, що середньодобові прирости поросят, у цей період, знаходились на рівні 250–264 г.

Уведення до раціонів свиноматок Йоду у цитратованій формі в кількості, еквівалентній його вмістові в СМП, є не раціональним, адже характеризувалося певними негативними тенденціями при оцінці продуктивних якостей свиноматок. На тлі високого рівня тиреоїдних гормонів у крові, встановлене зниження багатоплідності свиноматок першої дослідної групи (на 4,5 %) та життєздатності отриманих від них поросят, порівняно з аналогами контрольної групи. На період відлучення від свиноматок, їх збереженість становила 91,5 % і перевищувала відхід, допустимий для помісей порід Ландрас × Велика біла.

За додавання до раціону тварин удесятеро меншої кількості Йоду, ніж у СМП, збереженість приплоду при відлученні була на рівні контролю. Варто відзначити, що за багатоплідністю і масою тіла новонароджених поросят показники свиноматок Д<sub>4</sub> групи також суттєво не відрізнялися від аналогів контрольної групи. Близькими були й середньодобові прирости та маса тіла поросят при відлученні, що дає підстави припустити, що навіть така мінімальна кількість Йоду в застосованій формі здатна забезпечити гормоносинтезувальну функцію щитоподібної залози у свиноматок та позитивно впливати на їх відтворювальну здатність.

**Вплив різного рівня Йоду у формі аквацитрату в раціонах поросних і лактуючих свиноматок на морфологічні та окремі біохімічні показники крові народжених від них поросят.** З'ясовано, що біохімічні та морфологічні показники крові поросят зазнавали змін із віком та залежали від надходження Йоду в організм матері. Так, кількість еритроцитів у крові поросят, народжених від свиноматок, які отримували Йод у формі аквацитрату в кількості, що становила 50 і 25 % від його вмісту в складі СМП, була більшою, ніж у поросят, отриманих від свиноматок контрольної групи на 3,1 і 5,0 % відповідно. За оцінкою протеїнсинтезувальної функції кращий результат зафіксовано у поросят другої і третьої дослідних груп. Очевидно, що половинна і навіть четвертинна частки Йоду у формі аквацитрату (щодо вмісту біоелемента в СМП) є достатніми для забезпечення метаболічних процесів в організмі тварин, оскільки вміст загального протеїну в сироватці крові був на рівні поросят контрольної групи, а відносний вміст альбумінів, на 27-му добу досліду, перевищував показники контролю на 14,1 %. Ензимна активність (АлАТ, АсАТ) суттєво не змінювалась.

**Метаболічна дія Йоду у формі аквацитрату за його використання в раціонах поросят на дорощуванні.** Дослідження, проведені в рамках цієї серії свідчать, що Йод у цитратованій формі в кількості, що відповідала 50 і 25 % від його вмісту в СМП, стимулює метаболічні процеси в організмі поросят. Зокрема показано, що рівень загального протеїну в сироватці крові тварин дослідних груп мав виражену динаміку до зростання. При цьому, характерним було підвищення відносного вмісту альбумінів у крові на 8,7 і 8,2 %, відповідно. Зростання рівня сечовини в сироватці крові свиней дослідних груп на 15,4 і 10,7 % ( $P < 0,05$ ) та зниження вмісту амінного азоту на 15,4 і 10,7 % ( $P < 0,05$ ), порівняно з тваринами контрольної групи, є добрим прогностичним маркером функціонального стану печінки щодо засвоєння ендogenous аміаку та наступних синтетичних процесів, що відбуваються в ній. Підтвердженням цього є активність гепатобіліарних ензимів, яка, за дії аквацитрату йоду (в діапазоні досліджуваних кількостей) характеризувалась тенденцією до зниження. Так, активність АлАТ і АсАТ у поросят першої та другої дослідних груп була меншою на 5,9 і 3,7 % та 10,9 і 5,0 % відповідно, порівняно з контролем. За активністю каталази, СОД, вмістом дієнових кон'югатів і ТБК-активних продуктів у сироватці крові поросят дослідних груп, можна припускати, що Йод у формі аквацитрату в кількості, що становить 50 та 25 % від його вмісту в СМП, забезпечував ефективну антиоксидантну дію.

