

УДК: 636.52/58.087.7:519.22/.25

**Яценко І.В.**, д.вет.н., професор, академік АН ВО України,  
судово-ветеринарний експерт МЮ України  
**Гетманець О.М.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент  
**Сененко Є.О.**, студент факультету ветеринарної медицини ©

### АЛОМЕТРИЧНА ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ЖИВОЮ МАСОЮ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ТА МАСОЮ ЇХ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ ПРИ ВВЕДЕННІ В РАЦІОН НАНОАКВАХЕЛАТУ СРІБЛА

*Досліджено алометричну залежність між масою внутрішніх органів та живою масою курчат-бройлерів у процесі їх відгодівлі із застосуванням добавки препарату наноаквахелату срібла. Отримано відповідні алометричні рівняння. Показано, що для більшості внутрішніх органів (печінки, шлунка, нирок, легень, серця), що досліджувалися, алометрия є від'ємною.*

**Ключові слова:** алометрия, курчата-бройлери, наноаквахелат срібла.

**Вступ.** Останнім часом досягнення нанотехнологій інтенсивно впроваджуються як в гуманну, так і у ветеринарну медицину. Нині проведено дослідження бактерицидних властивостей найбільш перспективних наноаквахелатів металів та з'ясовано можливість їх хіміотерапевтичного застосування [1]. Заборона використовувати в країнах Євросоюзу ростостимулюючих антибіотиків у тваринництві, стимулює до пошуку альтернативних кормових добавок. Багатьма дослідниками доведена перспективність використання наноаквахелатів і біоцидних металів, котрі володіють бактерицидними і бактеріостатичними властивостями. Серед них наноаквахелат срібла. Його широко використовують у ветеринарній медицині, в т.ч. в птахівництві, для боротьби з захворюваннями заразної етіології. Проте, показники ветеринарно-санітарної експертизи, якості та безпечності продуктів забою птиці у разі застосування наносрібла в літературі не описано.

Зазвичай дослідження впливу будь-якого препарату на живі організми починають із з'ясування його впливу на ріст і розвиток тіла тварини в цілому та окремих органів, зокрема. Відомо, що для більшості живих організмів властива алометрия [2-4], тобто кореляційна залежність між двома біологічними параметрами у і х істоти, яка відображається наступною нелінійною ступеневою функцією регресії:

$$y = ax^b, \quad (1)$$

де  $a$  – це емпірична стала для даного алометричного рівняння; параметр  $b$  називають показником алометрії. Алометричні рівняння застосовують для того, щоб визначити, як при інших рівних умовах різноманітні кількісні показники органів або їх функцій пов'язані з розмірами тіла тварини. Тому ці рівняння – суттєво цінний інструмент, який дозволяє розкрити приховані принципи та

зв'язки, що існують в процесі біологічного росту тварини. Алометричні рівняння є основою для порівняння і за їх допомогою можна виявити відхилення від загальної моделі. Як правило, в якості розміру тварини застосовують її живу масу. Тому алометричні рівняння корисні під час оцінки та прогнозування досліджуваної величини при варіаціях органа для певної маси тіла.

**Мета дослідження:** встановити алометричну залежність між живою масою курчат-бройлерів  $M=x$  та масою їх окремих внутрішніх органів  $m=y$  в залежності від дози наноаквахелату срібла, введеного в раціон.

**Матеріал і методи.** Тварини для дослідження – курчата-бройлери кросу Кобб 500, віком від 5 до 40 діб. Годували курчат сухими повноцінними комбікормами (основний раціон) у відповідності до норм ВНДТІП. Для птиці з 1-ї по 18-у добу використовували стартовий, з 19-ї по 37-у добу – відгодівельний і з 37-ї і до забою – фінішний комбікорм.

Для досліджень використовували наноаквахелат срібла, отриманий методом Каплуценка-Косінова [5]. Для цього сформували чотири дослідні і одну контрольну групи по 50 голів курчат в кожній групі. Курчатам першої дослідної групи задавали аргентонаноаквахелат з питною водою в дозі 0,1 мл/л води 1 раз на 3-и доби; курчатам другої дослідної групи – 0,5 мл/л води, третьої групи – 5 мл/л води, четвертої – 20 мл/л води 1 раз на 3 доби. Курчата контрольної групи отримували основний раціон.

