

ВПЛИВ ТОНУСУ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ НА ВМІСТ НАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ЛІПІДАХ КРОВІ КОРІВ У ЗИМОВИЙ ТА ЛІТНІЙ ПЕРІОД

І. А. ГРИЩУК¹, аспірант, <https://orcid.org/0000-0003-2571-6876>

E-mail: hitmane2012@gmail.com

В. І. КАРПОВСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук, професор,

<https://orcid.org/0000-0003-3858-0111>

E-mail: karpovskiy@meta.ua

Р. В. ПОСТОЙ, доктор ветеринарних наук,

<https://orcid.org/0000-0001-5278-2102>

E-mail: ruslana-postoy@meta.ua

Д. І. КРИВОРУЧКО, кандидат ветеринарних наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0003-1788-6090>

E-mail: kryvoruchko@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.06.010>

Анотація. Автономна нервова система має велике значення в регуляції гомеостазу організму тварин. Зокрема, симпатичний та парасимпатичний відділи нервової системи впливають на фізіолого-біохімічні процеси в організмі тварин для корегування діяльності організму залежно від факторів зовнішнього і внутрішнього середовища. Мета дослідження – з'ясувати вплив тонусу автономної нервової системи на вміст насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові корів залежно від пори року. Дослідження проводили на коровах української чорно-рябої молочної породи III-IV лактації. Тонус автономної нервової системи в корів визначали кардіологічним дослідженням за методом Баєвського. Вміст насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові визначали за методом газової хроматографії. Порівнюючи отримані результати в зимовий та літній періоди було встановлено відмінності за вмістом насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові корів. Корови-нормотоніки характеризувалися достовірно вищим вмістом капронової, лауринової, стеаринової і арахінової кислот ($p \leq 0,05-0,001$) у зимовий період та міристинової і пентадеканової кислот ($p \leq 0,001$) – у літній період. У зимовий період у корів-симпатотоніків у ліпідах плазми крові виявлено високі показники капронової, капринової, міристинової та арахінової кислот ($p \leq 0,05-0,001$), а в літній період – пентадеканової, пальмітинової і стеаринової кислот ($p \leq 0,05-0,001$). У плазмі крові корів-ваготоніків були високі показники стеаринової і арахінової кислот ($p \leq 0,001$) у зимовий період, тоді як у літній період – капронової, лауринової, міристинової та пальмітинової кислот ($p \leq 0,01-0,001$).

¹ Науковий керівник – д-р вет. наук, проф. КАРПОВСЬКИЙ В. І.

Гришук І. А., Карповський В. І., Постой Р. В., Криворучко Д. І.

Проаналізувавши отримані результати дослідження потрібно відмітити, що тонус автономної нервової системи може впливати на процеси обміну насичених жирних кислот в організмі корів.

Ключові слова: корови, тонус автономної нервової системи, насичені жирні кислоти, плазма крові

Актуальність. Автономна нервова система – це відділ нервової системи, що координує функціональну активність організму. Це забезпечується трьома функціями: підтриманням оптимального стану організму (гомеостазу); активуванням систем для забезпечення енергетичними ресурсами організму для протидії стресовим факторам; деактивацією попередньо активованих систем у разі відсутності дії негативних факторів. Автономна нервова система підрозділяється на два відділи: симпатичний та парасимпатичний (Imai & Katagiri, 2021; Sharma & Qadri, 2022; Wiyarta & Karima, 2022).

Симпатичний відділ нервової системи забезпечує швидке збагачення киснем і поживними речовинами всіх органів і тканин організму. Активність цього відділу переважає в період дії на тварину чи людину фізичних навантажень та стресових факторів (Zandstra, 2021; Adeniyi, 2022; Battaglia & Thayer, 2022). Парасимпатичний відділ нервової системи активний у період спокою. Його роль протилежна симпатичній нервовій системи: він забезпечує процеси травлення,

накопичення поживних речовин. Зазвичай організм постійно перебуває під впливом обох відділів автономної нервової системи та зазнає комбінованого контролю (Chen et al., 2021; Debnath et al., 2021; Behnke et al., 2022).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Насичені жирні кислоти – це жирні кислоти, які повністю гідрогенізовані, оскільки кожен атом карбону має повний набір із гідрогенів. Молекули насичених жирних кислот мають велику енергетичну цінність для організму в порівнянні з білками та вуглеводами. Ці речовини відіграють важливу роль як для клітин, так і цілого організму. Це прослідковується у регулюванні транскрипції генів, участі в ліпогенезі, відкладенні жиру, забезпеченні біодоступності поліненасичених жирних кислот та апоптозу. Кожна насичена жирна кислота несе як індивідуальне, так і поєднане значення у впливі на організм загалом. На прикладі загального впливу можна описати роль насичених жирних кислот у підтриманні концентрації холестерину в крові. Розглядаючи індивідуальний вплив, варто охарактеризувати міристинову

Гришук І. А., Карповський В. І., Постой Р. В., Криворучко Д. І.