**Продуктивні якості свиней, харчова цінність свинини та ефективність її виробництва за використання в раціонах тварин аквацитрату йоду.** На останньому етапі відгодівлі (70–170 доба) свиней, до їх раціонів вводили Йод у формі аквацитрату в кількості 0,90 і 0,45 мг/кг корму для тварин першої дослідної групи та 0,75 і 0,37 мг/кг корму – другої дослідної групи, що становить відповідно 50 і 25 % від кількості Йоду (у формі КІ), яку отримували тварини контрольної групи. Констатовано, що ефективнішою добавкою виявилась наноформа Йоду, оскільки за значно менших кількостей елемента, введеного до раціону, досягнуто кращий результат. На завершальному етапі вирощування маса тіла свиней першої і другої дослідних груп перевищувала масу аналогів контролю на 4,9 і 3,3 кг відповідно. Середньодобові прирости були на рівні 862,0–869,6 г, що на 3,0 і 2,1 % більше, ніж у молодняку, що отримував з преміксом Йод у неорганічній формі. За оцінкою продуктивних якостей, з урахуванням сучасної технології вирощування свиней, можна стверджувати, що досягнення маси тіла 115–117 кг за 5,5 місяців повністю відповідає вимогам стандарту помісей порід Ландрас × Велика біла. Інтенсивна відгодівля свиней із використанням цитратованої форми Йоду забезпечує досягнення виробничих показників за менших затрат корму, що робить її включення до раціонів економічно ефективним. Крім цього, встановлено, що забійний вихід м'яса у поросят другої дослідної групи був на рівні контролю, а першої дослідної – мав тенденцію до незначного зростання. Співвідношення тканин у півтушах свиней контрольної і дослідних груп обумовлено, швидше за все, природно-

генетичними особливостями породи і незначно залежало від надходження Йоду в тій чи іншій формі.

## ВИСНОВКИ

У дисертації, відповідно до поставлених мети і завдань, отримано нові дані щодо впливу різної кількості Йоду у формі аквацитрату в раціонах свиней на функціональний стан щитоподібної залози, її гормоносинтезувальну здатність, а також регуляторну дію на метаболічні процеси в організмі, відтворення та продуктивність; експериментально обґрунтована доцільність та встановлені оптимальні дози використання аквацитрату йоду для вирощування свиней різних вікових і продуктивних груп в умовах природно-географічної провінції України, дефіцитної за вмістом біоелемента в кормах і питній воді.

1. Встановлено, що концентрація Йоду в дерново-підзолистих, глеювато-піщаних та глинисто-піщаних ґрунтах Волинського Полісся є низькою і перебуває в межах 7,48–5,16 мг/кг. Вміст біоелемента в зерні злаків (ячмінь, жито, овес, тритікале), вирощених на цих землях, також є низьким і становить 49–77 мкг/кг, а в питній воді для тварин – 5,7–8,2 мкг/л.

2. Оптимальною кількістю Йоду у формі цитрату в раціоні для поросних свиноматок є 0,19 мг/кг корму, а лактуючих – 0,25 мг/кг корму, що становить 50 % від вмісту біоелемента в неорганічній формі у складі мінерального преміксу.

3. За введення до раціонів ремонтних свинок дослідних груп оптимальної кількості Йоду у формі аквацитрату порівняно з контрольними, встановлено:

– у крові поросних свинок (на 60–ту добу поросності) зростала концентрація Йоду загального на 26,9 %, Йоду зв'язаного з білком – на 23,9 % ( $P < 0,01$ ), тироксину – на 10,6 %, кількість еритроцитів, лейкоцитів і вміст гемоглобіну ( $P < 0,05–0,01$ ), а також підвищувалась плодючість свиноматок – на 5,3 %, збільшувалась маса новонароджених поросят на 8,5 %, їх середньодобові прирости у лактаційний період – на 14,8 % та збереженість молодняку – на 3 %;

– у лактуючих свиноматок зростав вміст Йоду в молозиві на 20,3 % ( $P < 0,001$ ) і молоці – на 23,1 % ( $P < 0,01$ ), а також їх молочність на 28,7 % ( $P < 0,01$ ).

4. Уведення до раціонів поросних свиноматок максимальної кількості Йоду у формі аквацитрату (0,38 мг/кг), що відповідає його вмісту в неорганічній формі в стандартному мінеральному преміксі, сприяло підвищенню рівня Йоду загального в плазмі крові на 80,8 % ( $P < 0,001$ ), ЙЗБ – на 31,7 % ( $P < 0,001$ ) та концентрації гормонів  $T_3$  і  $T_4$  – на 3,9 і 13,3 % відповідно. У крові – знижувалось число еритроцитів (на 7,6 %), вміст загального протеїну (на 5,6 %) та сечовини (на 3,1 %) на тлі зростання активності АлАТ, АсАТ і ЛФ на 2,9; 11,6 і 9,3 % відповідно. Встановлене зниження плодючості свиноматок на 4,5 %, маси тіла новонароджених поросят на 7,7 % та середньодобових приростів поросят за лактаційний період – на 15,7 %.

