

28. Влізло В.В., Слівінська Л.Г., Максимович І.А., Леню М.І., Галяс В.Л. Лабораторна діагностика у ветеринарній медицині (довідник). – 2-ге видання, перероблене і доповнене. – Львів : Афіша, 2014. – 152 с.
29. Pogoda-Sewerniak K., Popiela E., Janeczek W., Burek A., Świeżowska M. Comparative studies of the content of calcium, magnesium, sodium, phosphorus, potassium, chlorides and iron in horses blood serum and plasma. *Acta Scientiarum Polonorum, Medicina Veterinaria*, 2009. – Vol. 8 (1). – P. 51–57.
30. Burlikowska K., Bogusławska-Tryk M., Szymeczko R., Piotrowska A. Haematological and biochemical blood parameters in horses used for sport and recreation. *Journal of Central European Agriculture*, 2015. – Vol. 16 (4). – P. 370–382.
31. Dmoch M., Polonis A., Saba L. Influence of seasons on the haematological and biochemical parameters of blood in horses. *Medycyna Weterynaryjna*, 2008. – Vol. 64 (7). – P. 930–933.
32. Kasugai A., Ogasawara M., Ito A. (1992). Effects of exercise on the iron balance in human body examined by the excretion of iron into urine, sweat and feces. *Jpn. J. Phys. Fitness Sports Med.*, 41: 530–539.
33. Pratt C.A., Chrisley B. (1996). The effects of exercise on iron status and aerobic capacity in moderately exercising adult women. *Nutr. Res.*, 16: 23–31.
34. Mills P.C., Smith N.C., Casas I., Harris P., Harris R.C., Marlin D.J. Effects of exercise intensity and environmental stress on indices of oxidative stress and iron homeostasis during exercise in the horse. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.*, 1996. – Vol. 74. – P. 60–66.
35. Inoue Y., Matsui A., Asai Y., Aoki F., Matsui T., Yano H. Effect of exercise on iron metabolism in horses. *Biol. Trace Elem. Res.*, 2005. – Vol. 107. – P. 33–41.
36. Ohira Y., Kariya F., Yasui W., Sugawara S., Koyanagi K., Kaihatsu K., Inoue N., Hirata F., Chen C., Ohno H. Physical exercise and iron metabolism. In: *Sports Nutrition: Minerals and Electrolytes*, Kies C.V., Driskell J.A. (eds). CRC Press, 1995, London, Tokyo.
37. Hanzawa K., Kubo K., Kai M., Hiraga A., Watanabe S. Effects of splenic erythrocytes and blood lactate levels on osmotic fragility of circulating red cells in thoroughbred horses during exercise. *J. Equine Sci.*, 1998. – Vol. 9. – P. 107–112.

**Коррекция анемического синдрома в спортивных лошадей
Максимович И.А., Сливинска Л.Г.**

В статье представлены принципы коррекции анемического синдрома в спортивных лошадей. Проведен анализ результатов исследования гематологических показателей в спортивных лошадей. Показано, что у лошадей после физической нагрузки развивается анемия гемолитического генеза, поскольку в крови возрастает концентрация общего билирубина и содержание феррума. Применение спортивным лошадям во время физической нагрузки препаратов метаболического действия (Роборанте Калиер и Ронколейкин) способствует восстановлению показателей эритроцитопоезу (збільшення кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну, величини гематокрита), нормалізує надбавлення тканин киснемом і усуває наслідки гіпоксії.

Ключевые слова: тощий синдром, роборанте калиер, ронколейкин, спортивные лошади.

Надійшла 10.04.2018 р.

УДК 619:615.27/35:616.391:636.5

МЕЛЬНИК А.Ю., канд. вет. наук
a.melnyk@outlook.com

Білоцерківський національний аграрний університет

**А-, Е-ВІТАМІННИЙ ТА КАЛЬЦІЄ-ФОСФОРНИЙ ОБМІН
У КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ
АБЕТКА ДЛЯ ТВАРИН**

У статті наведені результати клініко-біохімічних досліджень з науково-виробничої апробації вітамінно-амінокислотного комплексу «Абетка для тварин». За клінічного дослідження птиці встановлено, що у курчат-бройлерів дослідної групи, якій випоювали препарат у дозі 1 мл/л води на початку роботи ознаки, кон'юнктивіту відмічали у 3,4, перозу – у 3,1 % поголів'я. По завершенню експерименту у птиці групи досліді курчата з ознаками кон'юнктивіту склали – 1,7 % (24 особини) та перозу – 1,3 % (9 голів). Тобто препарат у зазначені дозі спричинив зменшення відсотку птиці з клінічними ознаками кон'юнктивіту та перозу. Вміст вітаміну А по завершенню досліді (друге випоювання препарату) був більшим за нижню межу норми у 50 % птиці дослідної групи і в середньому становив – 183,9±6,51 мкг/100 мл, проти 159,6±4,81 мкг/100 мл у птиці групи контролю. За дослідження мінерального обміну встановлено, що після дворазового застосування препарату 90 % птиці вміст кальцію був вищим за нижню межу норми. Тобто за третього відбору крові концентрація цього макроелемента у курчат контрольної групи складала 2,35±0,06 ммоль/л, а в дослідній групі, вона вірогідно (p<0,05) збільшувалася до 2,54±0,04 ммоль/л. Різниця між вмістом загального кальцію у птиці третього і першого відбору дослідної групи складала 13 % (p<0,001).

Ключові слова: курчата-бройлери, вітамінно-амінокислотний комплекс «Абетка для тварин», вітамін А, вітамін Е, загальний кальцій, неорганічний фосфор, магній.

Постановка проблеми. Інтенсивність метаболічних процесів в організмі птиці, порівняно з іншими видами сільськогосподарських тварин сприяє їх ранній скоростиглості та високому рівню продуктивності. За використання сучасних методів годівлі та правильно складених раціонів травна система практично усіх видів сільськогосподарських птахів, зокрема курчат-бройлерів, має здатність досить добре перетравлювати білки тваринного походження, поповнюючи тим самим організм необхідними вітамінами та мінералами [1]. Проте виробничі потужності багатьох підприємств з вирощування і утримання птиці м'ясного напрямку продуктивності вимагають безперервного надходження таких кормів. Забезпечити цей етап кормового ланцюга в умовах невисокої рентабельності аграрних птахопідприємств досить важко. Причиною тому є завищена вартість білкових компонентів корму. Використання преміксів нині є чи не єдиною складовою, яка оптимізує надходження вітамінно-мінеральної підкормки у складі раціону. Це дає змогу вивести ступінь метаболічних процесів на рівень, який би наперед забезпечив досягнення відповідно закладеного генетичного потенціалу продуктивної птиці.

Тому роль нормуючих елементів живлення, таких як вітаміни, мінеральні елементи, амінокислоти (балансуючі добавки) важко переоцінити [2, 3].

Птиця найбільш чутлива до дефіциту вітаміну А, що зумовлено певними особливостями його біосинтезу в організмі. До прикладу: для великої рогатої худоби, овець, свиней і коней 1 мг кристалічного бета-каротину еквівалентний 476 МО, або 143 мкг вітаміну А, для птиці – 1112, собак – 536, хутрових звірів – 277 МО [4]. Однак у крові птиці знаходяться лише сліди каротину (4–5 мкг/100 мл)» [5]. Це пояснюється практично неможливим використанням у їх годівлі зеленої маси за промислової технології утримання.