кислоту, що бере участь у процесах активації білків та міристилюванні білків геному (Thompson, 2020; Helgadottir et al., 2022).

На регулювання показників насичених жирних кислот в організмі може впливати їхня концентрація у вживаних продуктах, інтенсивність їхнього біосинтезу, фізіологічні процеси організму, що потребують зберігання або використання енергетичних резервів, вплив метаболічних механізмів, які корегують гомеостаз (Güemes & Georgiou, 2018; Debnath et al., 2022). Серед цих факторів можна виділити тонус автономної нервової системи (Rahman, Einstein & Tulp, 2022).

Матеріали і методи дослідження.

Дослідження проводили на коровах української чорно-рябої молочної породи III–IV лактації. Тип автономної нервової регуляції визначали кардіологічним дослідженням за методом Баєвського. Суть методу полягає в тому, що тварині проводять електрокардіографію, після якої визначають моду в діапазоні значень кардіоінтервалу. Згідно отриманих результатів формували 3 групи тварин: нормотоніки – тип нервової діяльності з врівноваженою дією симпатичної і парасимпатичної нервової систем; симпатотоніки – тип нервової діяльності, де симпатична нервова система переважає над парасимпатичною; ваготоніки – тип нервової діяльності,

де парасимпатична нервова діяльність переважає над симпатичною.

Матеріалом для дослідження були зразки крові, отримані з яремної вени зранку перед годівлею. Кров стабілізували гепарином, плазму отримували центрифугуванням.

Екстракцію ліпідів із плазми крові проводили за методом Фолча (Folch, Lees & Sloane Stanley, 1957). Наступним етапом підготовки проб було проведення гідролізу та метилювання жирних кислот, отриманих із ліпідів плазми крові. Для цього до 100 мг отриманого жиру додавали 4 см³ метилового розчину гідроксиду натрію, потім приєднували зворотний холодильник до колби й кип'ятили до зникнення крапель жиру, помішуючи вміст колби з інтервалом 30–60 секунд. До вмісту колби додавали 5 см³ метилового розчину трифториду бору, продовжуючи кип'ятіння впродовж години. У киплячу суміш через верхню частину зворотного холодильника додавали 3 см³ гексану та знімали з елемента нагрівання. До ще гарячого розчину додавали 20 см³ насиченого розчину хлориду натрію і перемішували 15 секунд. Відбирали верхній (гексановий) шар для дослідження (Sinyak & Orgel, 1976).

Аналіз метилових ефірів жирних кислот проводили на газовому хроматографі Trace GC Ultra (США) з полум'яно-іонізаційним детектором. Умови

Гришук І. А., Карповський В. І., Постой Р. В., Криворучко Д. І.

хроматографування: температура колонки – +140–240 °С, температура детектора – +260 °С. Проба в хроматограф вводилася за допомогою автосамплера TriPlus в дозі 1 мкл. Тривалість аналізу складала 65 хв.

Вміст жирних кислот визначали за допомогою стандартного зразка Supelco 37 Component FAME Mix. Кількісне оцінювання спектру жирних кислот ліпідів плазми крові здійснювали методом внутрішньої нормалізації, визначаючи їхній вміст у відсотках. Дослідження проводили в трьох паралелях.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили загальноприйнятими методами варіаційної статистики. Достовірність різниці показників оцінювали за t-критерієм Стюдента. Відмінності між показниками, що порівнювались, вважали достовірними за рівня значущості $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідивши за допомогою хроматографічного дослідження плазму крові, отриману від тварин трьох дослідних груп, були отримані показники насичених жирних кислот за літній та зимовий період залежно від тонуру автономної нервової системи. Аналізуючи отримані дані було встановлено відмінності в показниках жирнокислотного складу

ліпідів плазми крові корів дослідних груп залежно від пори року.