5. Використання в раціонах поросних свиноматок Йоду у формі аквацитрату дозою 0,038 мг/кг корму, що становить 10 % від його вмісту в складі



мінерального преміксу, призводить до зменшення у крові концентрації  $T_3$  на 16,5 % ( $P < 0,01$ ),  $T_4$  – на 12,4 % ( $P < 0,05$ ), вмісту загального протеїну і сечовини – відповідно на 8,7 і 20,6 %, ( $P < 0,05$ ) та збільшення числа лейкоцитів на 29,8 % ( $P < 0,01$ ). Встановлено зниження плодючості і молочності свиноматок, а також маси новонароджених поросят і приростів їх маси в лактаційний період.

6. Оптимальними кількостями Йоду у формі аквацитрату в раціонах для поросят на дорощуванні та відгодівлі відповідно є – 0,375 мг/кг (стартер), 0,448 мг/кг (гровер) та 0,370 мг/кг (фінішер), що становить 25 % від його вмісту в неорганічній формі в складі стандартного мінерального преміксу.

7. За умови заміни в раціонах поросят дослідних груп (період дорощування та відгодівлі) неорганічної форми Йоду оптимальною кількістю елемента у формі цитрату в сироватці крові зростає вміст альбумінів на 8,2 % ( $P < 0,05$ ), концентрація сечовини – на 15,4 % ( $P < 0,05$ ) і знижується рівень залишкового азоту на 11,7 % ( $P < 0,01$ ) порівняно з тваринами контрольної групи.

8. За повного циклу вирощування свиней (170 діб) маса тіла тварин дослідних груп, яким до раціону вводили оптимальні кількості Йоду у формі аквацитрату, перевищувала показники тварин контрольної групи на 3,3 кг. При цьому середньодобові прирости свиней були вищими на 4,3 %, а конверсія корму – нижчою на 4,1 %.

9. Забійний вихід і маса півтуш свиней дослідних груп не виявляли суттєвих відмінностей від показників контролю. За хімічним складом у свинині, отриманій від тварин дослідних груп, яким до раціонів додавали Йод у формі аквацитрату, вміст протеїну був на 6,9 % вищим, а вміст жиру мав тенденцію до незначного зниження.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

З метою повноцінного забезпечення організму свиней Йодом, в умовах природно–географічної провінції Полісся Волині, рекомендується вводити до складу їх повнораціонних комбікормів Йоду у формі аквацитрату у кількостях:

- поросні свиноматки – 0,190 мг/кг корму;
- лактуючі свиноматки – 0,250 мг/кг корму;
- поросята 43–70–добового віку – 0,375 мг/кг корму;
- поросята 71–115–добового віку – 0,448 мг/кг корму;
- поросята 116–170–добового віку – 0,373 мг/кг корму.

## СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. **Гунчак Р. В.**, Седіло Г.М., Вовк С.О. Вміст Йоду в ґрунтах та зерні злаків у зоні Полісся Волині. Науковий вісник ЛНУВМБ ім.С.З.Гжицького, 2016. Т. 8, № 2 (67). С. 77–80. *(Здобувач здійснив забір зразків ґрунту, зерна і води та визначив в них вміст Йоду, взяв участь в підготовці статті).*

2. Седіло Г.М., **Гунчак Р.В.** Проблема йододефіциту у свиней та шляхи її вирішення. Науковий вісник ЛНУВМБ ім.С.З.Гжицького, 2017. Т. 19, № 74.

С. 208–214. (Здобувач підготував огляд літературних джерел з проблематики йодного забезпечення свиней та підготував статтю).

3. Седіло Г.М., **Гунчак Р.В.**, Пащенко А.Г. Динаміка біохімічних показників сироватки крові свиноматок за різного рівня Йоду в раціоні. Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів і кормових добавок і Інституту біології тварин. Львів. 2017. Вип. 18, № 2. С. 57–65. (Здобувач провів визначення біохімічних показників крові свиноматок за різного рівня Йоду в їх раціонах та взяв участь у підготовці статті).

