

УДК 619:615:547.461.4

**ІЛЬНИЦЬКИЙ М.Г.**, д-р вет. наук, професор

**ГЕРДЕВА А.О.**, аспірантка

Білоцерківський національний аграрний університет

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЯНТАРНОЇ КИСЛОТИ У ВЕТЕРИНАРНІЙ ХІРУРГІЇ**

У статті висвітлено аналіз даних літератури щодо поширення янтарної кислоти, препаратів з її використанням, застосування її в певних формах, їхній вплив на організм тварин. Наведено дані, що янтарна кислота є п'ятою і метаболітом шостої реакції циклу Кребса, накопичується саме в тих місцях, які її потребують, минаючи здорові тканини, являється "паливом" клітини, яке забезпечує процеси утворення енергії в мітохондріях, нормалізує фізіологічний стан організму, має антигіпоксичні, антиоксидантні, нейротропні, адаптогенні властивості. Речовина не токсична, не шкідлива, передозування її практично не можливе. Проаналізовано сучасні наукові дані проведених досліджень використання янтарної кислоти у ветеринарії. Обґрунтована необхідність застосування янтарної кислоти у ветеринарній хірургії.

**Ключові слова:** янтарна кислота, сукцинати, янтарний біостимулятор.

Необхідно відзначити, що всяке захворювання протікає за типом запального процесу. При одних захворюваннях він більше виражений, при інших менше, але в будь-якому випадку він супроводжується інтоксикацією, порушенням тканинного обміну, призведе до кисневого голодування тканин.

Слід зауважити, що в результаті виникнення гіпоксії, яка є одним із патогенетичних механізмів у розвитку гнійно-запального процесу, відбувається порушення процесів пероксидного окиснення ліпідів, що призводить до утворення та накопичення у крові і тканинах продуктів свого окиснення та білків, які мають токсичні властивості. Тому необхідне обов'язкове використання детоксикаційних засобів. Одним із таких засобів є янтарна кислота.

Препарати з використанням янтарної кислоти досить розповсюджені у медицині. Янтарна кислота володіє адаптогенною, антигіпоксичною,

антиоксидантною і нейротропною дією, нормалізує енергетичний обмін, загальний фізіологічний стан організму, прискорює процеси біосинтезу в умовах патологій і екстремальних дій [1].

Але на даний час ще немає жодних даних про використання янтарної кислоти у ветеринарній хірургії. Тому обрана тема, щодо використання янтарної кислоти у ветеринарній практиці, буде актуальною та доцільною у сучасній ветеринарній медицині.

Янтарна кислота – універсальний проміжний метаболіт, утворений при взаємоперетвореннях вуглеводів, білків і жирів в рослинних і тваринних клітинах [2].

Янтарна кислота є найважливішим продуктом і субстратом циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса) [3].

В українській мові є два рівноправні синоніми - “янтарева кислота” та “бурштинова кислота” [4].

Янтарна кислота так як і її солі (сукцинати) мають антистресову і нейротропну дію, стимулюють клітинне дихання, позитивно впливають на засвоєння клітинами кисню [4]. Наприклад, приріст швидкості поглинання кисню клітинами печінки при додаванні янтарної кислоти збільшується в 60 разів, що характеризує її антигіпоксичну дію.

Враховуючи те, що янтарна кислота є нетоксичною речовиною, накопичення в організмі не відбувається, її можна використовувати повторно, і досить тривалий час. Передозування цієї речовини серед відомих нині праць не зустрічалось.

Вміст янтарної кислоти в тканинах організму людини і тварини складає 0,2-0,8 ммоль/кг, а її концентрація в плазмі крові значно менша і не перевищує 0,04 ммоль/л [2].

Відомо, що лікарські препарати на основі янтарної кислоти, володіють метаболічним та імуностимулюючим впливом. Це лягло в основу розробки цілої серії препаратів, призначених для профілактики і лікування патологій

обміну речовин, набутих імунодефіцитів, інфекційних захворювань тварин [5].