Протягом всього періоду дослідження проводили моніторинг приросту живої маси поголів'я та окремих органів (печінки, шлунка, селезінки, нирок, легень, серця) після забою птиці на 5-у, 20-у, 30-у і 40-у добу.

Метод дослідження – зважування.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили з застосуванням методів варіаційної статистики, регресійного та кореляційного аналізу, а також методів перевірки статистичних гіпотез (зокрема, критерію Фішера). В процесі обробки використовували систему комп'ютерних обчислень «Maple-12».

**Результати дослідження** наведено в таблиці 1 для періоду з 5-ї по 40-у добу відгодівлі курчат-бройлерів. У цій таблиці приведені значення параметрів  $a$  і  $b$  алометричного рівняння (1) та їх абсолютні похибки для абсолютної маси кожного органа курчат-бройлерів при різних застосованих дозах наноаквахелату срібла  $d$ , значення коефіцієнтів детермінації  $R^2$  для кожного рівняння, а також значення рівня достовірності  $p$  за Фішером.

Усі отримані алометричні рівняння є достовірними. Для більшості внутрішніх органів, окрім селезінки, алометрія від'ємна ( $b < 1$ ), тобто ріст органів відстає від росту живої маси курчат. Для селезінки алометрія наближається до ізометрії ( $b \approx 1$ ). Практично для усіх органів у разі збільшення дози наноаквахелату срібла значення параметру  $b$  спочатку зменшується, а потім починає збільшуватися. Ці зміни відбуваються в межах від 7 % (легені) до 17 % (печінка). Такі значні зміни показника алометрії для печінки, очевидно, обумовлені нерівномірністю росту окремих часток печінки відносно одна одної [4]. Для шлунка показник  $b$  спочатку збільшувався, а потім, починаючи з дози  $d = 5,0$  мл/л почав стрімко зменшуватися (але в межах 11 %).

Таблиця 1.  
Значення параметрів алометричного рівняння та їх абсолютні похибки для абсолютної маси внутрішніх органів курчат-бройлерів

Доза <i>d</i> , мл/л	Назва органа															
	Печінка				Шлунок				Селезінка				Нирки			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>p</i> ≤	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>p</i> ≤	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>p</i> ≤	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>p</i> ≤
контроль	0,221±0,038	0,704±0,011	0,975	0,01	0,519±0,132	0,614±0,016	0,938	0,01	0,704±0,158	0,561±0,014	0,972	0,01	0,025±0,001	0,826±0,004	0,994	0,001
0,1	0,216±0,007	0,695±0,002	0,998	0,001	0,510±0,137	0,619±0,016	0,914	0,05	0,453±0,080	0,631±0,011	0,956	0,01	0,021±0,001	0,849±0,003	0,999	0,001
0,5	0,241±0,041	0,683±0,011	0,970	0,01	0,459±0,097	0,629±0,013	0,953	0,01	0,023±0,002	0,833±0,005	0,992	0,001	0,028±0,002	0,808±0,004	0,999	0,001
5,0	0,236±0,038	0,682±0,010	0,957	0,01	0,020±0,002	0,849±0,008	0,989	0,001	0,020±0,002	0,849±0,008	0,989	0,001	0,020±0,002	0,849±0,008	0,989	0,001
20,0	0,199±0,023	0,708±0,007	0,962	0,01												
	Легені															
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>p</i> ≤	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>p</i> ≤	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>p</i> ≤	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>p</i> ≤
контроль	0,019±0,003	0,842±0,012	0,993	0,001	0,021±0,003	0,814±0,009	0,980	0,01	0,025±0,001	0,826±0,004	0,994	0,001	0,021±0,003	0,814±0,009	0,980	0,01
0,1	0,023±0,002	0,827±0,005	0,996	0,001	0,025±0,006	0,787±0,016	0,938	0,01	0,023±0,002	0,833±0,005	0,992	0,001	0,025±0,006	0,787±0,016	0,938	0,01
0,5	0,022±0,001	0,834±0,003	0,998	0,001	0,030±0,010	0,755±0,019	0,898	0,05	0,028±0,002	0,808±0,004	0,999	0,001	0,030±0,010	0,755±0,019	0,898	0,05
5,0	0,028±0,002	0,792±0,004	0,999	0,001	0,018±0,004	0,838±0,014	0,948	0,01	0,018±0,004	0,838±0,014	0,948	0,01	0,018±0,004	0,838±0,014	0,948	0,01
20,0	0,018±0,002	0,852±0,008	0,996	0,001	0,018±0,003	0,831±0,012	0,956	0,01	0,018±0,003	0,831±0,012	0,956	0,01	0,018±0,003	0,831±0,012	0,956	0,01