Нестача ретинолу або ж порушення його обміну в організмі птиці проявляється кератокон'юктивітами, зниженням інтенсивності росту, появою атаксії та зниженням загальної резистентності. За тривалого дефіциту вітаміну А у птахів відзначають кератинізацію слизової оболонки дихальних шляхів, шлунка та кишечника, спричиняючи тим самим розвиток пневмонії й хвороб органів травлення [6].

Не менш важливим з точки зору забезпечення високих відтворних та продуктивних якостей птиці є вітамін Е, який також надходить в організм, головним чином переважно, з кормами рослинного походження [7]. Його засвоєння із основного раціону складає лише 22,2 % з невеликим збільшенням до 28,8 % за умови внесення до 50 мг/кг корму [8]. Захворювання, що виникає у разі недостатнього надходження в організм вітаміну Е (токоферолу), супроводжується енцефаломаліцією, міодистрофією або ексудативним діатезом [9, 10]. Тобто дози вітаміну Е, які у декілька разів перевищують оптимальні, не забезпечують його пропорційне надходження та засвоєння організмом птиці. За такої практики існує ймовірність спричинити негативний вплив на всмоктування та метаболізм інших вітамінів, зокрема – вітаміну D₃ [11, 12]. Метаболізм вітамінів напряму залежить від їх оптимального співвідношення в кормі та ступеня засвоєння [13]. Великі дози вітаміну А (30 тис. МО/кг корму) зменшують засвоєння та прояв фізіологічної дії холекальциферолу і навпаки [14–16].

Ефект міжвітамінних взаємозв'язків прямо впливає на засвоєння та використання низки мінеральних речовин. За порушення обміну вітаміну D₃ зменшується всмоктування кальцію і фосфору. Тривала нестача їх в організмі курчат провокує виникнення остеопорозу, остеомаліції й переломів трубчатих кісток [17, 18].

Тому проблема вивчення дії синегрізму вітамінно-мінеральних препаратів різного фармакологічного напрямлення та форм випуску на обмін речовин в організмі продуктивної птиці в умовах птахогосподарств лише набуває своєї актуальності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними С. Mata-Gómez [19] у кишечнику птиці всмоктується не каротин, а оксикаротиноїди, в яких А-вітамінна активність відсутня. Найактивніший каротиноїдів є β-каротин, за гідролізу якого ферментом β-каротин-15,15'-діоксигеназою печінки (велика рогата худоба) і стінки тонкого кишечника (коні, птиця, свині, вівці, хижакі) утворюється одна молекула вітаміну А₁ [20]. Кількість α-токоферолу необхідна для забезпечення притаманних йому фізіологічних процесів із кормом також надто обмежена. Єдиним джерелом надходження вітамінно-мінеральних складових комбікорму залишаються премікси та кормові добавки. З лікувально-профілактичною метою продуктивній птиці викори-

стовують оральні полівітамінно-мінеральні комплекси. Тому питання синергізму дії вітамінів А, D₃ і Е у таких комплексних препаратах залишаються досить суперечливими.

До теперішнього часу не припиняються наукові пошуки з вивчення підвищених доз вітамінів А і Е на обмін речовин і продуктивні якості сільськогосподарської птиці. У своїх дослідженнях Кирилів Я.І. та ін. [21] відзначали позитивний вплив надмірних доз ретинолу і токоферолу на збільшення маси тіла курчат-бройлерів на 8,9 %, за рахунок збільшення грудних м'язів з 11,07 до 37,30 %, та зменшення маси внутрішнього жиру. У протиположності цьому Л.І. Апуховська [22, 23] експериментальним шляхом довела інгібувальний вплив підвищених доз α -токоферолу на синтез активного метаболіту вітаміну D₃ – 25ОНD₃ у печінці щурів, що безумовно має місце у світлі подальшого вивчення фізіологічної дії токоферолу на обмін холестерину в організмі тварин. Gallardo M. [24] зазначає, що одночасне збільшення рівня вітаміну Е в раціоні (40 мг/кг) та ріпакової олії до (15 %) не призводило до накопичення токоферолу в м'язовій тканині курчат-бройлерів. У роботі Fathi M. [25] висвітлено, що за одночасного згодовування у складі раціону 400 МО вітаміну Е та 0,3 % аргініну з питною водою у курчат-бройлерів значно покращувалась серцево-легенева діяльність. Це проявлялося зменшенням смертності від асцитів, збільшенням приростів маси тіла та досить позитивно впливало на стійкість птиці до температурного стресу.

Yilmaz S. et al [26] вивчав вплив вітаміну Е на показники пероксидного окиснення ліпідів у тканинах та крові курчат-бройлерів за вирощування на кормах вражених афлатоксином. Надмірні концентрації вітаміну Е значно знижували сироваткову активність АсАТ, АлАТ, ЛФ, ЛДГ та концентрацію сечовини. Таким чином було встановлено, що природний антиоксидантний ефект токоферолу може мати захисний ефект від токсичної дії та окисного стресу, викликаного афлатоксином. Провівши метааналіз 51 наукової праці, група науковців на чолі з М. Ромреу [27] зазначила, що додаткове внесення до раціону годівлі курчат-бройлерів вітаміну Е не вплинуло на прирости маси тіла. Було відзначено збільшення вмісту вітаміну Е в м'язах ($p < 0,001$), концентрація поліненасичених жирних кислот не змінювалась, знижувалося переокиснення ліпідів ($p < 0,01$). Вміст загальних імуноглобулінів – збільшувався. Це дало підстави стверджувати, що за раціонально збалансованої годівлі додаткове внесення токоферолу до кормової суміші у певний період вирощування має позитивний вплив, який полягає не у збільшенні приростів маси тіла, а в покращенні процесів пероксидного окиснення ліпідів у організмі птиці.

Досліди з вивчення фізіологічної дії активних метаболітів вітаміну D₃ – 25(ОН)D₃, 1,25(ОН)₂D₃ і 1 α (ОН)D₃ за вмісту 2000 і 1600 МО на кг/корму, проведених А. Guerга на 952 добових курчатах-бройлерах [28], довели їх позитивний ефект на висоту кишкових ворсинок на початку вирощування. Різні метаболіти вітаміну D₃ не впливають на кінцеву вагу за винятком відносної маси кишечника і печінки у 21- і 42-денної птиці. Найкращі результати були у тварин, які отримували 1,25(ОН)₂D₃ за дози 2600 МО кг/корму. Це підтвердило дослідження, проведені Н. Такака [29] ще у 1982 році, які засвідчили безпосередню участь активних метаболітів вітаміну D₃ у імунній відповіді за лейкемії у людей. М. Bozkurt [30] встановив, що підвищені дози 25(ОН)D₃, окремо або в комбінації з кальцієм і фосфором, поліпшують структуру грудних м'язів та збільшують відкладання у них мінеральних речовин.

Дослідження з вивчення впливу на організм птиці препаратів Вітатон і Вітадепс як з вмістом бутілгідрокситолуол (БГТ), так і без нього в дозах, що перевищують потребу птиці в β -каротині в перерахунку на еквівалент вітаміну А в 7 разів (0,7 та 5,6 г/кг комбікорму відповідно), не змінюють клінічний стан, пригнічують лейкоцитопоез. Дози, що відповідають еквіваленту фізіологічної потреби курчат-бройлерів у вітаміні А, що складає 0,1 та 0,93 г/кг комбікорму, стимулюють еритро- та лейкоцитопоез [31]. Подальшими дослідженнями Шевченко Л.В. доводить, що збільшені дози вище зазначених препаратів пригнічують імунопоез, водночас рекомендоване їх застосування – його стимулює [32]. О.І. Дух та С.О. Вовк [33], підсумовуючи одержані результати експериментальних досліджень доводять що рівень каротиноїдів у раціоні племінних курей у період інтенсивної несучості істотним чином впливає на вміст загальних ліпідів і фосфоліпідів у жовтку яєць, печінці курей та ембріонах, а змінює жирнокислотний склад загальних ліпідів, збільшуючи кількість ненасичених жирних кислот у досліджуваних тканинах.

