

- Sokolyuk, V. M. (2014). Pokazateli biologicheskoy bezoopasnosti pitevoy vody na zaboлеваemost zhyvotnyih. *Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii*. 2, 41–44. (In Russian).
- Zasiekin, D. A. Solomon, V. V., Kucheruk, M. D. (2009). Vplyv nanochastynok sribla na mikrobne zabrudnennia vody. *Zdorovia tvaryn i liky*. 21, 15. (in Ukrainian)
- Dezinfektsiia, dezinspektsiia, deratyzatsiia: dovidnyk likaria veterynarnoi medytsyny. Kyiv: Urozhai. – 2004. – S. 1072–116.
- Birman, B. Ya., Bogush, A. A., Kamenskaya, T. N., Ivannov, V. E., Nasonov, I. V., Padareva, N. I., Chernik, M. I. (2005). Farmako–toksikologicheskie svovstvo novogo dezinfitsiruyushego sredstva «Vetoksid». *Veterinarnaya nauka–proizvodstvu: nauchnyie trudyi / Natsionalnaya akademiya nauk Belarusi. RNIUP «Institut eksperimentalnoy veterinarii im. S. N. Vyishelosskogo NAN Belarusi»*. Minsk. 38, 83–90. (In Russian).
- Kotsiumbas I. Ya. (2006). Doklinichni doslidzhennia veterynarnykh likarskykh zasobiv / I. Ya. Kotsiumbas, O. H. Malyk, I. P. Patereha ta in. // Lviv: Triada plus. 360 s. (in Ukrainian).
- Sidorov, K. K. (1967). O nekotorykh metodah kolichestvennoy otsenki kumulyativnogo efekta / *Toksikologiya novyih promyshlennykh himicheskikh veschestv*. L.: Meditsina. 9, 19–27. (In Russian).
- Mandyhra, M. S., Stepaniak, I. V., Lysytsia, A. V., Mandyhra, Yu. M. (2008). Vykorystannia poliheksametylenhuanidynu dlia dezinfektsii / M. S. Mandyhra, // *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria. Zbirnyk naukovykh prats. – Vyp.42. – Odesa:SMYL. – 2008. – Ch. 2. – S.69–73.* (in Ukrainian).
- Vointseva, I. I., Gembitskiy, P. A. (2009). Poliguanidinvi – dezinfektsionnyie sredstva i polifunktsionalnyie dobavki v kompozitsionnyie materialyi. – M.: LKM–press, 304 s. (In Russian).
- Saczewski, F., Balewski, L. (2009). Biological activites of guanidine compounds / *Expert opinion on therapeutic patents. – Vol. 19, № 10.– P. 1417–1448.*
- Kotsiumbas I. Ya., Tishyn, O. L., Khomiak, R. V. (2012). Bakteriolozhichni vlastyivosti dezinfikuiuchoho zasobu Aerosan / *Nauk.–tekhn. biul. DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok. – Lviv, 2012. – Vyp. 13. – № 3, 4. – S. 211–214.* (in Ukrainian)
- Perih, Zh. M., Yurynets, T. V., Martynuk, S. Ya. (2014). Vyznachennia toksychnosti novoho dezinfikuiuchoho zasobu «Aerosan» / *Nauk.–tekhn. biul. i–tu biol. t–n i DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok. – 15. 1, 170–174.* (in Ukrainian).
- Levchenko, V. I., Holovakha, V. I., Kondrakhin, I. P. (2010). Metody laboratornoi klinichnoi diahnozyky khvorob tvaryn / za red. V. I. Levchenka. — K: Ahrarna osvita, 437. (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 23.03.2016*

УДК 636.09:612.014.43:598.2

**Колтун Є. М.**, д. с.–г. н., професор, **Русин В. І.**, к. вет. н., доцент ©

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна*

## **ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ У ПТАХІВ ЗА ВПЛИВУ ПІДВИЩЕНОЇ ТА ЗНИЖЕНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

*Представлено огляд наукової літератури, в якому відображено деякі аспекти терморегуляції у птахів за впливу підвищеної та зниженої температури навколишнього середовища.*

*Літературні джерела свідчать, що при короточасній дії температури повітря в межах 25–28 °С, у курей знижується споживання корму, підвищується споживання води і рівень газообміну. За температури навколишнього середовища в межах 35–40 °С встановлено підвищення температури тіла птахів на 0,5–1 °С, зниження активності травних ферментів та споживання корму, а також зростання газообміну. При тривалій дії високої температури розвивається адаптація організму до цього чинника навколишнього середовища, яка супроводжується зниженням швидкості споживання кисню та корму.*

© Колтун Є. М., Русин В. І., 2016

Згідно даних літератури встановлено, що зниження температури навколишнього середовища у птахів призводить до збільшення споживання кисню, зниження коефіцієнту фосфорилування та зростанням тканинного дихання.

