



UDC 636.5.09.084:612.8

INFLUENCE OF TONE OF AUTONOMOUS NERVOUS SYSTEM
ON GROWTH INTENSITY IN CHICKENS

E. Shnurenko, A. Studenok, V. Karpovskiy, V. Trokoz, R. Postoi

Article info

Received
07.05.2020

Accepted
24.06.2020

National
University
of Life and
Environmental
Sciences of
Ukraine
15, Heroyiv
Oborony Str.,
Kyiv,
03041, Ukraine

E-mail:
ellina.fedchenko@gmail.com;
artemstudenok@gmail.com;
karpovskiy@meta.ua;
trokoz@nubip.edu.ua

Shnurenko, E., Studenok, A., Karpovskiy, V., Trokoz, V., Postoi, R. (2020). Influence of tone of autonomous nervous system on growth intensity in chickens. Scientific Horizons, 07 (92), 14–18. doi: 10.33249/2663-2144-2020-92-7-14-18.

The autonomic nervous system regulates the work of internal organs and the intensity of metabolic processes in animals and birds. However, the question of the influence of autonomous balance types on the productivity of chickens is insufficiently studied. The aim of work was to study the growth intensity of broiler chickens depending on the typological features of the tone of the autonomic nervous system. Cobb-500 cross-breed meat-producing chickens were used for the study. To study the typological features of autonomic tone in the experimental bird, an individual electrocardiogram was recorded, and one hundred R–R cardio intervals were calculated, which were processed by the method of variation pulsometry according to R. M. Baevsky. This allowed to divide all chickens into three groups: sympathotonics, normotonics and vagotonics. To determine the influence of the types of autonomic nervous regulation on the increase in live weight, the birds were weighed at 35 and 60 days of age and the indicators characterizing the growth intensity were calculated. As a result of the conducted researches it was established that the live weight in chickens-vagotonics of 35 days of age is probably higher by 11.29 % ($p < 0.05$) than in chickens-sympathotonic. At the age of 60 days, vagotonic hens probably prevailed ($p < 0.001$) in terms of live weight over chickens-normotonics. In addition, chickens-vagotonics were characterized by the highest rates of absolute, average daily and gross live weight gain compared to other types. Determining the types of autonomic nervous regulation and their relationship to live weight gain in chickens makes it possible to establish new methods for detecting birds with the highest productivity. This allows you to reduce the cost of fattening low-yielding poultry at an early stage of rearing, increase the number of high-yielding chickens, and get higher profits and meat production of broiler chickens.

Key words: sympathotonic, vagotonics, normotonics, variation pulsometry, gain.

ВПЛИВ ТОНУСУ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ
НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ У КУРЕЙ

Е. О. Шнуренко, А. А. Студенок, В. І. Карповський, В. О. Трокоз, Р. В. Постой

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Автономна нервова система регулює роботу внутрішніх органів та інтенсивність обмінних процесів в організмі тварин та птахів. Однак, питання щодо впливу типів автономного балансу на продуктивність курей є недостатньо вивченим. Метою роботи було дослідження показників інтенсивності росту у курей-бройлерів залежно від типологічних особливостей тонусу автономної

нервової системи. Для проведення досліджень використовували курей 35-добового віку м'ясного напрямку продуктивності кросу «Кобб-500». Для дослідження типологічних особливостей автономного тону у дослідної птиці проводили індивідуальний запис електрокардіограми, вираховували сто R–R кардіоінтервалів, які опрацювали методом варіаційної пульсометрії за Р. М. Баєвським. Це дозволило розділити всіх курей на три групи: симпатотоніків, нормотоніків та ваготоніків. Для визначення впливу типів автономної нервової регуляції на приріст живої маси тіла проведено зважування птиці у 35- та 60-добовому віці та обраховано показники, що характеризують інтенсивність росту. У результаті проведених досліджень встановлено, що жива маса у курей-ваготоніків 35-добового віку вірогідно вища на 11,29 % ($p < 0,05$), ніж у курей-симпатотоніків. У 60-добовому віці кури-ваготоніки вірогідно переважали ($p < 0,001$) за показниками живої маси над курами-нормотоніками. Крім того, кури-ваготоніки характеризувались найвищими показниками абсолютного, середньодобового та валового приросту живої маси порівняно з іншими типами. Визначення типів автономної нервової регуляції та їх взаємозв'язків із приростом живої маси тіла курей дає можливість встановити нові методи виявлення птиці із найбільшою продуктивністю. Це дозволяє на ранньому етапі дорощування зменшити витрати на відгодівлю слабопродуктивної птиці, збільшити кількість високопродуктивних курей, а також отримати вищі показники прибутку та виробництва м'яса курей-бройлерів.