Останнім часом у зв'язку з порушенням технологічного оснащення цехів з обробки комбікормової сировини, створених безпосередньо на виробництві, виготовляється корм, який не відповідає

вимогам якості [34]. В такому випадку уникнути кормового дисбалансу як за токсикологічними так і за показниками вмісту поживних і вітамінно-мінеральних речовин досить важко.

Таким чином, використання як додаткових джерел вітамінно-мінерального живлення різних за формою і фармакологічним складом ветеринарних препаратів і кормових добавок виправдане насамперед їх впливом на корекцію обміну речовин. У зв'язку з викладеним оглядом літературних джерел, вважаємо окреслений напрям досліджень необхідним і актуальним.

Мета досліджень. Вивчити вплив вітамінно-амінокислотного препарату «Абетка для тварин» (розчин для перорального застосування виробництва ПрАТ «Технолог», м. Умань) на стан А-, Е-вітамінного та кальціє-фосфорного обмінів у курчат-бройлерів.

Матеріал та методи досліджень. Експериментальні дослідження проводили у 2017 році на поголів'ї курчат-бройлерів кросу Cobb-500, навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.

Матеріалом для дослідження були 2886 курчат-бройлерів, поділених на контрольну та дослідну групу по 1443 голови у кожній. Клініко-біохімічні дослідження проводили на 20 курчатах кожної із зазначених груп.

Препарат впоювали з 12-добового віку упродовж 7 днів, з подальшою семиденною перервою, після чого курчатам знову задавали препарат упродовж тижня в дозі 1 мл/л води (табл. 1). В 1 мл препарату «Абетка для тварин» містяться діючі речовини: вітаміни А (ретинолу ацетат) – 5000 МО; D3 (холекальциферол) – 1000 МО; Е (токоферолу ацетат) – 10 мг; В₁ (тіаміну гідрохлорид) – 2 мг; В₃ (пантотенат кальцію) – 10 мг; В₅ (пантотенова кислота) – 5 мг; В₆ (піридоксину гідрохлорид) – 3 мг; В₁₂ (ціанокобаламін) – 30 мкг; вітамін К₃ – 1,0; DL-метіонін – 10 мг; L-лізин – 2,5 мг; Аргінін – 3 мг.

Таблиця 1 – Схема виробничо-експериментальних досліджень з вивчення ефективності вітамінно-амінокислотного препарату «Абетка для тварин»

Група птиці	Вік курчат, діб	
	12–19	27–34
Контрольна	Основний раціон	
Дослідна	Основний раціон + 1 мл/л води Абетка для тварин	

Кров для дослідження відбирали методом зажиттєвої пункції підкрилової вени [35]. Лабораторні дослідження проводили на базі кафедри терапії та клінічної діагностики і лабораторії діагностики хвороб тварин ФВМ Білоцерківського НАУ. Кров досліджували перед впоюванням, після курсу першого та другого періодів застосування препарату. А- і Е-вітамінний обмін вивчали за визначенням у сироватці крові: вітаміну А – методом Бессея у модифікації В.І. Левченка [36, 37], вітаміну Е – у реакції з 2,2-дипіриділом [38]; мінеральний метаболізм – дослідженням концентрації загального кальцію з реактивом Арсеназо-III, неорганічного фосфору – за VIS-варіантом у реакції з триетаноламіном (ТУ У 24.4-24607793-019-2003, дата останньої валідації 24.02.2017 р.). Всі перераховані методики виконувалися реактивами НВО «Філісіт-діагностика» з використанням напівавтоматичного біохімічного аналізатора Stat Fax 1904+ (серійний номер 1904-5040). Результати досліджень статистично обраховували з використанням програми Excel 2016.

Курчатам усіх груп згодовували комбікорм, передбачений технологічною картою для використання кросу птиці, який включав стартерний, ростовий та відгодівельний періоди.

Результати досліджень та їх обговорення. Клінічним дослідженням курчат-бройлерів 11-добового віку встановлено, що птиця рухлива й активна, має добру вгодованість та міцно розвинений кістяк. Рогівка прозора, кон'юнктива рожевого кольору. Оглядом носових отворів засвідчено їх прохідність для повітря. Витікання, характерні для хвороби Ньюкасла, Інфекційного ларинготрахеїту, риніту неінфекційної етіології, не відмічали. Слизова оболонка язика, твердого піднебіння і хоан рожевого кольору, без нашарувань. Воло за пальпації овальної форми, вміст кашкоподібної консистенції. Грудочеревна порожнина – не збільшена. Слизова оболонка клоаки рожевого кольору, цілісна, без нашарувань. Температура тіла в середньому становила $40,3 \pm 1,01$ °С. Птиця добре споживала корм і пила воду. Основна маса курчат дослідної групи мала гребінь та борідку яскраво-рожевого кольору. Оперення блискуче, гладеньке, розміщувалося рівними симетричними рядами уздовж тіла та мало природне для цього кросу забарвлення. Проведене клінічне дослідження птиці

показало, що у курчат-бройлерів дослідної групи, якій застосовували препарат «Абетка для тварин» на початку дослідження ознаки кон'юнктивіту діагностували у 49 (3,4 %), перозу – у 45 (3,1 %) поголів'я. По завершенню експерименту у птиці групи дослідження (1405 голів) курчата з ознаками кон'юнктивіту склали – 1,7 % (24 особини) та перозу – 1,3 % (9 голів). Тобто, використання препарату «Абетка для тварин» у дозі 1 мл/л води, привело до зменшення відсотку птиці з клінічними ознаками кон'юнктивіту та перозу.

На початку виконання роботи встановлено, що концентрація ретинолу в сироватці крові курчат-бройлерів 11-добового віку обох груп була нижчою за норму. Зокрема, у 80 % курчат контрольної групи його вміст був значно менший за норму (180–250 мкг/100 мл) і лише у двох голів перетинав позначку у 175,8 та 175,4 мкг/100 мл. Середня концентрація ретинолу по даній групі становила – $148,3 \pm 7,72$ мкг/100 мл (Lim – 115,2–175,8 мкг/100 мл), що вірогідно ($p < 0,5$) не відрізнялося від показників у курчат дослідної групи – $152,0 \pm 3,11$ мкг/100 мл, (Lim – 136,4–163,8 мкг/100 мл). Отримані результати досліджень є передумовою виникнення А-гіповітамінозу і відповідних клінічних проявів даного захворювання.

Після повторного відбору крові вміст вітаміну А у курчат контрольної групи фактично не змінився і складав $143,2 \pm 10,63$ мкг/100 мл, тоді як у дослідної групи його концентрація дещо зросла: $160,7 \pm 5,77$ мкг/100 мл, порівняно з початковими даними, проте вірогідної різниці між цими показниками не встановлено ($p < 0,2$, рис. 1).



Примітка. ** – $p < 0,01$ порівняно з показником контрольної групи.