Аналіз наукової літератури свідчить про недостатність даних щодо впливу високих і низьких температур навколишнього середовища на продуктивність свійських птахів та вимагає проведення подальших наукових досліджень.

**Ключові слова:** птахи, терморегуляція, енергетичний обмін, газообмін, кисень, корм, коефіцієнт фосфорилування, теплопродукція, температура, навколишнє середовище.

УДК 636.09:612.014.43:598.2

**Колтун Е. М.**, д. с.–х. н., професор, **Русин В. И.**, к. вет. н, доцент  
Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий  
имени С. З. Гжицкого, г. Львов, Украина

### НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ У ПТИЦ ЗА ВЛИЯНИЯ ПОВЫШЕННОЙ И ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Представлен обзор научной литературы, в котором отражены некоторые аспекты терморегуляции у птиц по воздействию повышенной и пониженной температуры окружающей среды.

Литературные источники свидетельствуют, что при кратковременном воздействии температуры воздуха в пределах 25–28 °С, у кур снижается потребление корма, повышается потребление воды и уровень газообмена. При температуре окружающей среды в пределах 35–40 °С установлено повышение температуры тела птиц на 0,5–1 °С, снижение активности пищеварительных ферментов и потребления корма, а также рост газообмена. При длительном воздействии высокой температуры развивается адаптация организма к этому фактору окружающей среды, которая сопровождается снижением скорости потребления кислорода и корма.

Согласно данным литературы установлено, что снижение температуры окружающей среды у птиц приводит к увеличению потребления кислорода, снижению коэффициента фосфорилирования и ростом тканевого дыхания.

Анализ научной литературы свидетельствует о недостаточности данных по воздействию высоких и низких температур окружающей среды на производительность домашних птиц и требует проведения дальнейших научных исследований.

**Ключевые слова:** птицы, терморегуляция, энергетический обмен, газообмен, кислород, корм, коэффициент фосфорилирования, теплопродукция, температура, окружающая среда.

UDC 636.09:612.014.43:598.2

**E. M. Koltun, V. I. Rusyn**  
Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named  
after S. Z. Gzhytskyj, Lviv, Ukraine

### SOME ASPECTS OF THERMOREGULATION IN BIRDS ON THE EFFECT OF HIGH AND LOW TEMPERATURE ENVIRONMENT

The review of the scientific literature, which reflected some aspects of thermoregulation in birds under the influence of high and low ambient temperatures.

Literary sources indicate that in short-term action temperature within 25–28 °С, the furnace is reduced feed intake, increased water consumption and the level of gas exchange. For ambient temperature within 35–40 °С fever found in birds 0,5–1 °С, reducing the activity of digestive enzymes and feed intake and growth in gas exchange. With prolonged exposure to

*heat developing adaptation to this environmental factor, which is accompanied by a decrease in oxygen consumption rate and feed.*

*According to the literature found that lowering the temperature of the environment in birds leads to increased oxygen consumption, lower the phosphorylating and the growth of tissue respiration.*

*The analysis of scientific literature shows the lack of data on the impact of high and low ambient temperatures on the performance of poultry and requires further research.*

**Key words:** *birds, thermoregulation, energy metabolism, interchange of gases, oxygen, feed, coefficient of phosphorylating, heat production, temperature, environment.*

До температурного чинника птахи пристосовуються внаслідок зміни теплоутворення, тобто хімічної терморегуляції та за рахунок тепловтрат, або фізичної терморегуляції [12, 17]. Як відомо, гомойотермія – це один із найбільш важливих прикладів загально незалежності високоорганізованих істот від впливу змін навколишнього середовища. Така незалежність зводиться до забезпечення сталого внутрішнього середовища. Стала температура тканин організму забезпечується динамічною рівновагою теплопродукції та тепловіддачі [6, 7].