Дослідна група нормотоніків, з урівноваженим впливом симпатичної та парасимпатичної нервової системи, характеризувалася відмінностями за вмістом насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові залежно від пори року (табл. 1). У корів-нормотоніків серед насичених жирних кислот достовірно вищий вміст капронової ($p \leq 0,05$), лауринової ($p \leq 0,05$), стеаринової ($p \leq 0,01$) й арахінової ($p \leq 0,01$) кислот у ліпідах плазми крові в зимовий період, порівнюючи з літнім. У зимовий період, порівнюючи з літнім, у корів-нормотоніків був достовірно нижчий вміст міристинової ($p \leq 0,001$) і пентадеканової ($p \leq 0,001$) кислот у ліпідах плазми крові.

Залежно від пори року встановлено відмінності в показниках насичених жирних кислот у дослідній групі симпатотоніків, з перевагою симпатичної над парасимпатичною нервовою системою (табл. 2). У зимовий період, порівнюючи з літнім, у ліпідах плазми крові корів-симпатикотоніків вищий вміст таких насичених жирних кислот: капронової ($p \leq 0,001$), капринової ($p \leq 0,05$), міристинової ($p \leq 0,01$) й арахінової ($p \leq 0,01$). Натомість у корів-симпатикотоніків у зимовий період, порівнюючи з літнім, достовірно нижчий вміст

Гришук І. А., Карповський В. І., Постой Р. В., Криворучко Д. І.

пентадеканової ($p \leq 0,05$), ($p \leq 0,001$) кислот у ліпідах плазми пальмітинової ($p \leq 0,001$) і стеаринової крові.

1. Вміст насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові корів-нормотоніків

Жирні кислоти	Зима	Літо
Капронова C6:0	$1,03 \pm 0,01$	$1,11 \pm 0,06$
Каприлова C8:0	$0,78 \pm 0,13$	$0,61 \pm 0,04$
Капринова C10:0	$1,19 \pm 0,05$	$1,00 \pm 0,05^*$
Лауринова C12:0	$0,54 \pm 0,03$	$0,42 \pm 0,03^*$
Міристинова C14:0	$2,62 \pm 0,08$	$3,10 \pm 0,04^{***}$
Пентадеканова C15:0	$0,33 \pm 0,03$	$0,45 \pm 0,02^*$
Пальмітинова C16:0	$17,59 \pm 0,46$	$24,48 \pm 0,44^{***}$
Стеаринова C18:0	$18,49 \pm 0,23$	$17,18 \pm 0,23^{**}$
Арахінова C20:0	$0,21 \pm 0,01$	$0,15 \pm 0,01^{**}$

Примітки: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$ порівнюючи з даними групи нормотоніків за зимовий період; дані представлено як масова частка насичених жирної кислоти у % від суми жирних кислот.

2. Вміст насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові корів-симпатотоніків

Жирні кислоти	Зима	Літо
Капронова C6:0	$1,18 \pm 0,04$	$0,82 \pm 0,04^{***}$
Каприлова C8:0	$0,80 \pm 0,04$	$0,69 \pm 0,03$
Капринова C10:0	$0,91 \pm 0,05$	$0,76 \pm 0,03^*$
Лауринова C12:0	$0,51 \pm 0,03$	$0,43 \pm 0,03$
Міристинова C14:0	$2,92 \pm 0,03$	$2,67 \pm 0,06^{**}$
Пентадеканова C15:0	$0,31 \pm 0,03$	$0,42 \pm 0,02^*$
Пальмітинова C16:0	$18,04 \pm 0,16$	$23,30 \pm 0,21^{***}$
Стеаринова C18:0	$17,19 \pm 0,05$	$18,07 \pm 0,01^{***}$
Арахінова C20:0	$0,29 \pm 0,01$	$0,15 \pm 0,01^{***}$

Примітки: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$ порівнюючи з даними групи симпатотоніків за зимовий період; дані представлено як масова частка насичених жирної кислоти у % від суми жирних кислот.