4. **Гунчак Р.В.**, Седіло Г.М. Продуктивна дія добавок аквацитрату йоду у раціонах свиноматок. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Передгірне та гірське землеробство і тваринництво». Львів-Оброшино, 2017. Вип. 18. С. 206–211. (Здобувач зібрав і проаналізував дані щодо впливу аквацитрату йоду на відтворювальну здатність свиноматок, взяв участь в написанні статті).

5. **Гунчак Р.В.** Динаміка морфологічних показників крові поросних і підсисних свиноматок за дії цитрату йоду. Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, 2017. Т. 19, №79. С. 173–178.

6. Седіло Г.М., **Гунчак Р.В.**, Вовк С.О. Вміст йоду та тиреоїдних гормонів у крові свиноматок за різного рівня цитрату йоду в їх раціонах. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2017. Вип.7 (33). С. 206–211. (Здобувач відібрав зразки крові у свиней, провів лабораторні дослідження та взяв участь у написанні статті).

7. **Гунчак Р.В.**, Седіло Г.М. Вплив аквацитрату йоду на метаболічні процеси та продуктивні якості порослят на дорощуванні. Біологія тварин, 2018. Т. 20, № 2. С. 43–50. (Здобувач провів біохімічні дослідження крові, проаналізував зоотехнічні показники і оформив статтю).

8. **Гунчак Р.В.**, Седіло Г.М. Динаміка морфологічних та біохімічних показників крові підсисних порослят за різного рівня аквацитрату йоду в раціонах свиноматок. Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, 2018, Т. 20, № 84, С. 27–32. (Здобувач провів дослідження та взяв участь у підготовці статті до друку).

9. **Гунчак Р.В.** Вплив аквацитрату йоду на продуктивність та якість м'яса свиней. Вісник Сумського національного аграрного університету, 2018, Випуск 2 (34). С. 150–155.

10. **Hunchak R.**, Sedilo G., Vovk S. Iodine content in soils and grains of cereals in polissia area of Volyn region. XXII Sesia Sekcji Mlodej Kadry Naukowej Polskego Towarzystwa Technologow Zywnosci – 5 th International Session Secsion of Young Scientific Staff May 18–19 th. Szczecin, 2017. P. 121–125. (Здобувач освоїв методичні прийоми та визначив вміст Йоду в біоматеріалі та брав участь в написанні статті).

11. **Гунчак Р.В.**, Седіло Г.М., Кисців В.О., Гутий Б.В., Гунчак В.М. Вміст загальних ліпідів та співвідношення їх класів у молозиві і молоці свиноматок за різного рівня аквацитрату йоду в їх раціонах. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. №8(1). С. 644–648. (Здобувач дослідив показники ліпідного складу молока і молозива свиноматок та взяв участь у написанні статті).

12. «Спосіб корекції обмінних процесів в організмі супоросних свиноматок за умов дефіциту йоду»; декл. пат.на корис. модель 126925, Україна / Г.М. Седіло, **Р.В. Гунчак**, С.О. Вовк, Б.В. Гутий. №U201801174; заявл. 07.02.2018; опубл. 10.07.2018; бюл. № 13. *(Здобувач провів дослідження, отримав нові дані та оформив документи на патент).*

13. «Спосіб підвищення продуктивних якостей свиноматок за умов дефіциту йоду»; декл. пат.на корис. модель 128093, Україна / **Р.В. Гунчак**, Г.М. Седіло, А.Г. Пащенко, Б.В. Гутий С.О. Вовк. №U201803433; заявл. 02.04.2018; опубл. 10.09.2018; бюл. № 17. *(Здобувач провів дослідження, отримав нові дані та оформив документи на патент).*

14. Аквацитрат йоду у свинарстві: метаболічна, репродуктивна і продуктивна дія. Седіло Г.М., Вовк С.О., **Гунчак Р.В.**, Каплінський В.В., Гунчак А.В., Іскра Р.Я., Каплуненко В.Г., Пащенко А.Г. Методичні рекомендації. Львів-Оброшино, 2018. 36 с. (Затверджено Вченою радою ІСГКР НААН 15.06.2018 р., прот. № 6). *(Здобувач провів дослідження, узагальнив отримані дані та взяв участь у підготовці методичних рекомендацій до друку).*

15. **Гунчак Р.В.** Відтворювальна здатність свиноматок за різного рівня в їх раціоні цитрату йоду. М-ли VI Всеукраїнської конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України», м. Львів-Оброшино, 16.11.2017 р. С. 11–12.