У зв'язку з тим, що одним із найважливіших чинників, які визначають рівень температури тіла гомойотермного організму є енергетичний обмін, або теплопродукція, то зміни рівня енергетичного обміну є важливою терморегуляторною реакцією для підтримки температурного гомеостазу організму [10].

У літературі є багато даних щодо інтенсивності енергетичного обміну у птахів залежно від температури навколишнього середовища [16, 24]. Особливе місце належить терморегуляції в умовах високих зовнішніх температур у зв'язку з відносно низькою стійкістю тваринного організму до тепла. Гомойотермному організму властива висока інтенсивність метаболічних реакцій, тому для нього важливо ефективно відведення «внутрішнього» тепла в навколишнє середовище. При дії на організм високої температури розвивається складний комплекс відповідних реакцій на всіх рівнях структурно-функціональної організації живої системи [21].

При вивченні гострого теплового впливу отримані суперечливі дані. Встановлено [5], що при гіпертермії, яка виникає внаслідок короткочасної дії високої зовнішньої температури, спостерігається зниження споживання кисню тваринами. Є дані [1], які вказують на те, що при експозиції тварин протягом двох годин при температурі 40 °C суттєво змінюється функція терморегуляції: загальний рівень газообміну і теплопродукції знижується. Споживання кисню зменшується на 14,3 %, виділення вуглекислоти – на 14,9 %, теплопродукція – на 15,6 % порівняно з контролем.

В. М. Селянський та М. С. Найденський [18] відмічають, що з підвищенням температури повітря від 25 до 28 °C у курей знижується споживання корму на 3–5 %, підвищується споживання води і рівень газообміну. В інтервалі температур повітря від 35 до 40 °C температура тіла птаха підвищується на 0,5–1,0 °C, знижується активність травних ферментів та споживання кофу і підвищується смертність птахів.

При перегріванні в курей судинні реакції з'являються на обмеженій частині тіла і слабо виражені. Як наслідок цього, температура тіла птаха значно підвищується навіть при помірному перегріванні й незважаючи на реакції поліпное. При температурі повітря близькій до температури тіла птаха термічний гомеостаз підтримується функціонуванням реакції поліпное. Споживання кисню при поліпное збільшується [15].

Згідно існуючої схеми змін газообміну (хімічної терморегуляції) при різноманітних температурах середовища, низький рівень його характерний для температури критичної точки або для зони термічної нейтральності. З підвищенням температури середовища вище критичної точки відмічається подальше короткочасне зниження швидкості споживання кисню – це зона «другої хімічної терморегуляції», після чого газообмін починає збільшуватись [11].

Встановлено [22], що на перших стадіях дії високої температури відбувається деяке гальмування загальної теплопродукції, а надалі – з підвищенням температури тіла – прогресивний ріст газообміну.

Тому, можливо, у відповідності з умовами експерименту або особливостями використання методу одні автори [1, 5] уловили момент зниження, інші ж [18] спостерігали лише підвищення швидкості споживання кисню при дії на організм високих температур.

Таким чином, одноразова дія на організм екстремально високих температур призводить до розвитку складного ланцюга метаболічних реакцій, який впливає на всі види обміну речовин.

Але в природних умовах життя організм переважно підлягає впливу помірно високих температур протягом тривалого часу. При багаторазовій або тривалій дії високої температури поступово розвивається адаптація організму до цього чинника середовища. Процес адаптації до високої температури супроводжується зниженням швидкості споживання кисню [11].

Відзначено [27], що в індичок при утриманні в середовищі з високою температурою знижується темп росту, головним чином, за рахунок меншого споживання корму. Завдяки цьому в них знижується теплопродукція. З точки зору енергетичних витрат, можливо процес акліматизації обумовлений переважно зниженням швидкості основного обміну.

Отже, послаблення інтенсивності метаболічних процесів з адаптивною реакцією, як наслідок призводить до включення другої хімічної терморегуляції. Вона направлена на зменшення загальної теплопродукції організму за умов утруднення тепловіддачі при високій температурі зовнішнього середовища.