Дослідна група ваготоніків, з перевагою парасимпатичної над симпатичною нервовою системою, має відмінності в показниках насичених жирних кислот (табл. 3). У зимовий період, у ліпідах плазми крові корів-ваготоніків вищий вміст

стеаринової ($p \leq 0,001$) й арахінової ($p \leq 0,001$) кислот, ніж у літній період. У зимовий період, порівнюючи з літнім, у корів-ваготоніків достовірно нижчий вміст таких насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові: капронової ($p \leq 0,01$),

3. Вміст насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові корів-ваготоніків

Жирні кислоти	Зима	Літо
Капронова C6:0	$0,88 \pm 0,01$	$0,98 \pm 0,02^{**}$
Каприлова C8:0	$0,65 \pm 0,01$	$0,61 \pm 0,01$
Капринова C10:0	$0,82 \pm 0,03$	$0,81 \pm 0,01$
Лауринова C12:0	$0,41 \pm 0,01$	$0,54 \pm 0,02^{***}$
Міристинова C14:0	$2,75 \pm 0,01$	$2,86 \pm 0,03^{**}$
Пентадеканова C15:0	$0,33 \pm 0,01$	$0,37 \pm 0,03$
Пальмітинова C16:0	$20,54 \pm 0,16$	$23,82 \pm 0,04^{***}$
Стеаринова C18:0	$19,39 \pm 0,10$	$17,91 \pm 0,02^{***}$
Арахінова C20:0	$0,22 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01^{***}$

Примітки: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$ порівнюючи з даними групи ваготоніків за зимовий період; дані представлено як масова частка жирної кислоти у % від суми жирних кислот.

Тонус автономної нервової системи є невід'ємною частиною механізмів корегування гомеостазу організму. Ця можливість забезпечується завдяки впливу на серцево-судинну та гуморальну системи. Серед дослідних груп тварин спостерігаються сезонні коливання показників насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові. Серед дослідних груп найбільше коливання насичених жирних кислот відмічається у групі симпатотоніків. Збільшення відсоткового співвідношення насичених жирних кислот у зимовий період переважає в нормотоніків та симпатотоніків. За літній період збільшення вмісту жирних кислот спостерігається у ваготоніків. Розглянувши ці показники плазми крові корів із різним тонусом автономної нервової системи

відмічається певна залежність між відсотковим вмістом насичених жирних кислот та порою року.

Коливання насичених жирних кислот в організмі корови може сприяти велика кількість факторів, як зовнішніх, так і внутрішніх. З найбільш поширених – це раціон, фізіологічний стан організму, вплив факторів стресу на тварину, інтенсивність синтезу або розщеплення жирних кислот тощо (Güemes & Georgiou, 2018; Debnath et al., 2022). Автономна нервова система за своїм призначенням відіграє досить важливу роль у корегуванні гомеостазу. Відзначають, що симпатичний відділ нервової системи переважає в період дії стресових факторів та підвищує активність процесів розщеплення і збагачення всього організму поживними речовинами для протидії

Гришук І. А., Карповський В. І., Постой Р. В., Криворучко Д. І.

впливу негативних чинників. Автономна нервова система так само впливає протилежно й корегує процеси обміну так, щоб забезпечити відпочинок усіх систем та поновлення синтезу та накопичення поживних речовин (Adeniyi, 2022; Battaglia, & Thayer, 2022; Sharma & Qadri, 2022).

Розглядаючи отримані результати треба зазначити, що тонус автономної нервової системи з урахуванням інших факторів може сприяти зміні показників насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові залежно від пори року.

ВИСНОВКИ

Дослідивши вміст насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові корів залежно від тонуру автономної нервової системи в літній та зимовий період було виявлено відмінності в

їхніх значеннях, а саме – капронової, капринової, лауринової, міристинової, пентадеканової, пальмітинової, стеаринової та арахінової ($p \leq 0,05-0,001$). Треба відмітити, що серед дослідних груп найбільш помітні коливання значень показників спостерігалися в корів-симпатотоніків. Зростання вмісту насичених жирних кислот у ліпідах плазми крові корів у зимовий період прослідковується в симпатотоніків та нормотоніків. А в літній період збільшення вмісту насичених жирних кислот відбувається у ваготоніків. Переглянувши отримані результати треба зазначити, що тонус автономної нервової системи може впливати на показники насичених жирних кислот у плазмі крові корів залежно від літнього та зимового періоду.

Список використаних джерел

1. Adeniyi M. Impacts of environmental stressors on autonomic nervous system // T. Aslanidis, & C. Nouris (Eds.), *Autonomic Nervous System - Special Interest Topics*. IntechOpen. 2022.
2. Battaglia S., Thayer J. F. Functional interplay between central and autonomic nervous systems in human fear conditioning. *Trends in Neurosciences*, 2022. Vol. 45, № 7. P. 504–506.
3. Behnke M., Kreibig S. D., Kaczmarek L. D., Assink M., Gross J. J. Autonomic nervous system activity during positive emotions: A meta-analytic review. *Emotion Review*, 2022. Vol. 14, № 2.
4. Chen C. Y., Wu P. J., Hsiao Y. J., Tai Y. W. Changes in humans' autonomic nervous system under dynamic lighting environment during a short rest. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021, 6697701.