16. **Гунчак Р.В.** Седіло Г. М. Вплив цитрату йоду на метаболічні процеси та продуктивні якості поросят на дорощуванні. М-ли XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини», присвяченої пам'яті доктора біологічних наук, професора Головача В.М. м. Львів, 8–9.12.2017 р. Біологія тварин, 2017. Т.19, № 4. С. 102. *(Здобувач провів дослідження, отримав нові та підготував тези).*

## АНОТАЦІЇ

**Гунчак Р.В.** **Метаболічна та продуктивна дія аквацитрату йоду на організм свиней різних вікових груп. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.04 – «біохімія» – Інститут біології тварин НААН, Львів, 2018.

Дисертаційна робота присвячена вивченню впливу цитрату Йоду нанотехнологічного походження на інтенсивність метаболічних процесів в організмі свиней різних вікових груп та їх продуктивність. Визначені оптимальні кількості введення органічної форми Йоду для поросних і лактуючих свиноматок, а також поросят на дорощуванні та відгодівлі.

Доведено стимулювальний вплив оптимальної кількості Йоду у формі аквацитрату в раціонах поросних і лактуючих свиноматок на функціональну

здатність щитоподібної залози. Констатовано підвищення вмісту тироксину в крові свинок на 60-ту добу поросності та концентрації Йоду загального і зв'язаного з білком, а також загального протеїну, числа еритроцитів і вмісту гемоглобіну. При цьому зареєстровано підвищення кількості порослят у гнізді, їх маси, середньодобових приростів у лактаційний період та збереженості молодняка. У лактуючих свиноматок встановлене зростання відносного вмісту фосфоліпідів у молозиві. У молоці свиноматок збільшувався вміст моно- і диацилгліцеролів за тенденції до зростання відсотка фосфоліпідів і зниження рівня вільних жирних кислот. При цьому зростав вміст Йоду в молозиві і молоці та молочність свиноматок.

Заміна неорганічної форми Йоду в раціонах порослят у період дорощування та відгодівлі оптимальною кількістю елемента у формі цитрату, що становить 25 % від його вмісту в стандартному мінеральному преміксі сприяла інтенсифікації протеїнового обміну. У сироватці крові зростав вміст альбумінів, концентрація сечовини та зменшувався вміст залишкового азоту на тлі зниження активності гепатобілярних ензимів АЛАТ та АсАТ. При цьому середньодобові прирости свиней були вищими на 4,3 %, а конверсія корму – нижчою на 4,1 %.

**Ключові слова:** свині, Йод, аквацитрат йоду, метаболічні процеси, репродуктивна здатність, продуктивність, якість продукції.

***Гунчак Р.В. Метаболическое и продуктивное действие аквацитрата йода на организм свиней различных возрастных групп. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.***

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 03.00.04 – «биохимия» – Институт биологии животных НААН, Львов, 2018.

Диссертационная работа посвящена изучению влияния цитрата Йода нанотехнологического происхождения на интенсивность метаболических процессов в организме свиней различных возрастных групп и их продуктивность. Определены оптимальные количества введения органической формы Йода для супоросных и лактирующих свиноматок, а также порослят на доращивании и откорме.

Доказано стимулирующее влияние оптимального количества Йода в форме аквацитрату в рационах супоросных и лактирующих свиноматок на функциональную способность щитовидной железы. Констатировано повышение содержания тироксина в крови свинок на 60-е сутки супоросности и концентрации Йода общего и связанного с белком, а также общего протеина, числа эритроцитов и содержания гемоглобина. При этом зарегистрировано увеличение количества порослят в гнезде, их массы, среднесуточных приростов в лактационный период и сохранности молодняка. У лактирующих свиноматок установлено рост относительного содержания фосфолипидов в молозиве. В

молоке свиноматок увеличивалось содержание моно- и диацилглицеролов при тенденции к росту относительного содержания фосфолипидов и снижении уровня свободных жирных кислот. При этом повышалось содержание йода в молозиве и молоке, а также молочность свиноматок.

Замена неорганической формы йода в рационе поросят в период доращивания и откорма оптимальным количеством элемента в форме цитрата, что составляет 25 % от его содержания в стандартном минеральном премиксе способствовала интенсификации протеинового обмена. В сыворотке крови возрастало содержание альбуминов, концентрация мочевины и уменьшалось содержание остаточного азота на фоне снижения активности гепатобилиарных ферментов АлАТ и АсАТ. При этом среднесуточные привесы свиней были выше на 4,3 %, а конверсия корма – ниже на 4,1 %.