Останнім часом проводяться численні дослідження по вивченню реакції тварин на вплив холоду. Основну увагу приділяють визначенню механізмів холодового стресу, профілактиці зниження продуктивності, захворювань, адаптації до холоду молодняку сільськогосподарських тварин тощо [3, 8, 20].

Підтримувати температурний гомеостаз в організмі при тривалій дії низької температури можна лише двома шляхами: підвищенням теплопродукції або зниженням тепловіддачі [25]. Під час тривалого утримання тварин у холодних камерах загальна теплопродукція організму суттєво змінюється: у перші години експозиції вона швидко зростає, а потім – трохи знижується. До кінця періоду акліматизації підвищується рівень максимально можливого метаболізму, який у дрібних тварин збільшується в шість разів по відношенню до основного обміну [26]. Зниження зовнішньої температури в межах 2–3 °С викликає у новонароджених щуренят зміни інтенсивності окиснювальних процесів. Так, щуренята через чотири години після народження при температурі середовища 36 °С споживають кисню 2,1 мг/100 г хв., а при зниженні температури середовища до 33 °С інтенсивність обміну в них збільшується до 2,9 мл/100 г хв. Деякі дослідники [2] пов'язують прояв хімічної терморегуляції в індивідуальному розвитку організму з м'язовою системою. З удосконаленням електрофізіологічних методів реєстрації скорочувальної активності м'язів і відкриттям їхнього терморегуляторного статусу, який настає при слабкому ступені охолодження, встановлено, що фактично будь-яке підвищення теплопродукції на холоді у тварин і людини співпадає з посиленням скорочувальної активності м'язів. У птахів, як і у ссавців, скелетну мускулатуру слід визнати найважливішою системою в енергетичному забезпеченні гоміотермії під час спокою при термінових терморегуляційних реакціях і в сезонній температурній адаптації [6].

Є дані [9], що при раптовому зниженні температури відбуваються зміни у дихальній, серцево-судинній, м'язовій, ендокринній та інших системах.

Деякі дослідники [14] спостерігали постійне споживання кисню при температурі середовища 20–30 °С. У цих умовах інтактні птахи споживали в середньому 87,4 мл/кг•хв. кисню. Зниження температури середовища від 20 до 15 °С збільшували

споживання кисню на кожний 1 °С на 1,26 мл/кг•хв., а при зниженні температури від 15 до 10 °С – 2,74 мл/кг•хв.

Досліджуючи вплив періодичного зниження температури інкубації наприкінці ембріогенезу качок на окиснювальне фосфорилування в печінці, яке відіграє важливу роль у термогенезі встановлено, що дихання переходить на вільне окиснення і цим, можливо, забезпечується стійкість організму ембріона до охолодження [4].

У молодих тварин різноманітні стресові чинники викликають однакову реакцію. Так, у семидобових гусенят температурне навантаження викликає значне підвищення споживання кисню тканинами як при охолодженні, так і при нагріванні. Наприклад, м'язова тканина споживає кисню удвічі більше, а печінкова підвищує окиснювальні процеси у три рази і більше. Коефіцієнт фосфорилування (надалі коефіцієнт P/O), який характеризує роз'єднання процесів окиснення і фосфорилування, зменшується, але завжди він більший при охолодженні. У дорослих птахів на охолодження майже всі тканини реагують роз'єднанням окиснювального фосфорилування і збільшенням тканинного дихання. По-іншому реагує організм гусей на підвищену температуру (44 °С), споживання кисню тканинами в них знижується, що обумовлено співпраженістю процесів окиснення з фосфорилуванням, про це свідчить коефіцієнт P/O, який збільшується у всіх тканинах за виключенням серцевого м'язу [23].

Роз'єднання окиснення і фосфорилування чітко виявлено у голубів при холододовому стресі. При першому охолодженні птахи, яких утримували при кімнатній температурі, швидко упадають у гіпотермію, при цьому величина P/O в м'язах незначно знижується. При повторному охолодженні голуби споживають значно більше кисню, а в мітохондріях м'язів коефіцієнт P/O знижується у декілька разів. При тривалій холододовій адаптації величина P/O знижується у декілька разів. При тривалій холододовій адаптації величина P/O в м'язах трохи збільшується, а в печінці – знижується [19].