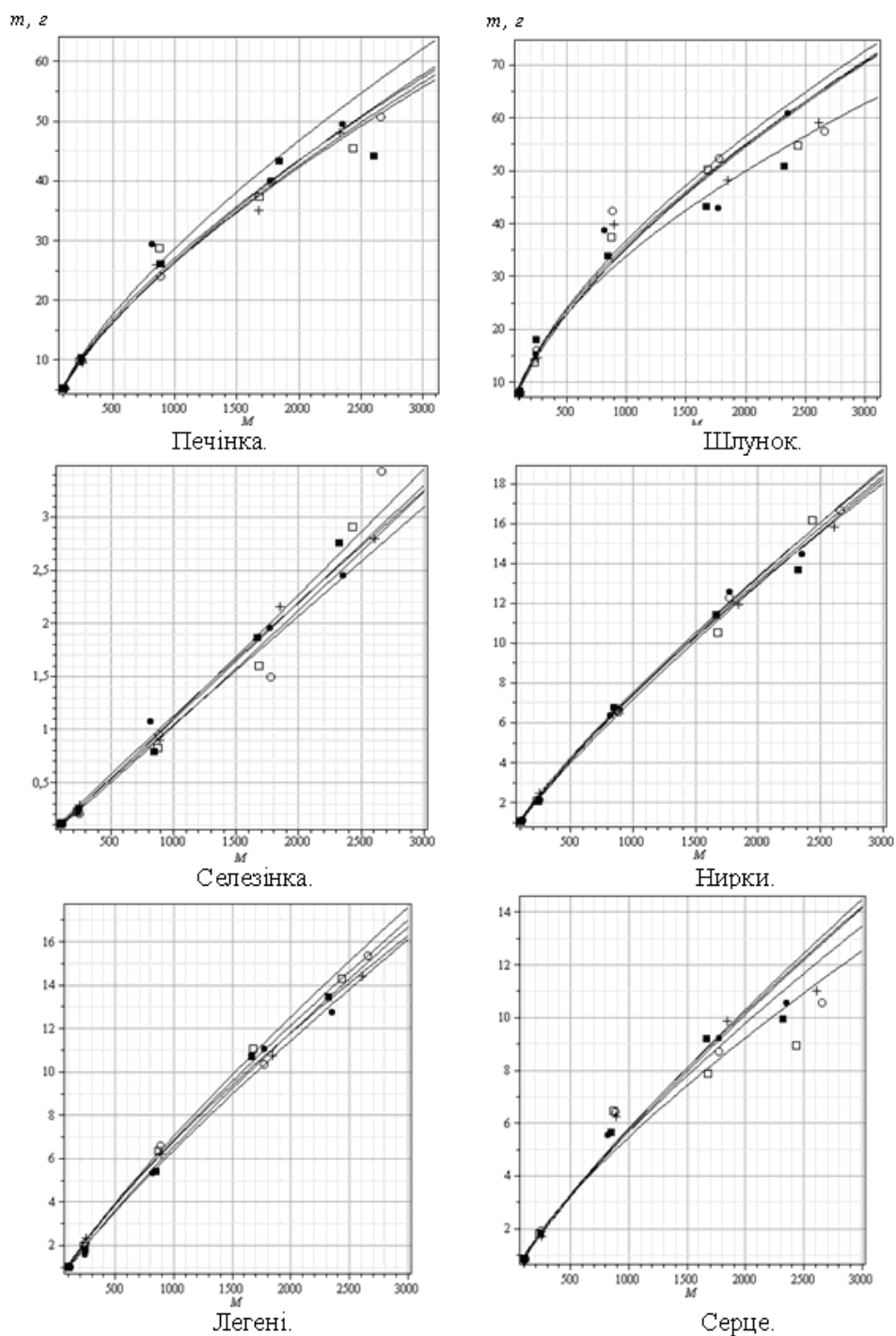


Рис. 1. Графіки алометричної залежності (1) маси окремих органів  $m$  від живої маси курчат  $M$  (у грамах).