Після завершення дослідження вміст ретинолу в крові курчат обох груп набув більш помітних змін. Так, у курчат контрольної групи його вміст залишався нижче норми – $159,6 \pm 4,81$ мкг/100 мл, що є характерним для А-гіповітамінозу. У 50 % птиці дослідної групи, концентрація ретинолу була більшою за нижню межу норми і в середньому зросла на 13,2 %, що становило – $183,9 \pm 6,51$ мкг/100 мл. Це вірогідно більше, ніж за першого узяття крові ($p < 0,01$), але не відрізнялося із птицею другого відбору ($p < 0,2$). Між показниками вмісту ретинолу в сироватці крові курчат-бройлерів контрольної та дослідної груп після третього відбору була встановлена вірогідна різниця ($p < 0,05$). Це дає підстави стверджувати, що запропонована виробником доза препарату «Абетки для тварин» 1 мл/л води та кратність його вживання може запобігти розвитку А-гіповітамінозу птиці.

Вітамінів Е (токоферол) бере участь в обміні білків, жирів і вуглеводів, реакціях окиснення та відновлення, діє як стабілізатор у процесі обміну пероксидних і гідрпероксидних сполук, кетонів та альдегідів. У курчат через нестачу токоферолу розвивається енцефаломалія з характерним ураженням мозочка [39–41].

До застосування препарату (перший відбір, 11-денні курчата) рівень токоферолу в курчат контрольної групи був нижчий за норму (85–170 мкг/100 мл) і становив $84,3 \pm 2,42$, а в дослідній – $87,1 \pm 3,58$ мкг/100 мл ($p < 0,5$). Через 7 днів після застосування препарату (другий відбір, 19-денна птиця) рівень вітаміну Е в сироватці крові курчат контрольної групи складав $83,1 \pm 2,85$ мкг/100 мл.

Водночас у птиці групи дослідження концентрація токоферолу була на 15,6 % більшою ($p < 0,05$), із середнім значенням – $98,5 \pm 5,50$ мкг/100 мл (рис. 2). В контрольній групі після третього відбору крові рівень вітаміну Е становив – $84,0 \pm 5,51$ мкг/100 мл, із незначною тенденцією до збільшення ($85,9 \pm 5,16$; мкг/100; $p < 0,5$) мл в дослідній групі.

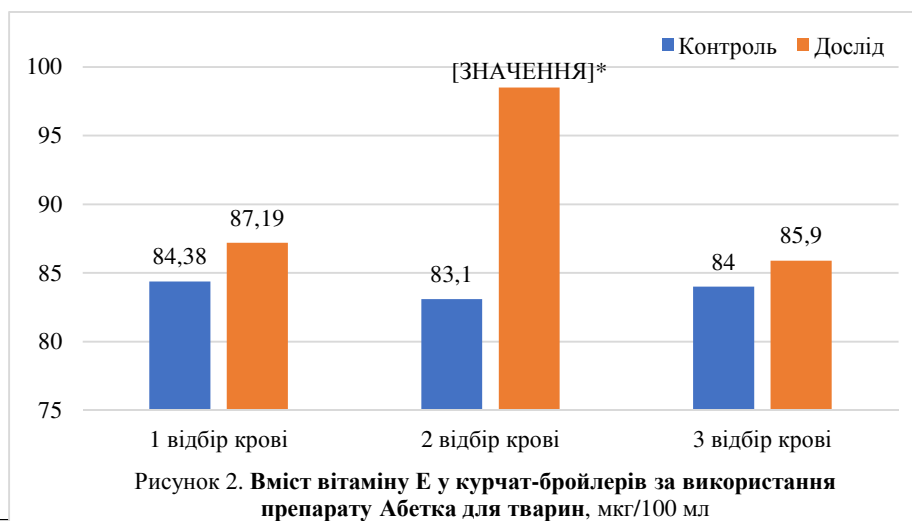


Рисунок 2. Вміст вітаміну Е у курчат-бройлерів за використання препарату Абетка для тварин, мкг/100 мл

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з показником контрольної групи.

Також було проведено дослідження показників макромінерального обміну за визначенням у сироватці крові птиці вмісту загального кальцію, неорганічного фосфору та магнію. Так, перед випоюванням препарату уміст загального кальцію в крові курчат контрольної групи був нижчий за норму ($2,25\text{--}3,0$ ммоль/л) і становив $2,12 \pm 0,07$ ммоль/л. У двох голів його концентрація була нижчою за $2,0$ ммоль/л. Приблизно на такому ж рівні був і вміст кальцію в курчат-бройлерів дослідної групи ($2,21 \pm 0,09$ ммоль/л; $p < 0,5$).

За другим відбором крові (після першого випоювання препарату) у птиці контрольної та дослідної груп вміст загального кальцію склав $2,15 \pm 0,06$ та $2,32 \pm 0,04$ ммоль/л, відповідно ($p < 0,1$). Крім того, після завершення дослідження (за третім узяттям крові) концентрація кальцію у курчат контрольної групи складала $2,35 \pm 0,06$ ммоль/л, а в дослідній групі вона вірогідно ($p < 0,05$) збільшувалася до $2,54 \pm 0,04$ ммоль/л (Lim $2,35\text{--}2,71$). Відновлення іонної кальціємії відбулося у 9 з 10 досліджуваних курчат і лише в одного його рівень був на позначці у $2,35$ ммоль/л (нижня межа норми). Слід зауважити, що різниця між вмістом загального кальцію у птиці третього і першого відбору дослідної групи склала 13 % ($p < 0,001$; рис. 3).

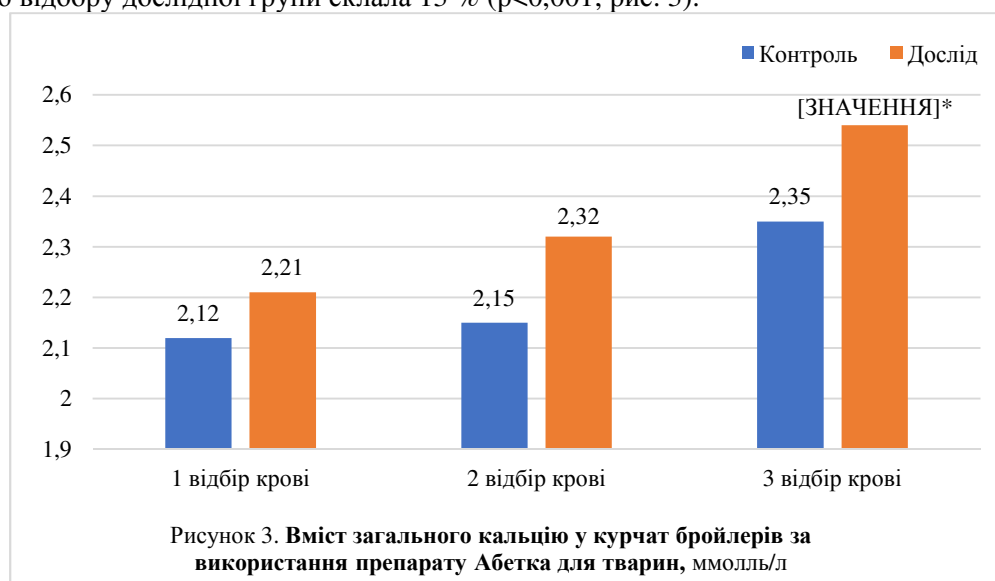
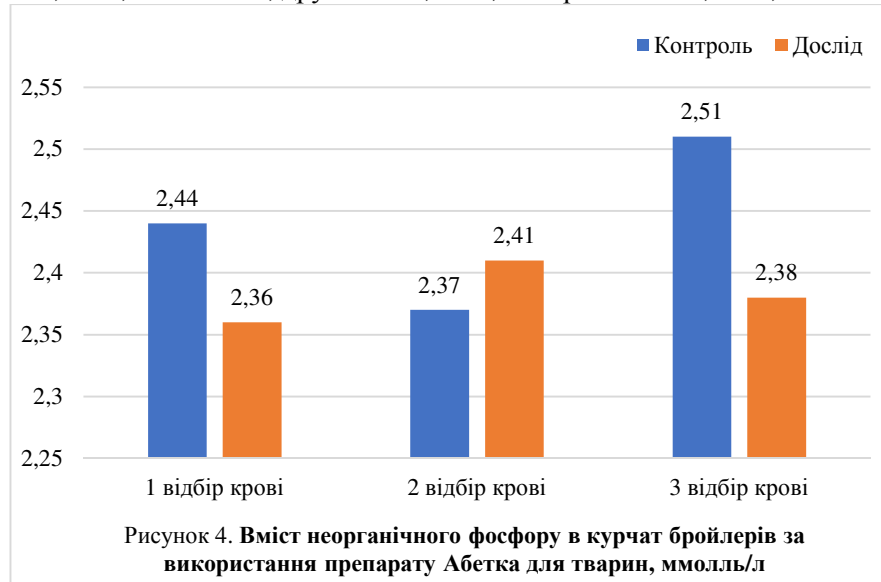