Як теплокровна тварина, птах здатний підтримувати температуру тіла, контролюючи утворення тепла хімічним, а його втрату – фізичним методом. Але це можливо лише в певних межах – для курей при температурі 14,5–25,5 °С [13].

**Висновки.** Підвищення чи зниження температури навколишнього середовища за межі термонеутральної зони призводить до різних фізіологічних зрушень в організмі.

Процес адаптації організму птахів до високої температури навколишнього середовища полягає в послабленні метаболічних процесів та зменшення теплопродукції організму за умов утруднення тепловіддачі.

Підтримання температурного гомеостазу в організмі птахів при тривалій дії низької температури здійснюється лише двома шляхами: підвищенням теплопродукції або зниженням тепловіддачі.

Адаптація до різноманітних чинників навколишнього середовища відбувається завдяки наявності фізіологічних механізмів регуляції на рівні організму загалом та біохімічних – на тканинному, субклітинному і молекулярному рівнях.

**Перспективи подальших досліджень.** У зв'язку з недостатністю літературних даних щодо впливу високих і низьких температур навколишнього середовища на продуктивність свійських птахів, дана проблематика (тема) вимагає подальших наукових досліджень.

#### Література

1. Ахмедов Р. Н. Изменение энергетических ресурсов в печени и скелетных мышцах у крыс при кратковременных тепловых воздействиях / Р. Н. Ахмедов, В. А. Каримов // Узбекский биологический журнал. – 1980. – №1. – С. 17–19.
2. Аршавский И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития: Основы негэнтропийного онтогенеза / И. А. Аршавский – М.: Наука, 1982. – 270 с.
3. Белоусова Г. П. Периферический двигательный аппарат гомойотермов при хроническом воздействии низких температур среды / Г. П. Белоусова, А. Д. Пшедецкая // Актуальные проблемы физиологических и структурно-функциональных основ жизнедеятельности: Труды конф. – Новосибирск, 1987. – С. 24.