Близькими значеннями параметри  $b$  були для нирок, легенів та серця ( $0,755 \leq b \leq 0,852$ ), трохи нижчим – для печінки і шлунка ( $0,761 \leq b \leq 0,708$ ). Численні значення емпіричного параметра  $a$  алометричного рівняння (1) визначалися масою окремих внутрішніх органів курчат відносно живої маси. За наявності ізометрії (для селезінки) параметр  $a$  переходить у коефіцієнт пропорційності між масою селезінки та живою масою курчат. При зміні дози наноаквахелату срібла значення  $a$  змінювалося у межах від 17 % (печінка) до 43 % (селезінка).

Таким чином, результати власних досліджень узгоджуються з результатами роботи Просекової Є.А. [6], в якій було проведено дослідження алометричного рівняння (1) для внутрішніх органів та живої маси курчат-бройлерів кросів «Конкурент» та «Конкурент-2» під час їх відгодівлі в період від 4 до 49 діб із застосуванням пробіотиків.

Графіки алометричної залежності (1) маси окремих органів  $m$  від живої маси курчат  $M$  (у грамах) наведено на рис. 1. На усіх рисунках позначено:  $\bullet$  –  $d = 0$ ;  $\circ$  –  $d = 0,1$ ;  $\square$  –  $d = 0,5$ ;  $+$  –  $d = 5,0$ ;  $\blacksquare$  –  $d = 20,0$  (мл/л). З цих рисунків можна бачити, що отримані алометричні рівняння добре узгоджуються з експериментальними даними.

### Висновки.

1. Виявлено стійку достовірну алометричну залежність між масою внутрішніх органів (печінки, шлунка, селезінки, нирок, легень, серця) та живою масою курчат-бройлерів у процесі їх відгодівлі із застосуванням добавки препарату наноаквахелату срібла.

2. Доведено, що алометрія досліджених внутрішніх органів, окрім селезінки є від'ємною, тобто збільшення їх абсолютної маси відстає від росту живої маси курчат. Для абсолютної маси селезінки алометрія переходить в ізометрію.

3. Отримані результати узгоджуються з даними інших авторів, котрі проводили подібні дослідження.

### Література

1. Нанотехнологія у ветеринарній медицині / В.Б. Борисович, Б.В. Борисович, В.Г. Каплуненко, М.В. Косінов та ін. – К.: «Ліра», 2009. – 232 с.
2. Шмидт-Ниельсен К. Размеры животных: почему они так важны? / К. Шмидт-Ниельсен. – М.: Мир, 1987. – 259 с.
3. Ohagenyi I.J. Allometric growth of different traits in heavy ecotype of nigtrian local cyicken / I.J. Ohagenyi, N.S. Machebe, K.I. Emennaа, A.D. Udokainyang // International journal of science and nature. - 2012. – Vol. 3 (3). – P. 642-645.
4. Zelenka J. Allometric growth of protein, amino acids, fat and minerals in slow- and fast-growind eoung cyickens / J. Zelenka, J. Heger, S. Krasmar, E. Mrkvicova // Czech J. Anim. Sci. – 2011/ - Vol. 56. – P. 127-135.
5. Патент України на корисну модель № 29856. Спосіб отримання аквахелатів нанометалів «Ерозійно-вибухова нанотехнологія отримання

аквахелатів нанометалів» / М. В. Косінов, В. Г. Каплуненко / МПК (2006): В01J 13/00, В82В 3/00. Опубл. 25.01.2008, бюл. № 2/2008.

6. Просекова Е.А. Рост и многофункциональное состояние органов и тканей бройлеров, выращенных с использованием пробиотиков / Е.А. Просекова : Дис. ... канд. биол. наук. / РГАУ-МСХА им. Тимирязева. – М., 2011. – 153 с.

#### Summary

#### **ALLOMETRICAL DEPENDENCE BETWEEN BODY MASS AND MASS OF INTERNAL ORGANS OF CHICKENS-BROILER AT INTRODUCTION TO THE RATION NANOAGUACHELAT OF THE SILVER**

*Allometrical dependence between mass of internal organs and body mass of chickens-broiler by use of nutritive argento-nanoaquachelat in process of their feeding has been studied. Reliable allometrical equations have been received. It has been shown, that sign of allometry for main internal organs (liver, stomach, spleen, kidneys, lungs, heart) is negative.*

**Key words:** *allometry, chickens-broiler, nanoaquachelat of the silver.*

Рецензент – д.с.-г.н., проф., чл.-кор. НААНУ Кирилів Я.І.