Ключові слова: симпатотоніки, ваготоніки, нормотоніки, варіаційна пульсометрія, приріст.

Вступ

Птахівництво – це одна із найприбутковіших галузей виробництва, яка в короткий термін може забезпечити ринок дієтичними продуктами живлення. Саме тому отримання максимальної продуктивності і зниження собівартості продукції – головне завдання, що стоїть перед галуззю (Karunsky & Makarinskaya, 2018). Продуктивність птиці залежить від рівня обміну речовин в організмі. Підвищена інтенсивність обмінних процесів в організмі сільськогосподарської птиці сприяє швидкому засвоюванню поживних речовин, ранній скоростиглості та високій продуктивності (Kyryliv et al., 2015). Встановлено, що показники обміну речовин в організмі сільськогосподарських тварин залежать від тону автономної нервової системи (АНС) (Zhurenko et al., 2018; Postoi et al., 2019). Однак питання щодо впливу автономного балансу на обмін речовин та продуктивність курей є ще недостатньо вивченим.

Варіабельність серцевого ритму відображає комплексне поєднання різноманітних рефлекторних механізмів регуляції системи кровообігу (Baevskiy et al., 2002). Автономна нервова система виконує регуляцію роботи та функцій більшості органів на підсвідомому рівні. Ця автоматична функція виконується за допомогою двох підрозділів: симпатичної та парасимпатичної нервової системи (Colville & Bassert, 2015). Відомо, що симпатична та парасимпатична нервові системи є основним механізмом регуляції роботи внутрішніх органів

та обміну речовин у тварин. Координуючий вплив на серцевий ритм зі сторони АНС визначається сукупністю тонічної активності у її симпатичних та парасимпатичних центрах та опосередковується через тонічну активність метасимпатичного відділу серця (Smirnov, 1993; Tybinka, 2011). Тому актуальним є питання комплексного вивчення впливу типів автономної нервової регуляції на м'ясну продуктивність організму курей у періоди їх росту та розвитку. Дослідження серцевого ритму та стану його автономної регуляції проводять на основі різних методів: 1) використання ортостатичних проб; 2) спектрального аналізу; 3) статистичних методів (Rahozyn, 2001; Zharinov et al., 2004).

Мета та методи досліджень

Метою даної роботи було дослідження показників інтенсивності росту у курей-бройлерів у залежності від типологічних особливостей тону АНС.

Для формування дослідної групи було відібрано 32 курей м'ясної напрямку продуктивності кросу «Кобб 500» віком 35 днів. Дослідження проводилися на птахофермі Миргородського району с. Новооріхівка із підлоговим типом утримання на глибокій підстилці.

В першу чергу визначали типологічні особливості автономного тону. Для цього у кожної курки записали електрокардіограму за допомогою електрокардіографа ЕКЗТ-01-«Р-Д», використовуючи електроди типу «крокодил». Для

запису електрокардіограми було обрано мінімально допустиму швидкість руху стрічки, яка становила 50 мм/с (Reddy & Sivajothi, 2017). Обробку отриманих електрокардіограм проводили методом варіаційної пульсометрії за Р. М. Баєвським шляхом підрахунку 100 R-R кардіоінтервалів у стані спокою (Baevskiy et al., 1984). Водночас визначали два основних показники: моду (M_0) та амплітуду моди (A_{M_0}). На основі цього робиться висновок про тонус автономної нервової регуляції: якщо мода дорівнює 0,14–0,16 с – тварину відносять до симпатотоніків, 0,16–0,17 с – нормотоніків або 0,18–0,21 с – до ваготоніків. Частота серцевих скорочень у птиці значно вища, ніж у людей (від 120 уд. за хв.), тому показники M_0 були скориговані шляхом п'ятикратного збільшення. Завдяки цьому отримані результати можна було легко співвідносити з показниками, які використовують у гуманній медицині: нормотонічний тип – 0,8–0,9 с; симпатикотонічний – 0,5–0,8 с; ваготонічний – 1,0–1,2 с. Амплітуду моди використовують як додатковий параметр для уточнення тонузу автономної нервової системи: симпатотонія – >45 %, нормотонія – 40–45 %, ваготонія – <40 %. За отриманими результатами дослідна птиця була поділена на три групи відповідно до тонузу АНС: симпатотоніки, ваготоніки та нормотоніки.