4. Волощенко М. В. Влияние факторов охлаждения в эмбриогенезе на окислительное фосфорилирование в печени суточных утят / М. В. Волощенко, В. Н. Щегольков // Науч.–техн. бюл. Укр. НИИ птицеводства. – 1984. – № 17. – С. 36–38.
5. Гурин В. Н. Обмен липидов в организме животных при гипо– и гипертермии / В. Н. Гурин, Л. И. Белорыбкина, Ю. И. Богрицевич [и др.] // Важнейшие теоритические и практические проблемы терморегуляции: Тезисы докл. науч. конф. – Новосибирск, 1982. – С. 138–139.
6. Давыдов А. Ф. Энергетическое обеспечение гомойотермии: (эколого–физиологические аспекты): Дис... д–ра биол. наук: 03.00.13. – Л., 1986. – 450 с.
7. Давыдов А. Ф. Онтогенез терморегуляции у птиц / А. Ф. Давыдов, Ю. Э. Кескпайк // РАН ин–т физиологии им. И. П. Павлова. – СПб: Наука, 1992. – 173 с.
8. Заболотько Л. А. Сосудисто–тканевые изменения ряда эндокринных органов при адаптации к низким температурам / Л. А. Заболотько, М. С. Хакимов // Актуальные проблемы физиологических и структурно–функциональных основ жизнедеятельности: Труды конф. – Новосибирск, 1987. – С. 24.
9. Зельнер В. Р. Действие холода на физиологические показатели и продуктивность с.–х. животных / В. Р. Зельнер, А. Г. Соловых // Сельское хозяйство за рубежом. – 1974. – № 1. – С. 22–26.
10. Иванов К. П. Гомойотермия и энергетика гомойотермного организма: физиология терморегуляции / К. П. Иванов. – Л.: Наука, 1984. – С. 7–53.
11. Карлыев К. М. Влияние высокой внешней температуры на потребление кислорода организмом человека и животных / К. М. Карлыев // Успехи физиологических наук. – 1985. – Т. 16, №3. – С. 109–121.
12. Костин А. П. Исследование физиологических и биохимических механизмов адаптации сельскохозяйственных животных / А. П. Костин, К. Г. Сухомлин // Использование биологических закономерностей в повышении продуктивности с.–х. животных: Материалы конф. зоотех. ф–та Кубанского СХИ. – Краснодар, 1971. – С. 127–131.
13. Костин А. П. Температура тела и мышц взрослых кур при температурных нагрузках / А. П. Костин, Ю. С. Семенихин // Использование биологических закономерностей и биохимических механизмов адаптации с.–х. животных: Материалы конф. зоотех. ф–та Кубанского СХИ. – Краснодар, 1971. – С. 131–134.
14. Лупандин Ю. В. Энергетический обмен, терморегуляция и температурная адаптация / Ю. В. Лупандин, Г. И. Кузьмина. – Петрозаводск, 1990. – 56 с.
15. Найденский М. С. Особенности терморегуляции у кур в зависимости от возраста и условий содержания: Зоогигиенические мероприятия в обеспеченности здоровья и продуктивности с.–х. животных и птиц / М. С. Найденский. – М., 1989. – С. 71–75.
16. Селянский В. М. Влияние скорости движения воздуха на организм кур при повышенной температуре / В. М. Селянский, В. С. Ладыгин // Промышленное птицеводство на научной основе: Сб. науч. тр. / ВНИТИП. – Загорск, 1978. – Т. 45. – С. 82–89.
17. Селянский В. М. Газообмен и общая теплопродукция у кур и индеек / В. М. Селянский, А. С. Токарев, Г. П. Орешина // Энергетическое питание с.–х. животных: Науч. тр. / ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1982. – С. 171–178.
18. Селянский В. М. Физиологические основы оптимального микроклимата в птичниках / В. М. Селянский, М. С. Найденский // Физиолого–биохимические основы повышения продуктивности с.–х. птицы: сб. науч. тр. ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.–х. животных. – Боровск, 1985. – Т. 31. – С. 149–155.
19. Скулачев В. П. Энергетические механизмы внутриклеточного дыхания / В. П. Скулачев. – М.: Наука, 1971. – 22 с.
20. Соболева И. Н. Активность глюкозо–6–фосфат–дегидрогеназы эритроцитов крыс при различных режимах действия низкой температуры организма / И. Н. Соболева // Важнейшие теоритические и практические проблемы терморегуляции: Тезисы докл. науч. конф. – Новосибирск, 1982. – С. 76–77.
21. Султанов Ф. Ф. Гипертермия / Ф. Ф. Султанов. – Ашхабад: Ылым, 1978. – 224 с.
22. Султанов Ф. Ф. Очерки по патогенезу перегревания организма / Ф. Ф. Султанов. – Ашхабад: Ылым, 1970. – 192 с.
23. Сухомлин К. Г. Взаимосвязь между энергетическим и минеральным обменами в организме кур при стрессах / К. Г. Сухомлин, С. Н. Дмитриенко, А. А. Калинина // Сборник науч. тр. Кубанского ГАИ. – Краснодар, 2000. – Вып. 379 (407). – С. 137–147.

24. Халевина Т. Н. Особенности терморегуляции и энергетические затраты на развитие птенцов обыкновенной чечетки / Т. Н. Халевина // Важнейшие теоретические и практические проблемы терморегуляции: Тезисы докл. науч. конф. – Новосибирск, 1982. – С. 46.
25. Якименко М. А. Длительная адаптация организма человека и животных к холоду: Физиология терморегуляции / М. А. Якименко. – Л.: Наука, 1984. – С. 223–236.
26. Heroux O. Physiological adjustments responsible for metabolic cold adaptation and possible deteriorious consequence / O. Heroux // Rev. Can. Biol. – 1974. – Vol. 33. – P. 209–222.
27. Macleod M. G. Energy metabolism and turkey / M. G. Macleod // Biology of Reproduc. – 1980. – Vol. 23, №2. – P. 26–31.