5. de Melo D. G. et al. Strength training alters the tissue fatty acids profile and slightly improves the thermogenic pathway in the adipose tissue of obese mice. *Scientific reports*, 2022. Vol. 12, № 1. P. 1–14.

6. Debnath S. et al. A method to quantify autonomic nervous system function in healthy, able-bodied individuals. *Bioelectronic Medicine*, 2021. Vol. 7, № 1. P. 1–17.

7. Folch J., Lees M., Sloane Stanley G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 1957. Vol. 226, № 1. P. 497–509.

8. Güemes A., Georgiou P. Review of the role of the nervous system in glucose homeostasis and future perspectives towards the management of diabetes. *Bioelectronic medicine*, 2018. Vol. 4, № 1. P. 1–18.

9. Helgadottir H. et al. Lower Intake of Saturated Fatty Acids Is Associated with Improved Lipid Profile in a 6-Year-Old

Гришук І. А., Карповський В. І., Постой Р. В., Криворучко Д. І.

Nationally Representative Population. *Nutrients*, 2022. Vol. 14, № 3. P. 671.

10. Imai J., Katagiri H. Regulation of systemic metabolism by autonomic nerve-mediated inter-organ networks. *Brain and Nerve= Shinkei Kenkyu no Shinpo*, 2021. Vol. 73, № 8. P. 851–856.

11. Rahman M. S., Einstein G. P. & Tulp O. L. The autonomic, hormonal, and immunological contributions to the metabolism and control of adipose tissue as an organ. *Emerging Trends in Disease and Health Research*, 2022. Vol. 5. P. 117–136.

12. Sharma B., Qadri Y. J. Basic science: autonomic nervous system physiology // *Anesthesiology In-Training Exam Review* Springer, Cham, 2022. P. 213–216.

13. Sinyak K. M., Orgel M. Ya. Method of preparation of blood lipids for gas chromatographic research. *Laboratory case*, 1976. № 1. P. 37–41.

14. Thompson T. E. Lipid // *Encyclopedia Britannica*, 2020.

15. Wiyarta E., Karima N. Heart autonomic nervous system: basic science and clinical implications / *Autonomic Nervous System - Special Interest Topics* / Eds. T. Aslanidis, C. Nouris. IntechOpen, 2022.

16. Asymmetry and heterogeneity: Part and parcel in cardiac autonomic innervation and function. Zandstra T. et al. *Frontiers in Physiology*, 2021. 1569.

References

1. Adeniyi, M. (2022). Impacts of environmental stressors on autonomic nervous system. In T. Aslanidis, & C. Nouris (Eds.), *Autonomic Nervous System - Special Interest Topics*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.101842>

2. Battaglia, S., & Thayer, J. F. (2022). Functional interplay between central and autonomic nervous systems in human fear conditioning. *Trends in Neurosciences*, 45(7), 504-506. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2022.04.003>

3. Behnke, M., Kreibig, S. D., Kaczmarek, L. D., Assink, M., & Gross, J. J. (2022). Autonomic nervous system activity during positive emotions: A meta-analytic review. *Emotion Review*, 14(2). <https://doi.org/10.1177%2F17540739211073084>

4. Chen, C. Y., Wu, P. J., Hsiao, Y. J., & Tai, Y. W. (2021). Changes in humans' autonomic nervous system under dynamic lighting environment during a short rest. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021, 6697701.

<https://doi.org/10.1155/2021/6697701>

5. de Melo, D. G., Anaruma, C. P., da Cruz Rodrigues, K. C., Pereira, R. M., de Campos, T. D. P., Canciglieri, R. S., ... & de Moura, L. P. (2022). Strength training alters the tissue fatty acids profile and slightly improves the thermogenic pathway in the adipose tissue of obese mice. *Scientific reports*, 12(1), 1-14.

<https://doi.org/10.1038/s41598-022-10688-w>

6. Debnath, S., Levy, T. J., Bellehen, M., Schwartz, R. M., Barnaby, D. P., Zanos, S., ... & Zanos, T. P. (2021). A method to quantify autonomic nervous system function in healthy, able-bodied individuals. *Bioelectronic Medicine*, 7(1), 1-17.