Після формування дослідних груп за типами автономної регуляції було проведено зважування курей, визначення середньої живої маси. Для отримання даних про приріст живої маси курей дослідних груп процедура зважування була проведена повторно через 4 тижні у передзабійний період. Надалі, за результатами

визначення середньої живої маси, обчислювали середньодобовий (А), абсолютний (Б) та валовий (В) прирости, використовуючи відповідні формули:

$$A) C_n = (W_k - W_n) \div t,$$

де: C_n – середньодобовий приріст; W_k – жива маса у кінці облікового періоду, г; W_n – жива маса на початку облікового періоду, г; t – тривалість періоду.

$$B) A = W_k - W_n,$$

де: A – абсолютний приріст, г; W_k – жива маса у кінці облікового періоду, г; W_n – жива маса на початку облікового періоду, г.

$$B) B = W_c \times n,$$

де: B – валовий приріст; W_c – середня передзабійна маса тіла; n – кількість тварин.

Математичні розрахунки проведено шляхом статистичної обробки пакету аналізу даних в *Microsoft Office Excel 2016*.

Результати досліджень

Встановлено, що на момент 35-добового віку у групи курей-ваготоніків середня маса тіла становила 1815 г, симпатотоніків – 1612 г, а у нормотоніків – 1654 г. Таким чином, у курей групи симпатотоніків та нормотоніків середня жива маса була меншою, відповідно, на 11,29 % ($p < 0,05$) та 8,26 %, ніж у курей-ваготоніків (рис. 1). Це вказує на вплив ваготонічного типу АНС на здатність до накопичення поживних речовин та збільшення маси тіла шляхом посилення секреції залоз, перистальтики кишечника, а отже і більш швидкого перетравлення та засвоєння корму.

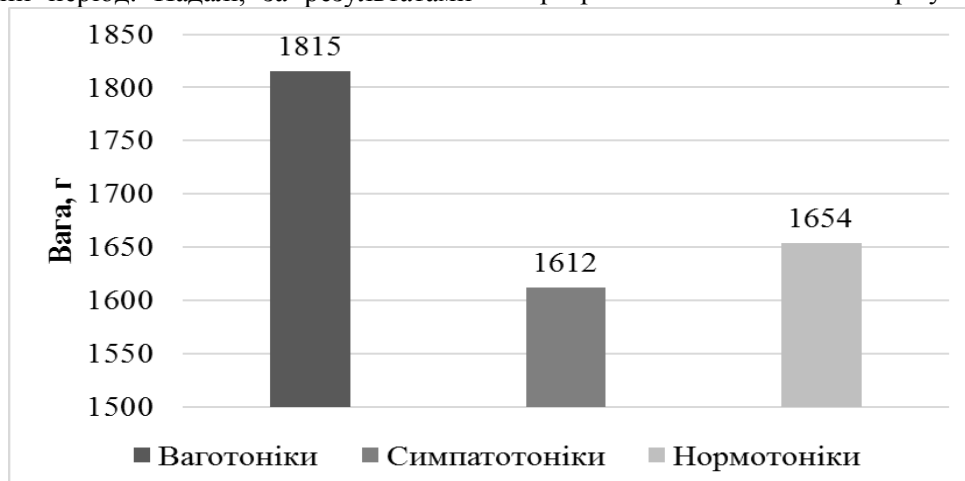


Рис. 1. Середня жива маса курей-бройлерів 35-добового віку в залежності від тонузу автономної нервової системи, г

Через 4 тижні у курей всіх дослідних груп жива маса тіла збільшилася в середньому у 2,13 раза. Водночас кури-ваготоніки та симпатотоніки стрімко набрали живу масу вагу і вона була більшою, відповідно, в 2,18 та 2,22 раза від попереднього зважування, а у курей-нормотоніків – лише у 1,98 раза, що є найменшим

показником серед всіх дослідних груп (рис. 2). Жива маса курей-ваготоніків у 60-добовому віці складала 3978 г, курей-симпатотоніків – 3627 г, нормотоніків – 3358 г. Кури-ваготоніки вірогідно переважали на 15,59 % за $p < 0,001$ за показником живої маси тіла над групою курей-нормотоніків.