#### References

- Ahmedov, R. N., Karimov, V. A. (1980). Izmenenie energeticheskikh resursov v pečeni i skeletnykh myshchah u krysa pri kratkovremennykh teplovykh vozdeystviyakh / Uzbekskiy biologicheskii zhurnal. – № 1. – S. 17–19. (in Russian)
- Arshavskiy, I. A. (1982). Fiziologicheskie mekhanizmy i zakonomernosti individualnogo razvitiya: Osnovy negentropiynogo ontogeneza. – M.: Nauka, 270. (in Russian)
- Belousova, G. P., Pshedeckaya, A. D. (1987). Perifericheskii dvigatelnyy apparat gomoyotermov pri hronicheskom vozdeystvii nizkikh temperatur sredy / Aktualnye problemy fiziologicheskikh i strukturno–funktsionalnykh osnov zhiznedeyatel'nosti: Trudy konf. – Novosibirsk, 24. (in Russian)
- Voloschenko, M. V., Schegolkov V. N. (1984). Vliyanie faktorov ohlazhdeniya v embriogeneze na okislitel'noe fosforilirovanie v pečeni sutochnykh utyat / Nauch.–tehn. byul. Ukr. NII pticevodstva. – № 17. – S. 36–38. (in Russian)
- Gurin, V. N., Belorybkina, L. I., Bogricevich, Yu. I. (1982). Obmen lipidov v organizme zhivotnykh pri gipo– i gipertermii / Vazhneyshie teoriticheskie i prakticheskie problemy termoregulyatsii: Tezisy dokl. nauch. konf. – Novosibirsk, 138–139. (in Russian)
- Davydov, A. F. (1986). Energeticheskoe obespechenie gomoyotermii: (ekologo–fiziologicheskie aspekty): Dis... d–ra biol. nauk: 03.00.13. – L., 450. (in Russian)
- Davydov, A. F., Keskpayk, Yu. E. (1992). Ontogenez termoregulyatsii u ptic / RAN in–t fiziologii im. I. P. Pavlova. – SPb: Nauka, 173. (in Russian)
- Zabolotko, L. A., Hakimov, M. S. (1987). Sosudisto–tkanevye izmeneniya ryada endokrinnykh organov pri adaptatsii k nizkim temperaturam / Aktualnye problemy fiziologicheskikh i strukturno–funktsionalnykh osnov zhiznedeyatel'nosti: Trudy konf. – Novosibirsk, 24. (in Russian)
- Zelner, V. R., Solovyh, A. G. (1974). Deysvie holoda na fiziologicheskie pokazateli i produktivnost s.–h. zhivotnykh / Selskoe hozyaystvo za rubezhom. № 1. – S. 22–26. (in Russian)
- Ivanov, K. P. (1984). Gomoyotermiya i energetika gomoyotermnogo organizma: fiziologiya termoregulyatsii. – L.: Nauka, 7–53. (in Russian)
- Karlyev, K. M. (1985). Vliyanie vysokoy vneshney temperatury na potreblenie kisloroda organizmom cheloveka i zhivotnykh / Uspehi fiziologicheskikh nauk. – T. 16, № 3. – S. 109–121. (in Russian)
- Kostin, A. P., Suhomlin K. G. (1971). Issledovanie fiziologicheskikh i biohimicheskikh mekhanizmov adaptatsii selskohozyaystvennykh zhivotnykh / Ispolzovanie biologicheskikh zakonomernostey v povyshenii produktivnosti s.–h. zhivotnykh: Materialy konf. zooteh. f–ta Kubanskogo SHI. – Krasnodar, 127–131. (in Russian)
- Kostin, A. P., Semehin, Yu. S. (1971). Temperatura tela i myshc vzroslykh kur pri temperaturnykh nagruzkah / Ispolzovanie biologicheskikh zakonomernostey i biohimicheskikh mekhanizmov adaptatsii s.–h. zhivotnykh: Materialy konf. zooteh. f–ta Kubanskogo SHI. – Krasnodar, 131–134. (in Russian)
- Lupandin, Yu. V., Kuzmina, G. I. (1990). Energeticheskii obmen, termoregulyatsiya i temperaturnaya adaptatsiya. – Petrozavodsk, 56. (in Russian)
- Naydenskiy, M. S. (1989). Osobennosti termoregulyatsii u kur v zavisimosti ot vozrasta i usloviy soderzhaniya: Zoogigienicheskie meropriyatiya v obespechennosti zdorovya i produktivnosti s.–h. zhivotnykh i ptic. – M., 71–75. (in Russian)
- Selyanskiy, V. M., Ladygin, V. S. (1978). Vliyanie skorosti dvizheniya vozduha na organizm kur pri povyshennoy temperature / Promyshlennoe pticevodstvo na nauchnoy osnove: Sb. nauch. tr. / VNITIP. – Zagorsk, T. 45. – S. 82–89. (in Russian)