Рисунок 3. Вміст загального кальцію у курчат бройлерів за використання препарату Абетка для тварин, ммоль/л

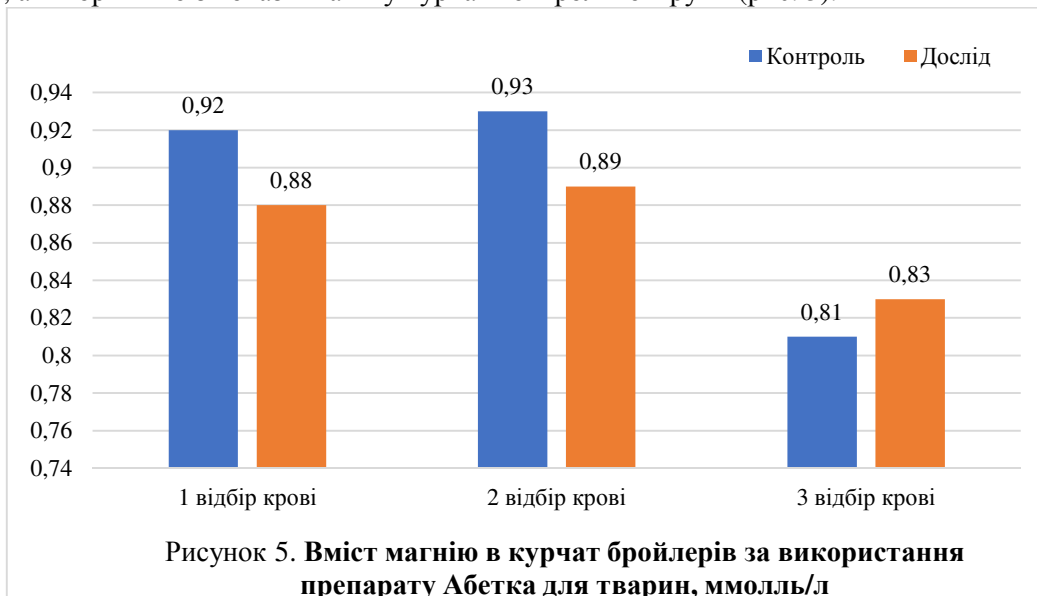
Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з показником контрольної групи.

Зазначені результати свідчать про те, що препарат «Абетка для тварин» має позитивний вплив на обмін кальцію в організмі курчат-бройлерів.

Вміст неорганічного фосфору в сироватці крові курчат не мав вірогідної різниці ($p < 0,5$) та відхилення від нормативних значень (2,2–2,7 ммоль/л). Зокрема, на початку його концентрація у контрольній групі становила $2,44 \pm 0,05$ ммоль/л, за другим узяттям крові – $2,37 \pm 0,07$ ($p < 0,1$), та третім – $2,51 \pm 0,08$ ммоль/л. У свою чергу, в дослідній групі першого відбору його концентрація складала $2,36 \pm 0,10$ ммоль/л, другого – $2,41 \pm 0,08$ і третього – $2,38 \pm 0,06$ ммоль/л (рис. 4).



Обмін магнію у курчат контрольної та дослідної груп не мав вірогідних змін упродовж усього періоду дослідження. Якщо у курчат контрольної групи за першого відбору крові його концентрація становила $0,92 \pm 0,05$ ммоль/л, то за другим – $0,93 \pm 0,04$, а за третім взяттям – $0,81 \pm 0,02$ ммоль/л ($p < 0,5$). У курчат дослідної групи ці показники були схожі: $0,88 \pm 0,03$, $0,89 \pm 0,04$ та $0,83 \pm 0,02$ ммоль/л, відповідно, що вірогідно не відрізнялося ($p < 0,5$) не лише між собою, а й порівняно з показниками у курчат контрольної групи (рис. 5).



Отже, за використання препарату Абетка для тварин було відзначено збільшення вмісту загального кальцію у курчат-бройлерів дослідної групи, порівняно із показниками птиці контролю. Між вмістом неорганічного фосфору та магнію у курчат дослідної та контрольної групи вірогідної різниці не встановлено, а зміни їх вмісту упродовж дослідження були не вірогідними.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Клінічним дослідженням птиці встановлено, що у курчат-бройлерів дослідної групи, якій випоювали препарат «Абетка для тварин» у дозі 1 мл/л води на початку досліду ознаки кон'юнктивіту відмічали у 49 (3,4 %), перо-розу – у 45 (3,1 %) поголів'я. По завершенню експерименту у птиці групи досліду збереженість склала 97,3 % (залишилося 1405 голів) із них: курчата з ознаками кон'юнктивіту склали 1,7 % (24 особини) та перо-розу – 1,3 % (9 голів). Тобто препарат у зазначені дозі спричинив зменшення відсотку птиці з клінічними ознаками кон'юнктивіту та перо-розу.

2. Вміст вітаміну А по завершенню досліду (друге випоювання препарату) був більшим за нижню межу норми у 50 % птиці дослідної групи, і в середньому становив $183,9 \pm 6,51$ мкг/100 мл, проти $159,6 \pm 4,81$ мкг/100 мл за відповідне значення у птиці групи контролю.

3. За дослідження мінерального обміну встановлено, що після завершення експерименту в 90 % птиці, вміст кальцію у крові був вищим за нижню межу норми. Тобто за третього відбору крові (друге випоювання препарату) концентрація цього макроелемента у курчат контрольної групи складала $2,35 \pm 0,06$ ммоль/л, а в дослідній групі, вона вірогідно ($p < 0,05$) збільшувалася до $2,54 \pm 0,04$ ммоль/л. Різниця між вмістом загального кальцію у птиці третього і першого відбору дослідної групи склала 13 % ($p < 0,001$).