Головний, препарат даної серії Янтарний біостимулятор (патент РФ № 2303979), в його склад як метаболічний компонент включена янтарна кислота, а в ролі імуностимулятора – препарат АСД – другої фракції [5]. Препарат досліджували на лабораторних мишах – підвищення стійкості імунної системи сягало 60-70 %. Успішними були результати отримані при використанні препарату для лікування собак, при таких захворюваннях як парвовірусний ентерит, чума, стафілококова піодермія, піроплазмоз, гепатит. У виробничих умовах встановлено, що цілеспрямоване застосування препарату на високопродуктивних коровах з вираженим порушенням обміну речовин, забезпечувало нормалізацію основних імунобіохімічних показників, знижувалась кількість патологій родів і післяродового періоду, спостерігався ріст молочної продуктивності, збільшувався період продуктивної експлуатації тварин на 1-2 лактації [5,6].

Для посилення антиінфекційної дії препарату, досить вдалим було включення в його склад 0,2-0,3% концентрації формаліну. Це дало можливість ефективно підійти до проблеми маститів у корів при інтрацистернальному методі введення препарату. Присутність янтарної кислоти в препараті позитивно впливає на обмінні процеси у запальних тканинах молочної залози. Досить успішним було використання формолярного біостимулятора при ендометритах з неблагополучним прогнозом [5].

Було вивчено можливість сумісного використання препарату Янтарний біостимулятор (патент РФ № 2303979) і вакцини “Комбовак” (НПО “Нарвак”, м. Москва) з метою підвищення ефективності вакцинації і стимуляції утворення специфічних антитіл при пневмоентеритах великої рогатої худоби. В результаті досліджень встановлено, що одночасне використання янтарного біостимулятора з вакцинацією глибокотільних корів, має позитивний вплив на формування у них поствакцинального

імунітету і сприяє передачі колостральних антитіл отриманих від них телятам [7].

Серед чисельних дослідів було доведено ефективність використання янтарної кислоти і предукталу, який має позитивний вплив на функцію нирок завдяки відновленню пулу енергетичних фосфатів, при антибіотикотерапії, а саме використання гентаміцину для корекції токсичної нефропатії. Досліди на білих щурах показали можливість доцільного виконання в якості нефропротекторів янтарної кислоти і предукталу, які значно покращують осморегулювальну функцію нирок і, особливо, стан реабсорбцій у проксимальних канальцях [8].

Відоме використання янтарної кислоти для курчат-бройлерів при мікотоксикозах. Дослідним тваринам в корм додавали янтарну кислоту в дозі 0,1г/кг маси тіла один раз на добу протягом 10 діб. В результаті дослідів тварини дослідної групи мали більші показники приросту маси тіла, а також підвищилась збереженість поголів'я. Таким чином, янтарна кислота знижує токсичну дію мікотоксинів на організм тварини [9].

За даними професора М.С. Найденського, при згодовуванні янтарної кислоти сухостійним коровам в період інтенсивного розвитку плода, підвищувався середньодобовий надій на 10-15%, жива маса телят при народженні - на 12-17%, знижувався рівень захворюваності. Позитивні результати отримані і в свинарстві [10].

Янтарна кислота - одна із перших речовин, у якій була відкрита антипроменева активність. Її радіозахисна дія на кишечку паличку була виявлена в 1952 році, а в 1955 році був продемонстрований радіозахисний ефект при профілактичному введенні мишам. Внутрішньо-очеревинне введення янтарної кислоти в дозі 10ммоль/кг за 30 хвилин до гамма опромінення в дозах 8 або 10 Гц підвищувало виживання мишей на 20-30% відповідно. У тварин, які отримували янтарну кислоту відмічалось більш швидке відновлення маси тіла, вміст лейкоцитів і тромбоцитів в крові після рентгенівського опромінення в дозі 3Гр. Така ж тенденція була отримана в

експериментах на крисах, причому смертність тварин знижувалась не тільки в період розвитку променевої хвороби, а й в період віддалених наслідків опромінення [2].

Висока антигіпоксична і антиоксидантна активність янтарної кислоти знайшла застосування в дезінтоксикаційному розчині “Реамберин 1,5 % для інфузії”, що являє собою ізотонічну композицію солі янтарної кислоти (сукцинат натрія з хлоридами магнія, калія і натрія) [2,11].

Розчин відноситься до 5 класу практично нетоксичних лікарських речовин, являється безпечним і не шкідливим препаратом. На основі отриманих даних можна затвердити, що препарат реамберин задовільно переноситься і не призведе до розвитку ускладнень і побічних ефектів при його пролонгованому використанні [2].