- Selyanskiy, V. M., Tokarev A. S., Oreshina, G. P. (1982). Gazoobmen i obschaya teploprodukcija u kur i indek / Energeticheskoe pitanie s.–h. zhivotnyh: Nauch. tr. / VASHNIL. – M.: Kolos, 171–178. (in Russian).
- Selyanskiy, V. M., Naydenskiy, M. S. (1985). Fiziologicheskie osnovy optimalnogo mikroklimata v ptichnikah / Fiziologo–biohimicheskie osnovy povysheniya produktivnosti s.–h. pticy: sb. nauch. tr. VNI fiziologii, biohimii i pitaniya s.–h. zhivotnyh. – Borovsk, T. 31. – S. 149–155. (in Russian)
- Skulachev, V. P. (1971). Energeticheskie mehanizmy vnutrikletchnogo dyhaniya.– M.: Nauka, 22. (in Russian).
- Soboleva, I. N. (1982). Aktivnost glyukoza–6–fosfat–degidrogenazy eritrocitov kryс pri razlichnyh rezhimah deystviya nizkoy temperatury organizma / Vazhneyshie teoreticheskie i prakticheskie problemy termoregulyacii: Tezisy dokl. nauch. konf. – Novosibirsk, 76–77. (in Russian).
- Sultanov, F. F. (1978). Gipertermiya. – Ashhabad: Ylym, 224. (in Russian)
- Sultanov, F. F. (1970). Oчерki po patogenezu peregrevaniya organizma. – Ashhabad: Ylym, 192. (in Russian).
- Suhomlin, K. G. Dmitrienko, S. N., Kalinina A. A. (2000). Vzaimosvyaz mezhdru energeticheskim i mineralnym obmenami v organizme kur pri stressah / Sbornik nauch. tr. Kubanskogo GAI. – Krasnodar, 379 (407), 137–147. (in Russian).
- Halevina, T. N. (1982). Osobennosti termoregulyacii i energeticheskie zatraty na razvitie ptencov obyknovенnoy chechetki / Vazhneyshie teoreticheskie i prakticheskie problemy termoregulyacii: Tezisy dokl. nauch. konf. – Novosibirsk, 46. (in Russian).
- Yakimenko, M. A. (1984). Dlitelnaya adaptaciya organizma cheloveka i zhivotnyh k holodu: Fiziologiya termoregulyacii. – L.: Nauka, 223–236. (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 4.04.2016

УДК 619:615–614.9

**Коцюмбас І. Я.**, д. вет. н., **Брезвин О. М.**, д.вет.н.

*Державний науково–дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, м. Львів*

**Гута З. А.**, аспірант<sup>©</sup>

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*

#### **ВПЛИВ ХАМЕКОТОКСУ І ЦЕОЛІТУ НА ОРГАНІЗМ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ФУМОНІЗИНОТОКСИКОЗУ**

*У статті наведено вплив ХамекоТоксу і Цеоліту на організм щурів за умов експериментального фумонізинотоксикозу. Після введення фумонізину щурам, вже з перших діб морфо–функціональний стан тварин поступово змінювався. Клінічна картина фумонізинотоксикозу у щурів дослідних груп на 14 добу проявлялася дермонекротичною дією, спостерігали почервоніння та утворення кірочок на видимих слизових оболонках, носа, виявляли набряки та почервоніння передніх лапок. Після застосування ХамекоТоксу і Цеоліту щурам за умов експериментального фумонізинотоксикозу, відзначено активніші процеси нормалізації клінічного стану дослідних щурів при застосуванні ХематоТоксу, що обумовлено комплексним впливом засобу на організм тварин.*

*Враховуючи досліджувані показники крові можна стверджувати, що застосовувані кормові добавки не проявляли імуносупресивного впливу на організм щурів. У цілому спостерігалася помірна активація клітинної ланки імунітету тварин, що загалом позитивно впливало на перебіг фумонізинотоксикозу та покращувало клінічний стан щурів. Порівняльні доклінічні випробування показали, що за ефективністю кормова добавка Цеоліт децю поступається препарату ХамекоТоксу.*

**Ключові слова:** токсикологія, щурі, фуманізін, ХамекоТокс, Цеоліт