Перспективою подальших досліджень є вивчення А-, Е-вітамінного і кальцієво-фосфорного обміну в курчат-бройлерів за дози вітамінно-амінокислотного комплексу «Абетка для тварин» – 2 мл/л води.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічні та метаболічні особливості різних видів сільськогосподарської птиці / Б. Я. Кирилів, І. Б. Ратич, А. В. Гунчак, Є. І. Федорович // *Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. Львів, 2015. Т. 17, № 1(3). С. 71–80.
2. Новожилова Є.В. Вимоги ЄС до кормів при імпорті продукції тваринництва / Є.В. Новожилова // *Ексклюзивні технології*. 2014. № 1 (28). С. 51–53.
3. Поліщук А.А., Булавкіна Т. П. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці / Т. П. Поліщук, А.А., Булавкіна // *Сільське господарство. Тваринництво*. 2010. № 2. С. 63–66.
4. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка, В.Л. Галюса. Біла Церква, 2002. 400 с.
5. Куртяк Б.М. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві / Б.М. Куртяк, В.Г. Янович. Львів: Тріада плюс, 2004. 426 с.
6. Внутрішні хвороби тварин: Підручник / [Левченко В.І., Кондрахін І.П., Влізло В.В. та ін.] : за ред. В.І. Левченка. Біла Церква, 2015. Ч. 2. 610 с.
7. Attia Y.A. Enhancing tolerance of broiler chickens to heat stress by supplementation with vitamin e, vitamin c and/or probiotics / Y. A. Attia, M. A. Al-Harhi, A. S. El-Shafey[et al.] // *Annals of Animal Science*. 2017. Vol. 17, No. 4. P. 1–21.
8. Harsini S.G. Effects of dietary selenium, vitamin e, and their combination on growth, serum metabolites, and antioxidant defense system in skeletal muscle of broilers under heat stress / S. G. Harsini, M. Habibiyan, M. M. Moeini, A. R. Abdolmohammadi // *Biological Trace Element Research*. 2012.
9. Метаболічні хвороби сільськогосподарської птиці (класифікація та методи діагностики): Методичні рекомендації для підготовки фахівців ОКР «магістр» – 8.110101 напряму «Ветеринарна медицина» та слухачів Інституту післядипломного навчання керівників і спеціалістів ветеринарної медицини / А.Ю. Мельник, В.І. Левченко, В.П. Москаленко, [та ін.]. Біла Церква, 2013. 30 с.
10. Konieczka P. Beneficial effects of enrichment of chicken meat with n-3 polyunsaturated fatty acids, vitamin e and selenium on health parameters: a study on male rats / P. Konieczka, A. J. Rozbicka-Wieczorek, M. Czauderna, S. Smulikowska // *Animal*. 2017. Vol. 11, No. 8. P. 1412–1420.
11. Федорович В.Л. Мінеральний гомеостаз крові корів за остеодистрофії / В.Л. Федорович, А.О. Драчук, С.К. Демидок // *Наук. вісник нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. Львів, 2010. Т. 12, № 3(45). Ч. 1. С. 288–291.
12. Kumar R. Hypervitaminosis d3 in broiler chicks: histopathological, immunomodulatory and immunohistochemical approach / R. Kumar, R. S. Brar, H. S. Banga // *Iranian Journal of Veterinary Research*. 2017. Vol. 18, No. 3. P. 170–176.
13. Особливості D-вітамінного і ліпідного обміну та стану кісткової тканини за різних форм остеопорозу / Л.І. Апуховська, В.М. Василевська, А.І. Безусяк [та ін.] // *Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту*. – Біла Церква, 2007. Вип. 48. С. 5–10.
14. Safarizadeh A. The effect of vitamin a and complex of vitamin e and selenium on growth factors and humoral immunity in broiler chickens / A. Safarizadeh, A. Zakeri // *European Journal of Experimental Biology*. 2013. Vol. 3, No. 4. P. 99–102..
15. Роль вітаміну D₃ і його гідроксильованих похідних в регуляції обміну речовин і фізіологічних функцій тварин / Л.В. Андрєєва, Б.М. Куртяк, Л.Л. Юськів // *Біологія тварин*. 1999. Т. 1, № 2. С. 18–26.
16. Куртяк Б.М. Динаміка змін вмісту вітамінів А і Е в плазмі крові телиць після парентерального введення їм жиророзчинної і водорозчинної форм вітамінів А, D₃, Е / Б.М. Куртяк // *Наук.-техн. бюл. Ін-ту. біол. твар.* Львів, 2002. Вип. 4, №1. С. 82–84.
17. Lee S.A. Effect of phytase superdosing, myo-inositol and available phosphorus concentrations on performance and bone mineralisation in broilers / S. A. Lee, D. Nagalakshmi, M. V. L. N. Raju[et al.] // *Animal Nutrition*. 2017. Vol. 3, No. 3. P. 247–251.

18. Сахнюк В.В. Паратиреоїдний гормон, кальцитонін і 25ОНD₃ у регуляції гомеостазу кальцію та фосфору у бичків на відгодівлі при застосуванні комплексних препаратів / В.В. Сахнюк, Н.В. Тишківська, О.Ю. Голуб // Науково-тех. бюлетень Інституту біології тварин. Львів, 2007. Вип. 8, № 3–4. С. 182–187.
19. Mata-Gómez L. C. Biotechnological production of carotenoids by yeasts: an overview / L. C. Mata-Gómez, J. C. Montañez, A. Méndez-Zavala, C. N. Aguilar. 2014.
20. Ярошенко Ф.О. Вміст і розподіл вітамінів а та е в організмі м'ясних курей залежно від їх рівню у раціоні : дис. ... канд. вет. наук : 03.00.13 – фізіологія людини і тварин. Українська академія аграрних наук інститут птахівництва. Борки, 2002. 136 с.
21. Кирилів Я.І. Ефективність використання вітамінів та мінералів у годівлі курчат-бройлерів / Б.С. Кирилів, Я.І., Ноджак, М.М. Барило // Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2015. Vol. 1, No. 61.
22. Апуховська Л.І., В.М. Василевська А. І. Б. Вплив вітамінів d3 та е на мінеральний обмін у різних тканинах / А. І. Б. Л.І. Апуховська, В.М. Василевська // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. 2006. Vol. 40. P. 13–24.
23. Апуховська Л.І., Т.М. Нікіфорова. Дозозалежний вплив вітаміну е на обмін холекальциферолу в організмі / Л.І. Апуховська, Т.М. Нікіфорова // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. 2004. Vol. 29. P. 3–15.
24. Gallardo M.A., Pérez D., Strobeld P., Cárcamo J. Cholesterol and vitamin e determination in broiler chickens fed sañola oil / M.A Gallardo, D. Pérez, P. Strobeld, J. Cárcamo // Archivos de medicina veterinaria. 2015. Vol. 47, No. 2. P. 221–224.
25. Fathi M. The effects of vitamin e and l-arginine supplementation on antioxidant status and biochemical indices of broiler chickens with pulmonary hypertension syndrome / M. Fathi, K.N. Adl, Y.E. Nezhad [et al.] // Journal of Animal and Veterinary Advances. 2012. Vol. 11, No. 2. P. 158–164.
26. Yılmaz S. Vitamin E (α -tocopherol) attenuates toxicity and oxidative stress induced by aflatoxin in rats / S. Yılmaz, E. Kaya, S. Comakli // Advances in Clinical and Experimental Medicine. 2017. Vol. 26, No. 6. P. 907–917.
27. Pompeu M.A. Effect of vitamin e supplementation on growth performance, meat quality, and immune response of male broiler chickens: a meta-analysis / M.A. Pompeu, L. F. L. Cavalcanti, F. L. B. Toral // Livestock Science. 2018. Vol. 208. P. 5–13.
28. Guerra A. F. Q. G. Utilização da vitamina D₃ e seus metabólitos na alimentação de frangos de corte sobre parâmetros imunológicos e morfometria intestinal / A. F. Q. G. Guerra, A. E. Murakami, T. C. Santos [et al.] // Pesquisa Veterinária Brasileira. 2014. Vol. 34, No. 5. P. 477–484.
29. Tanaka H. 1 α ,25-dihydroxycholecalciferol and a human myeloid leukaemia cell line (hl-60). / H. Tanaka, E. Abe, C. Miyaura [et al.] // The Biochemical journal. 1982. Vol. 204, No. 3. P. 713–719.
30. Bozkurt M. Effects of enhancing vitamin d status by 25-hydroxycholecalciferol supplementation, alone or in combination with calcium and phosphorus, on sternum mineralisation and breast meat quality in broilers / M. Bozkurt, S. Yalçın, B. Koçer [et al.] // British Poultry Science. 2017. Vol. 58, No. 4. P. 452–461.
31. Шевченко Л.В. Імунний статус курчат-бройлерів за впливу препаратів мікробного β -каротину / Л. В. Шевченко // Ветеринарія. 2013. Vol. 10, No. 131. P. 12–14.
32. Шевченко Л.В. Клінічні та гематологічні показники курчат-бройлерів при згодовуванні препаратів мікробного / Л. В. Шевченко // 2013. Vol. 6, No. 127. P. 22–24.
33. Дух О.І. Вовк, С.О. Зміни вмісту ліпідів та їхнього жирнокислотного складу в жовтці яєць і печінці племінних курей та ембріонів залежно від рівня каротиноїдів у раціоні / О.І. Дух, С.О.Вовк // Укр. біохім. журн. 2010., Вип.82. № 5. С. 118–124.
34. Ратич І.Б. Методи оцінки комбікормів, якості продукції та продуктивності птиці / І.Б. Ратич., А.В. Гунчак, Б.Ч. Кирилів, Я.М. Сірко // Методичний посібник. – 2010. – P. 119.
35. Інноваційні розробки університетів і наукових установ МОН України / Колектив авторів за заг. ред. М. Стріхи та М. Ільченка. – К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. – 278 с.
36. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / [Левченко В.І., Головаха В.І., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. 437 с.
37. Лабораторне дослідження крові тварин та клінічна інтерпретація його результатів: Методичний посібник для підготовки фахівців напряму «Ветеринарна медицина» за кредитно-модульною системою організації навчального процесу / [В.І. Левченко, В.І. Головаха, В.В. Сахнюк, В.П. Москаленко та ін.]. За ред. В.І. Левченка і В.М. Безуха. Біла Церква, 2015. 136 с.
38. Куцан О.Т. Контролювання забезпеченості та оптимізація доз вітаміну е і селену при вирощуванні курей-несучок / О. Л. Куцан, О.Т., Оробченко. Методичні вказівки. Харків, 2013. 29 с.
39. Konieczka P. Metabolism and nutrition: interactive effects of dietary lipids and vitamin e level on performance, blood eicosanoids, and response to mitogen stimulation in broiler chickens of different ages / P. Konieczka, M. Barszcz, N. Chmielewska [et al.] // Poultry Science. 2017. Vol. 96, No. 2. P. 359–369.
40. Xiao R. A comparative transcriptomic study of vitamin e and an algae-based antioxidant as antioxidative agents: investigation of replacing vitamin e with the algae-based antioxidant in broiler diets / R. Xiao, R. F. Power, D. Mallonee [et al.] // Poultry Science. 2011. Vol. 90, No. 1. P. 136–146.
41. Gonzalez D. Early feeding and dietary lipids affect broiler tissue fatty acids, vitamin e status, and cyclooxygenase-2 protein expression upon lipopolysaccharide challenge / D. Gonzalez, D. J. Mustacich, M. G. Traber, G. Cherian // Poultry Science. 2011. Vol. 90, No. 12. P. 2790–2800.