За даними Є. В. Александровой встановлено, що металлосукцинат в комплексі з антисептиком-стимулятором Дорогова (АСД-2Ф) сприяє посиленню обмінних процесів в організмі курчат-бройлерів, які відображаються на активності аденозинтрифосфатаз з мембранних структур еритроцитів, показниках білково-мінерального обміну, неспецифічної резистентності, а також на збереженість і продуктивність курчат-бройлерів. Наукова новизна цих досліджень підтверджується патентом Російської Федерації № 2404761. Отримані дані можна використовувати в якості біохімічних тестів при вивченні міжклітинного обміну, що дає можливість оцінити стан метаболічних процесів в організмі сільськогосподарської птиці при введенні в раціон біостимулюючих добавок на основі янтарної кислоти [12].

О.В. Басанкін вивчав використання янтарної кислоти у свинарстві, а також в птахівництві, а саме застосування розчинів янтарної кислоти для обробки інкубаційних яєць з метою стимуляції ембріонального і постембріонального розвитку курчат; використання янтарної кислоти при стресі у курчат [13].

Були проведені дослідження щодо використання янтарної кислоти в якості кормової лікувально-профілактичної добавки для курчат-бройлерів. При цьому встановлено, що приріст маси тіла збільшується на 6,4 %, по відношенню до контрольної групи, а вихід м'яса від кожного бройлера збільшується на 2%. При цьому вибраковка тварин знижується в 4 рази [14].

Проводились лабораторні дослідження для оцінки загальної поживної цінності янтарної кислоти для всього організму. Для дослідження використовували щурів, яких попередньо витримували на голодній дієті. Їм вводили розчини янтарної кислоти зі швидкістю 80 мкмоль/г маси тіла протягом 2 і 4 діб. Для порівняння використовували інфузії глюкози. В результаті досліджень встановлено, що янтарна кислота має значно більшу поживну цінність, при інфузійному введенні препарату для тварин під час голодування [15].

Досить часто янтарна кислота використовується в бджільництві. Наприклад, К.О. Піряєв вивчав вплив янтарної кислоти в якості біологічної добавки в дозі 0,1% на життєві процеси бджіл карпатської породи. Вперше було вивчено вплив янтарної кислоти на яйцекладку бджолиних маток, продуктивність і біологічні особливості особин [16].

У 2009 році І.С. Разумніковою було розроблено і запропоновано вибір закваски для отримання ферментативних напоїв з підвищеним вмістом янтарної кислоти, отримані дані про фізіолого-біохімічні властивості, а також здатність мікроорганізмів продукувати янтарну кислоту в процесі сквашування вторинної молочної сировини, розроблена рецептура виготовлення оригінальної молочної продукції [17].

В галузі свинарства К.Х. Сеїловим були проведені дослідження згодовування янтарної кислоти з основним раціоном свиноматкам і поросяткам в дозі 0,15% від сухої речовини, це дало можливість отримати найбільшу кількість живих поросят в групі -12,3 голови, мати збереженість поголів'я на рівні 91,9% і отримати середньодобовий приріст - 194г, у

порівнянні з тваринами, які отримували комбікорм без добавок органічних кислот [18].

Янтарна кислота володіє унікальними властивостями: вона накопичується саме в тих місцях, які її потребують, минаючи здорові тканини. Являється “паливом” клітини, яке забезпечує процеси утворення енергії в мітохондріях [19].

Янтарна кислота є п'ятою і метаболітом шостої реакції циклу Кребса, вона єдина із амінокислот володіє здатністю до так званої монополізації дихального процесу. За потужністю система енергопродукції, яка використовує янтарну кислоту, в сотні разів преволує всі інші системи енергоутворення організму [20].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Янтарна кислота та її солі (сукцинати) є препаратами широкого спектру дії: мають терапевтичний ефект навіть в малих дозах, при тривалому застосуванні не викликають звикання, не шкідливі при передозуваннях у зв'язку з відсутністю ксенобіотичних ефектів, які притаманні синтетичним препаратам, можна використовувати з кормами, у вигляді біологічних добавок, водою і в аерозольній формі.