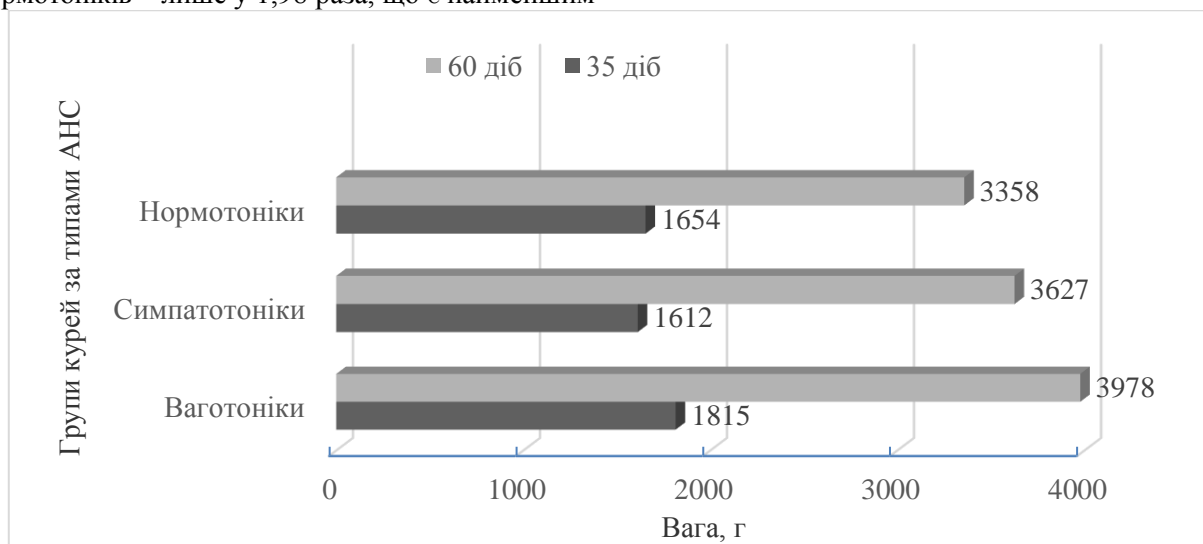


Рис. 2. Динаміка зміни живої маси курей-бройлерів у залежності від тонусу автономної нервової системи

Визначення абсолютного та середньодобового приростів живої маси дають змогу оцінити інтенсивність росту птиці. Середньодобовий приріст показує на скільки грамів в середньому за добу збільшилась жива маса птиці. Як показали результати наших досліджень, середньодобові прирости живої маси у курей-нормотоніків склали 46,43 г, ваготоніків – 61,29 г, симпатикотоніків – 56,29 г. Таким чином, у період з 35- до 60-добового віку середньодобові прирости живої маси у курей-ваготоніків були вищими на 5,00–14,86 г, ніж у курей-симпатотоніків та нормотоніків.

Абсолютний та валовий прирости характеризують швидкість росту організму птиці. Це збільшення живої маси птиці за певний проміжок часу, виражене в грамах. Абсолютний приріст у курей-ваготоніків склав 2145 г, симпатотоніків – 1970 г, а у нормотоніків – лише 1625 г. Водночас, найменший абсолютний приріст живої маси тіла спостерігався у курей-нормотоніків, що може бути пов'язано із більш вираженою з віком нестабільною автономною регуляцією обміну речовин. Абсолютний приріст живої маси тіла у курей-нормотоніків був вищим на 8,16–24,24 %, ніж у курей інших типів

вегетативної регуляції.

Відповідно, найвищий валовий приріст живої маси тіла встановлено у групі курей із переважанням парасимпатичного відділу АНС – 31680 г. Валовий приріст живої маси тіла у курей-симпатотоніків склав 28640 г, у курей-нормотоніків – 26320 г.

Результати досліджень вказують на те, що тонус АНС певним чином впливає на показники, що характеризують інтенсивність росту у курей-бройлерів. Таким чином, виявлено стабільно найвищий приріст живої маси тіла у курей-ваготоніків у період 35–60-добового віку, що обумовлює необхідність розробки альтернативних методів визначення типів автономної нервової регуляції для раннього відбору сільськогосподарської птиці на птахофермах. У масштабах великого виробництва збільшення приросту навіть на 100 г, як це відбувається у випадку із ваготоніками, може принести значні фінансові прибутки, що доводить необхідність продовжувати дослідження автономної нервової регуляції птиці та використовувати метод варіаційної пульсометрії як метод раннього прогнозування м'ясної продуктивності у курей.

Висновки

З'ясовано, що жива маса тіла у курей-бройлерів 35- та 60-добового віку відрізняється залежно від типу автономного балансу.

1. Встановлено, що у 35-добовому віці у курей-ваготоніків жива маса вища (на 11,29 %; $p < 0,05$) порівняно із групою курей-симпатотоніків. Кури-ваготоніки 60-добового віку характеризувалися вищою (на 15,59 %; $p < 0,001$) живою масою, ніж кури-нормотоніки. Крім того, кури із переважанням парасимпатичного відділу автономної нервової системи мали найвищі показники абсолютного, середньодобового та валового приросту живої маси порівняно з іншими типами.