REFERENCES

1. Kiriliv, B.Ja., Ratich, I.B., Gunchak, A.V., Fedorosich, C. I. (2015). Biologichni ta metabolichni osoblivosti riznih vidiv sil'skogospodars'koї ptici [Biological and metabolic features of various types of poultry]. Naukvoij visnik LNUVMBT imeni S.Z Ghic'ogo, 17, 1(3), pp. 71–80.

2. Novozhilova, C.V. (2014). Vimogi ES do kormiv pri importi produkcii tvarinnictva [EU requirements for feed when importing livestock products]. *Jekskljuzivnye tehnologii*, 1(28), pp. 51–53.
3. Polishhuk, A.A., Bulavkina, T. P. (2010). Suchasni kormovi dobavki v godivli tvarin ta ptici, [Modern feed additives for feeding animals and poultry]. *Sil's'ke gospodarstvo. Tvarinnictvo*, 2, pp. 63–66.
4. Levchenko, V.I., Vlizlo, V.V., Kondrahin, I.P. (2002). *Veterinarna klinichna biohimija* [Veterinary Clinical Biochemistry]. Bila Cerkva, 400 p.
5. Kurtjak, B.M. (2004). Zhirorozchinni vitamini u veterinarnij medicini i tvarinnictvi [Fat-soluble vitamins in veterinary medicine and animal husbandry]. *L'viv: Triada pljus*, 426 p.
6. Levchenko, V.I., Kondrahin I.P., Vlizlo V.V. ta in. (2015). *Vnutrishni hvorobi tvarin* [Internal disease of animals]. Bila Cerkva, Ch. 2. 610 p.
7. Attia, Y.A., Al-Harhi, M.A., El-Shafey, A.S., et al (2017). Enhancing tolerance of broiler chickens to heat stress by supplementation with vitamin E, vitamin S and probiotics. *Annals of Animal Science*, 17(4), pp. 1–21.
8. Harsini, S.G., Habibiyan, M.M., Moeini, M.A., Abdolmohammadi, A.R. (2012). Effects of dietary selenium, vitamin E, and their combination on growth, serum metabolites, and antioxidant defense system in skeletal muscle of broilers under heat stress, *Biological Trace Element Research*, 148(3), pp. 322–330.
9. Mel'nik, A.Ju., Levchenko, V.I., Moskalenko, V.P., (2013). *Metabolichni hvorobi sil's'kogospodars'koї ptici (klasifikacija ta metodi diagnostiki)*. [Metabolic diseases of farm birds (classification and diagnostic methods)]. *Metodichni rekomendacii*. Bila Cerkva, 30 p.
10. Konieczka, P., Rozbicka-Wieczorek, A.J., Czauderna, M., Smulikowska, S. (2017). Beneficial effects of enrichment of chicken meat with n-3 polyunsaturated fatty acids, vitamin e and selenium on health parameters: a study on male rats, *Animal*, 11(8), pp. 1412–1420.
11. Fedorovich, V.L., Drachuk, A.O., Demidjuk, S.K. (2010). Mineral'nij gomeostaz krovi koriv za osteodistrofii, [Mineral homeostasis of blood of cows under osteodystrophy]. *Nauk. visnik nac. un-tu vet. medicini ta bioteknologij imeni S.Z. Izhic'kogo*, Vol. 12, №3(45), pp. 288–291.
12. Kumar, R., Brar, S., Banga, H. Hypervitaminosis D3 in broiler chicks: histopathological, immunomodulatory and immunohistochemical approach. *Iranian Journal of Veterinary Research*, (18)3, pp. 170–176.
13. Apuhov's'ka, L.I., Vasilevs'ka, V.M., Bezusjak, A.I., [ta in.] (2007). Osoblivosti D-vitamininogo i lipidnogo obminiv ta stanu kistkovoї tkanini za ruznih form osteoporozu. [Features of D-vitamin and lipid metabolism and the status of bone tissue in different forms of osteoporosis]. *Visnik Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu*, (48), pp. 5–10.
14. Safarizadeh, A., Zakeri, A. (2013). The effect of vitamin a and complex of vitamin e and selenium on growth factors and humoral immunity in broiler chickens, *European Journal of Experimental Biology*. 3(4), pp. 99–102.
15. Andreeva, L.V., Kurtjak, B.M., Jus'kiv, L.L. (1999). Rol' vitaminu D3 i jogo gidroksil'ovanih pohidnih v reguljacii obminu rechovin i fiziologichnih funkcij tvarin. [Rol' vitaminu D3 i jogo gidroksil'ovanih pohidnih v reguljacii obminu rechovin i fiziologichnih funkcij tvarin]. *Biologija tvarin*, 1(2) pp. 18–26.
16. Kurtjak, B.M. (2002). Dinamika zmin vmistu vitaminiv A i E v plazmi krovi telic' pislja parenteral'nogo vvedennja im zhirorozchinnoї i vodorozchinnoї form vitaminiv A,D3,E, [Dinamika zmin vmistu vitaminiv A i E v plazmi krovi telic' pislja parenteral'nogo vvedennja im zhirorozchinnoї i vodorozchinnoї form vitaminiv A,D3,E]. *Nauk.-tehn. bjul. In-tu. biol. Tvar*, 4(1), pp. 82–84.
17. Lee, S. A. et al. (2017). Effect of phytase superdosing, myo-inositol and available phosphorus concentrations on performance and bone mineralisation in broilers, *Animal Nutrition*, 3(3), pp. 247–251. doi: 10.1016/j.aninu.2017.07.002.
18. Sahnjuk, V.V., Tishkivs'ka, N.V., Golub, O.Ju. 'Paratireoidnij gormon, kal'citonin i 25OHD3 u reguljacii gomeostazu kal'ciju ta fosforu u bichkiv na vidgodivli pri zastosuvanni kompleksnih preparativ', [Paratyroid hormone, calcitonin and 25OHD3 in regulation of homeostasis of calcium and phosphorus in fattening bulls in the use of complex drugs]. *Naukovo-teh. bjuleten' Institutu biologii tvarin*, 8(3–4), pp. 182–187.