У перспективі необхідно провести дослідження стосовно використання янтарної кислоти при запальних процесах у тварин з хірургічною патологією.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Янтарная кислота для стимуляции роста и развития цыплят / [Найденский М.С., Нестеров В.В., Кармолиев Р.Х. и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2005.- №12.- С.74-76.
2. Реамберин - инфузионный раствор для интенсивной терапии в педиатрической клинике. Сб. статей под общей редакцией М.Г.Романцева. - НТФФ «Полисент», СПб. – 2000. - 64с.
3. Ефективність препарату бурштинової кислоти в лікуванні хворих на неалкогольний стеатогепатит, сполучений з синдромом подразненого кишечника / [Гарник Т.П., Фролов В.М., Терьшин В.О. та ін.] // Фітотерапія. Часопис. - 2012. - №4. - с.10-15.
4. Препарати янтарної кислоти (сукцинати) как перспективное средство метаболически активной терапии: оценка реамберина как препарата с детоксицирующим и антиоксидантным эффектом у больных с тяжелым течением острого тонзилита / В.М.Флоров, Н.А. Пересадин, Л.Ф. Антонова, В.И. Быкадоров // Пробл.

екол.та мед.генетики і клін. імунолог: зб.наук. праць.- Київ, Луганськ, 2011. - Вип І(103). - С.366-383с.

5. Теоретические и практические аспекты разработки и применения препаратов на основе янтарной кислоты / [Швец О.М., Лебедев А.Ф., Евглевский А.А. и др.] // Ветеринарная патология. – 2009. - №1.- С. 98-100.

6. Разработка и применение препаратов на основе янтарной кислоты / [Лебедев А.Ф., Швец О.М., Евглевский А.А. и др.] // Ветеринария. – 2009. - №3.- С. 48-51.

7. Швец О.М. Применение нового препарата «Янтарный биостимулятор» для повышения эффективности вакцинации против вирусных болезней крупного рогатого скота // Ветеринария сельскохозяйственных животных.- 2011.- № 6. - С.13-15.

8. Гоженко А.У. Вплив бурштинової кислоти і предукталу на осморегулювальну функцію нирок у білих щурів при гентаміциновій нефропатії / А.У. Гоженко, М.П. Владимірова, І.А. Кузьменко // Одеський медичний журнал. – 2006. - №4(96). - С.185-187.

9. Басанкин А.В. Применение янтарной кислоты при микотоксикозах / А.В. Басанкин, В.А. Антипов // Ветеринарная патология.- 2007.- № 1(20) - С.185-187.

10. Найденський М.С. Янтарна кислота – универсальний стимулятор и антистрессовый препарат широкого спектра действия / М.С. Найденський // Ветеринарная газета. - 1996. - №3. – С. 3.

11. Скоромец А.А. Влияние реамберина на сосудисто-тромбоцитарное и плазменно-коагуляционное звенья гемостаза в плазме крови у доноров *in vitro* / А.А. Скоромец, В.В. Никитина, Б.А. Барышев // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии им. И.И.Мечникова. - 2003. - №4. - С.132-136.

12. Александрова Е.В. Влияние биостимуляторов на основе янтарной кислоты на биохимический и иммунный статус цыплят – бройлеров: дисс. на соискание учён. степени канд. биол. наук: 03.01.04 «Биохимия» / Е.В. Александрова. - Курск, 2012. - 152с.

13. Басанкин А.В. Фармако-токсикологическое обоснование применения янтарной кислоты в животноводстве и ветеринарии: дисс. на соискание учен. степени канд. вет. наук:16.00.04 «Ветеринарная фармакология с токсикологией» / А.В. Басанкин. - Казань, 2007. - 142с.

14. The study of hydrolizates of pomace with succinic or citric acid as treatment and prophylactic nutrient supplements for broilers / [Vyshakaliuk A.B., Minzanova S.T., Gumarova S.T. et all.] // Vetvrach. – 2011. - №4.

15. Ladriere L. Effects of Succinic Acid Dimethyl Ester Infusion on Metabolic, Hormonal, and Enzymatic Variables in Starved Rats / L. Ladriere, T-M. Zhang, W. J. Malaisse // Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. – 1996. – Vol.20(4). – P. 251-256.

16. Пирязев К.О. Плодовитость, продуктивность и биологические особенности пчел карпатской породы при использовании янтарной кислоты: дисс. на соискание учен. степени канд. сельхоз. наук: 06.02.07 «Разведение, селекция и генетика с/хозяйственных животных» / К.О.Пирязев. - Москва, 2011. - 127с.