2. Таким чином, результати досліджень вказують на те, що тонус автономної нервової системи впливає на інтенсивність приросту живої маси у курей м'ясного напрямку продуктивності. У подальшому планується дослідити вплив типологічних особливостей автономної нервової системи на показники продуктивності у курей за умови застосування біологічно активних речовин.

References

Baevskiy, R. M., Kirillov, O. I., & Kletskin, S. V. (1984). *Matematicheskiy analiz izmeneniy serdechnogo ritma pri stresse* [Mathematical analysis of changes in heart rate during stress]. Moskva : Nauka [in Russian].

Bayevskiy, R. M., Ivanov, G. G., Chireykin, L. V., Gavrilyushkin, A. P., Dovgalevskiy, P. Ya., Kukushkin, Yu. A. ... Medvedev, M. M. (2002). *Analiz variabelnosti serdechnogo ritma pri ispolzovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem* [Analysis of heart rate variability using various electrocardiographic systems]. *Vestnik aritmologii*, 24 (1), 62–93 [in Russian].

Colville, T. P., & Bassert, J. M. (2015). *Clinical anatomy and physiology for veterinary technicians*. Elsevier Health Sciences.

Karunskiy, O. Y. & Makarinskaya, A. V. (2018). *Dynamika pokaznykh krovi kurchat pry vykorystanni fermentnoho preparatu "Klerizym hranulovanyi" v yikh hodivli* [Dynamics of blood parameters of chickens when using the enzyme preparation "Granizim granular" in their feeding]. *Grain Products and Mixed Fodder's*, 18(2). doi: 10.15673/gpmf.v18i2.953 [in Ukrainian].

Kyryliv, B. Y., Ratuch, I. B., Gunchak, A. V. & Fedorovych, E. I. (2015). *Biologichni ta metabolichni*

osoblyvosti riznykh vydiv silskohospodarskoi ptytsi [Biological and metabolic features of different species of poultry]. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 17 (1), 71–80 [in Ukrainian].

Postoi, R. V., Karpovsky, V. I., Danchuk, O. V. & Kryvoruchko, D. I. (2019). *Dynamika vmistu sechovyny u krovi svynomatok zalezno vid osoblyvostei diialnosti nervovoi systemy* [Dynamics of urea content in the blood of sows depending on the peculiarities of the nervous system]. *Scientific Horizons*, 6 (79), 77–83. doi: 10.33249/2663-2144-2019-79-6-77-82 [in Ukrainian].

Ragozin, A. N. (2001). *Klassifikatsiya perekhodnykh protsessov ritma serdtsa s ispolzovaniem spektralnogo analiza na ploskosti kompleksnykh chastot* [Classification transient cardiac rhythm using spectral analysis on the complex frequency plane]. *Uralskiy kardiologicheskyy zhurnal*, 2, 18–23 [in Russian].

Reddy, B. S. & Sivajothi, S. (2017). *Avian electrocardiography a simple diagnostic tool*. *International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 2 (2). doi: 10.15406/ijawb.2017.02.00036.

Smirnov, V. M. (1993). *Issledovaniye tonusa simpaticheskoy nervnoy sistemy* [Study of the tone of the sympathetic nervous system]. *Byulleten eksperimentalnoy biologii i meditsyny*, 105 (5), 451–453 [in Russian].

Tybinka, A. M. (2011). *Osoblyvosti variatsiino-pulsometrychnykh pokaznykh kurei* [Features of variation-pulsometric indicators of chickens]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii im. Gzhytskoho*, 13 (4 (1)), 446–449 [in Ukrainian].

Zharinov, O. I., Sorokivskiy, M. S. & Cherniaka-Roiko, U. P. (2004). *Kholterivske monitoruvannya elektrokardiogramy: evoliutsiia klinichnoho zastosuvannya, diahnostychni mozhlyvosti, pokazannya* [Holter electrocardiogram monitoring: evolution of clinical application, diagnostic capabilities, indications]. *Ukrainskyi kardiologichnyi zhurnal*, 1, 122–132 [in Ukrainian].

Zhurenko, O., Karpovskiy, V., Danchuk, O. & Kravchenko-Dovga, Y. (2018). *The content of calcium and phosphorus in the blood of cows with a different tonus of the autonomic nervous system*. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Ser. Veterinary Sciences*, 20 (92), 8–12. doi: <https://doi.org/10.32718/nvlvet9202>.