<https://doi.org/10.1186/s42234-021-00075-7>

7. Folch, J., Lees, M., & Sloane Stanley, G. H. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226(1), 497-509.

8. Güemes, A., & Georgiou, P. (2018). Review of the role of the nervous system in glucose homeostasis and future perspectives towards the management of diabetes. *Bioelectronic medicine*, 4(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s42234-018-0009-4>

9. Helgadottir, H., Thorisdottir, B., Gunnarsdottir, I., Halldorsson, T. I., Palsson, G., & Thorsdottir, I. (2022). Lower Intake of Saturated Fatty Acids Is Associated with Improved Lipid Profile in a 6-Year-Old Nationally Representative Population. *Nutrients*, 14(3), 671. <https://doi.org/10.3390%2Fnu14030671>

10. Imai, J., & Katagiri, H. (2021). Regulation of systemic metabolism by autonomic nerve-mediated inter-organ networks. *Brain and Nerve= Shinkei Kenkyu no Shinpo*, 73(8), 851-856. <https://doi.org/10.11477/mf.1416201851>

11. Rahman, M. S., Einstein, G. P., & Tulp, O. L. (2022). The autonomic, hormonal, and immunological contributions to the metabolism and control of adipose tissue as an

Гришук І. А., Карповський В. І., Постой Р. В., Криворучко Д. І.

organ. Emerging Trends in Disease and Health Research, 5, 117-136.

<https://doi.org/10.9734/bpi/etdhr/v5/3236E>

12. Sharma, B., & Qadri, Y. J. (2022). Basic science: autonomic nervous system physiology. In Anesthesiology In-Training Exam Review (pp. 213-216). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87266-3_41

13. Sinyak, K. M., & Orgel, M. Ya. (1976). Method of preparation of blood lipids for gas chromatographic research. Laboratory case, 1, 37-41.

14. Thompson, T. E. (2020, February 21). Lipid. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/lipid>

15. Wiyarta, E., & Karima, N. (2022). Heart autonomic nervous system: basic science and clinical implications. In T. Aslanidis, & C. Nouris (Eds.), Autonomic Nervous System - Special Interest Topics. IntechOpen.

<https://doi.org/10.5772/intechopen.101718>

16. Zandstra, T., Notenboom, R., Wink, J., Kiès, P., Vliegen, H., Egorova, A., ... & Jongbloed, M. (2021). Asymmetry and heterogeneity: Part and parcel in cardiac autonomic innervation and function. Frontiers in Physiology, 1569.

<https://doi.org/10.3389/fphys.2021.665298>

INFLUENCE OF THE TONE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM ON SATURATED FATTY ACID CONTENT IN BLOOD LIPIDS IN COWS DURING WINTER AND SUMMER PERIOD

I. A. Hryshchuk, V. I. Karpovskyi, R. V. Postoi, D. I. Kryvoruchko

Abstract. The autonomic nervous system is of great importance in regulating the homeostasis of the animal body. In particular, the sympathetic and parasympathetic departments of the nervous system affect the physiological and biochemical processes in the animal body to adjust the body's activity depending on the factors of the external and internal environment. The purpose of the study is to find out the influence of the tone of the autonomic nervous system on the content of saturated fatty acids in lipids of blood plasma in cows depending on the season. The study was performed on cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed of the 3rd–4th lactation. The tone of the autonomic nervous system in cows was determined by cardiological examination according to the Baevskyi method. The content of saturated fatty acids in lipids of blood plasma was determined by the gas chromatography method. Comparing the results obtained in the winter and summer periods, differences in the content of saturated fatty acids in lipids of blood plasma in cows were found. Normotonic cows were characterized by a significantly higher content of caproic, lauric, stearic, and arachidic acids ($p \leq 0.05$ – 0.001) in the winter period and myristic and pentadecanoic acids ($p \leq 0.001$) in the summer period. In winter, sympathotonic cows had high levels of caproic, capric, myristic, and arachidic acids in lipids of blood plasma ($p \leq 0.05$ – 0.001), and in summer period – pentadecanoic, palmitic, and stearic acids ($p \leq 0.05$ – 0.001). In blood plasma of vagotonic cows, there were high levels of stearic and arachidic acids ($p \leq 0.001$) in the winter period, while in the summer period – caproic, lauric, myristic, and palmitic acids ($p \leq 0.01$ – 0.001). According to the results of the study, it should be noted that the tone of the autonomic nervous system can affect the processes of saturated fatty acid metabolism in cows.

Гришук І. А., Карповський В. І., Постой Р. В., Криворучко Д. І.

Keywords: *cows, tone of the autonomic nervous system, saturated fatty acids, blood plasma*