17. Разумникова И.С. Исследование и разработка технологии ферментированных молочных напитков с повышенным содержанием янтарной кислоты: дисс. на соискание учен. степени канд. техн. наук: 05.18.04. «Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств» / И.С. Разумникова. - Кемерово, 2009. - 147с.

18. Сеилов К.Х. Влияние молочной и янтарной кислоты на продуктивные качества свиней: дисс. на соискание учен. степени канд. сельхоз. наук: 06.02.02 «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» / К.Х. Сеилов. - Троицк, 2002. - 148с.

19. Косинец В.А. Опыт применения цитофлавина в спортивном питании / В.А. Косинец, В.В. Столбицкий, И.П. Штурич // Клиническая медицина. – 2012. - №7. - С.56-58.



20. Золотых М.Л. Применение инфузии янтарной кислоты для коррекции почечной ишемии у больных острым гнойным пиелонефритом / М.Л. Золотых // Урология. - 2007. - № 6. – С.31-36.

## REFERENCES

1. Yantarnaya kislota dlya stimulyacii rosta i razvitiya cyplyat / [Najdenskij M.S., Nesterov V.V., Karmoliev R.H. i dr.] // Veterinariya selskohozyajstvennyh zhivotnyh. - 2005.- №12.- S.74-76.

2. Reamberin - infuzionnyj rastvor dlya intensivnoj terapii v pediatricheskoj klinike. Sb. statej pod obshej redakciej M.G.Romanceva. - NTFF «Polisant», SPb. – 2000. - 64s.

3. Efektivnist preparatu burshtinovoyi kisloti v likuvanni hvorih na nealkogolnij steatogepatit, spolucheniij z sindromom podraznenogo kishechniku / [Garnik T.P., Frolov V.M., Tyeroshin V.O. ta in.] // Fitoterapiya. Chasopis. - 2012. - №4. - S.10-15.

4. Preparati yantarnoj kisloti (sukcinati) kak perspektivnoe sredstvo metabolicheski aktivnoj terapii: ocenka reamberina kak preparata s detoksiruyushim i antioksidantnym efektom u bolnyh s tyazhelm techeniem ostrogo tonzilita / V.M.Florov, N.A. Peresadin, L.F. Antonova, V.I. Bykadorov // Probl. ekol.ta med.genetiki i klin. imunolog: zb.nauk. prac.- Kiyiv, Lugansk, 2011. - Vip I(103). - S.366-383.

5. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty razrabotki i primeneniya preparatov na osnove yantarnoj kisloty / [Shvec O.M., Lebedev A.F., Evglevskij A.A. i dr.] // Veterinarnaya patologiya. – 2009. - №1.- S. 98-100.

6. Razrabotka i primeneniye preparatov na osnove yantarnoj kisloty / [Lebedev A.F., Shvec O.M., Evglevskij A.A. i dr.] // Veterinariya. – 2009. - №3.- S. 48-51.

7. Shvec O.M. Primeneniye novogo preparata «Yantarnyj biostimulyator» dlya povysheniya effektivnosti vakcinacii protiv virusnyh boleznej krupnogo rogatogo skota // Veterinariya selskohozyajstvennyh zhivotnyh.- 2011.- № 6. - S.13-15.

8. Gozhenko A.U. Vpliv burshtinovoyi kisloti i preduktalu na osmoregulyuvalnu funkciu nirok u bilih shuriv pri gentamicinovij nefropatiji / A.U. Gozhenko, M.P. Vladimirova, I.A. Kuzmenko // Odeskij medicnij zhurnal. – 2006. - №4(96). - S.185-187.

9. Basankin A.V. Primeneniye yantarnoj kisloty pri mikotoksikozah / A.V. Basankin, V.A. Antipov // Veterinarnaya patologiya.- 2007.- № 1(20) - S.185-187.

10. Najdenskij M.S. Yantarna kislota – universalnyj stimulyator i antistressovyy preparat shirokogo spektra dejstviya / M.S. Najdenskij // Veterinarnaya gazeta. - 1996. - №3. – S. 3.