**Ключевые слова:** свиньи, йод, аквацитрат йода, метаболические процессы, репродуктивная способность, продуктивность, качество продукции.

***R. V. Hunchak* Metabolic and Productive Impact of Iodine Aqua Citrate on Pigs of Different Ages. – Qualifying paper printed as manuscript.**

Thesis for the degree of Candidate of Agricultural Sciences 03.00.04 – "Biochemistry" – Institute of Animal Biology of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Lviv, 2018

The thesis studies the impact of iodine aquacitrate on metabolic processes and productivity of pigs of different ages.

For the Western biochemical province, which is not rich in this essential microelement, mineral feeding with the use of preparation with iodine in its nanodispersive form is feasible from technological, ecological and economic point of view. High biological availability and activity of this form of iodine ensures its stimulating impact on metabolic processes, reproductive and productive functions of breeding pigs and piglets in significantly smaller amounts than those used in mineral premixes in inorganic form.

To study the metabolic impact of iodine aqua citrate and possible inclusion of this essential microelement in this form, we used premixes containing iodine aqua citrate produced with the help of nanotechnologies by Avatar Scientific and Production Complex, LLC (potency 1 g per 1 l). At the same time, test group animals were given standard mineral premix containing potassium iodide with evidence-based iodine content. Study group animals were fed premixes without inorganic iodine. Yet, their diet, according to study plan, was supplemented by aqua solution of the bioelement in the form of aqua citrate in the amount of 100, 50, 25 and 10% as compared to iodine content in standard mineral premix.

It has been established that introduction of iodine in the form of aqua citrate into the diet of breeding sows in half (1/2) or quarter (1/4) of the amount of what was given

to test group animals, which received the microelement as inorganic salt, ensures a constantly high level of total iodine and protein-bound iodine in blood during all stages of the study. Simultaneously, the concentration of triiodothyronine and thyroxine in blood plasma of study group pigs was within the values characteristic for the test group animals. Under such conditions, total protein content in blood serum on the 90<sup>th</sup> day of breeding sows pregnancy (groups D<sub>2</sub> and D<sub>3</sub>) was higher than the control index by 4.9% and 7%.

Increase of iodine content in the diet of pregnant animals (aqua citrate and inorganic form iodine ratio 1:1) and particularly its decrease (aqua citrate and inorganic form iodine ratio 0.1:1) were characterized by the suppression of protein-synthesis processes. Amid absence of potential changes in concentration for certain groups of proteins in blood serum, decrease of total protein levels happened with the general tendency of albumin levels decrease and  $\beta$ -fraction globulins increase, with possible iodine excess (first study group) and its deficiency in particular (fourth study group) in the diet of pigs.

Inclusion of iodine as citrate into the diet of breeding sows in the amounts corresponding to 50 and 25% from bioelement content in the standard mineral premix had a positive impact on reproductive characteristics. Such breeding sows gave birth to 13.7-14.0 piglets with an average body mass of 1.2-1.24 kg and based on those indices they outranked test group animals. Animals of those study groups also had better productivity characteristics of the newborn piglets. In particular, during intensification of thyroid gland activities, which manifested itself in the increase of thyreotonins in blood serum, foremilk and milk of breeding sows, the growth and development of their piglets improved. Under such conditions average daily growth of suckling piglets were by 14.8 and 8.7% higher than in piglets born from breeding sows which received iodine in molecular form. Such piglets, based on their body mass on separation from the breeding sow (28<sup>th</sup> day), superseded the sucklings born from test group breeding sows by 13.8 and 8.1% respectively. Survival rate also increased to 97% (as compared to 94.5% for test group animals). Milk productivity of breeding sows, as one of the main factors of supplying sucklings with nutrients and mineral substances, was also marked by potential growth by 28.7 and 15.8% ( $P < 0.01$ ) respectively.

It has been discovered that where the intensive growth technology was used, test and study group piglets reached 112-117 kg by the end of fattening up period (170<sup>th</sup> day).

According to quality criteria, the meat obtained from study group pigs, was practically no different from that of the test group pigs, yet in pork side of the study group pigs protein content was slightly higher and fat content was decreasing.

Consequently, for Volyn Polissia the iodine deficiency problem in pigs can be successfully solved by inclusion of iodine aqua citrate into the diet of animals, with the amount of element being much smaller than that recommended for pigs in inorganic form.

**Keywords:** pigs, iodine, iodine acquacitrate, metabolic processes, reproductive abilities, productivity, product quality.