11. Skoromec A.A. Vliyanie reamberina na sosudisto-trombocitarnoe i plazmenno-koagulyacionnoe zvenya gemostaza v plazme krovi u donorov in vitro / A.A. Skoromec, V.V. Nikitina, B.A. Baryshev // Vestnik Sankt-Peterburgskoj medicinskoj akademii im. I.I.Mechnikova. - 2003. - №4. - S.132-136.

12. Aleksandrova E.V. Vliyanie biostimulyatorov na osnove yantarnoj kisloty na biohimicheskij i immunnyj status cyplyat – brojlerov: diss. na soiskanie uchyon. stepeni kand. biol. nauk: 03.01.04 «Biohimiya» / E.V. Aleksandrova. - Kursk, 2012. - 152s.

13. Basankin A.V. Farmako-toksikologicheskoe obosnovanie primeneniya yantarnoj kisloty v zhivotnovodstve i veterinii: diss. na soiskanie uchen. stepeni kand. vet. nauk:16.00.04 «Veterinarnaya farmakologiya s toksikologiej» / A.V. Basankin. - Kazan, 2007. - 142s.

14. The study of hydrolizates of pomace with succinic or citric acid as treatment and prophylactic nutrient supplements for broilers / [Vyshtakaliuk A.B., Minzanova S.T., Gumarova S.T. et all.] // Vetvrach. – 2011. - №4 – P.14-17.

15. Ladriere L. Effects of Succinic Acid Dimethyl Ester Infusion on Metabolic, Hormonal, and Enzymatic Variables in Starved Rats / L. Ladriere, T-M. Zhang, W. J. Malaisse // Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. – 1996. – Vol.20(4). – P. 251-256.

16. Piryazev K.O. Plodovitost, produktivnost i biologicheskie osobennosti pchel karpatskoj porody pri ispolzovanii yantarnoj kisloty: diss. na soiskanie uchen. stepeni kand. selskhoz. nauk: 06.02.07 «Razvedenie, selekciya i genetika s/hozyajstvennyh zhivotnyh» / K.O.Piryazev. - Moskva, 2011. - 127s.

17. Razumnikova I.S. Issledovanie i razrabotka tehnologii fermentirovannyh molochnyh napitkov s povyshennym sodержaniem yantarnoj kisloty: diss. na soiskanie uchen. stepeni kand. tehn. nauk: 05.18.04. «Tehnologiya myasnyh, molochnyh, rybnyh produktov i holodilnyh proizvodstv» / I.S. Razumnikova. - Kemerovo, 2009. - 147s.

18. Seilov K.H. Vliyanie molochnoj i yantarnoj kisloty na produktivnye kachestva svinej: diss. na soiskanie uchen. stepeni kand. selhoz. nauk: 06.02.02 «Kormlenie selskohozyajstvennyh zhivotnyh i tehnologiya kormov» / K.H. Seilov. - Troick, 2002. - 148s.

19. Kosinec V.A. Opyt primeneniya citoflavina v sportivnom pitanii / V.A. Kosinec, V.V. Stolbickij, I.P. Shturich // Klinicheskaya medicina. – 2012. - №7. - S.56-58.

20. Zolotyh M.L. Primenenie infuzii yantarnoj kisloty dlya korrekcii pochechnoj ishemii u bolnyh ostrym gnojnym pielonefritom / M.L. Zolotyh // Urologiya. - 2007. - № 6. – S.31-36.

## **Перспективы использования янтарной кислоты у ветеринарной хирургии**

**Н.Г. Ильницкий, А.А. Гердева**

В статье освещено анализ данных литературы относительно распространения янтарной кислоты, препаратов с её использованием, использование её в определённых формах, их влияние на организм животных. Приведены данные, что янтарная кислота является пятой и метаболитом шестой реакции цикла Кребса, накапливается именно в тех местах, которые в ней нуждаются, обходя здоровые ткани, является "топливом" клетки, обеспечивающем процессы образования энергии в митохондриях, нормализует физиологическое состояние организм, имеет антигипоксические, антиоксидантные, нейротропные, адаптогенные свойства. Вещество не токсично, не вредное, передозировка его практически не возможна. Проанализированы современные научные данные проведённых исследований использования янтарной кислоты в ветеринарии. Обоснована необходимость использования янтарной кислоты в ветеринарной хирургии.

**Ключевые слова:** янтарная кислота, сукцинаты, янтарный биостимулятор.