19. Mata-Gómez, L.C., Montañez J. Méndez-Zavala, C. A., Aguilar, C.N. (2014). Biotechnological production of carotenoids by yeasts: an overview. *Microbial Cell Factories*, available at: <https://doi.org/10.1186/1475-2859-13-12> (Accessed 20 marsh 2018)/
20. Jaroshenko, F.O. (2002). *Vmist i rozpodil vitaminiv a ta e v organizmi m'jasnih kurej zalezno vid ih rivnju u racioni*. Abstract of Ph.D. dissertation, Ukraїns'ka akademija agrarnih nauk institut ptahivnictva, Borki, Ukraїna.
21. Kiriliv, Ja.I., Nodzjak, M.M., Barilo, B. S. (2015). Efektivnist' vikoristannja vitaminiv ta mineraliv u godivli kurchat-brojleriv. [Efficiency of using vitamins and minerals in feeding broiler chickens]. *Naukvoij visnik LNUVMBT imeni S.Z Gzhic'kogo*, 1(61), pp. 115–124.
22. L.I. Apuhov's'ka, V.M. Vasilevs'ka, A. I. B. (2006). Vpliv vitaminiv D3 ta E na mineral'nij obmin u ruznih tkaninah, [Influence of vitamins D3 and E on mineral metabolism in different tissues]. *Visnik Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu*, 40, pp. 13–24.
23. Apuhov's'ka, L.I., Nikiforova, T.M. (2004). Dozozalezhnij vpliv vitaminu E na obmin holekal'ciferolu v organizmi. [Dose-dependent effects of vitamin E on the exchange of cholecalciferol in the body], *Visnik Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu*, 29, pp. 3–15.
24. MA Gallardo, b*, D Pérezc, P Strobeld, J Cárcamoe, F. L. (2015). Cholesterol and vitamin E determination in broiler chickens fed cañóla oil, *Archivos de medicina veterinaria*, 47(2), pp. 221–224. doi: 10.4067/S0301-732X2015000200014.
25. Fathi, M. et al. (2012). The Effects of Vitamin E and L-Arginine Supplementation on Antioxidant Status and Biochemical Indices of Broiler Chickens with Pulmonary Hypertension Syndrome, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(2), pp. 158–164. doi: 10.3923/javaa.2012.158.164.
26. Yılmaz, S., KAYA, E. and COMAKLI, S. (2017). Vitamin E (α-tocopherol) attenuates toxicity and oxidative stress induced by aflatoxin in rats', *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 26(6), pp. 907–917. doi: 10.17219/acem/66347.
27. Pompeu, M. A., Cavalcanti, L. F. L. and Toral, F. L. B. (2018). Effect of vitamin E supplementation on growth performance, meat quality, and immune response of male broiler chickens: A meta-analysis', *Livestock Science. Elsevier B.V.*, 208, pp. 5–13. doi: 10.1016/j.livsci.2017.11.021.

28. Guerra, A. F. Q. G. et al. (2014). Utilização da vitamina D3 e seus metabólitos na alimentação de frangos de corte sobre parâmetros imunológicos e morfometria intestinal, Pesquisa Veterinária Brasileira, 34(5), pp. 477–484. doi: 10.1590/S0100-736X2014000500016.
29. Tanaka, H. et al. (1982). 1 alpha,25-Dihydroxycholecalciferol and a human myeloid leukaemia cell line (HL-60), The Biochemical journal, 204(3), pp. 713–719.
30. Bozkurt, M. et al. (2017). Effects of enhancing vitamin D status by 25-hydroxycholecalciferol supplementation, alone or in combination with calcium and phosphorus, on sternum mineralisation and breast meat quality in broilers, British Poultry Science, 58(4), pp. 452–461. doi: 10.1080/00071668.2017.1327703.
31. Shevchenko, L. V. (2013). Immunity status kurchat-brojleriv za vplivu preparativ mikrobnogo β -karotinu [Immune status of chicken broilers for the effects of microbial β -carotene preparations]. Veterinarija, 10(131), pp. 12–14.
32. Shevchenko, L. V. (2013). 'Klinichni ta gematologichni pokazniki kurchat-brojleriv pri zgodovuvanni preparativ mikrobnogo, [Clinical and hematological indices of broiler chickens when feeding microbial preparations]. Veterinarija, 6(127), pp. 22–24.
33. Duh, O.I, Vovk, S. O. (2010). Zmini vmistu lipidiv ta iĥn'ogo zhirnokislотного складu v zhovtku jaec' i pechinci pleminnih kurej ta embrioniv zalezno vid rivnja karotinoïdiv u racioni, Ukr. biohim. zhurn., 82(5), pp. 118–124.
34. Ratic, I.B., Gunchak, A.V., Kiriliv, B.Ch., Sirko, Ja.M., S. G. M. (2010). Metodi ocinki kombikormiv, jakosti produkciï ta produktivnosti ptici [Methods of estimation of mixed fodders, quality of products and productivity of poultry], Metodichnij posibnik, 119 p.
35. Striha, M, Il'chenko, M. (2017). Innovacijni rozrobki universitetiv i naukovih ustanov MON Ukraïni [Innovative developments of universities and research institutions of the Ministry of Education and Science of Ukraine]. K.: Institut obdarovanoi ditini NAPN Ukraïni, 2017. 278 p.
36. Levchenko, V.I., Golovaha, V.I., Kondrahin, I.P. (2010). Metodi laboratornoi klinichnoi diagnostiki hvorob tvarin [Methods of laboratory clinical diagnosis of animal diseases]. Kiïv, Agrarna osvita, 437 p.
37. Levchenko, V.I., Golovaha, V.I., Sahnjuk, V.V., Moskalenko, V.P. ta in. (2015). Laboratorne doslidzhennja krovi tvarin ta klinichna interpretacija jogo rezul'tativ: Metodichnij posibnik dlja pidgotovki fahivciv napriamju «Veterinarna medicina» za kreditno-modul'noju sistemoju organizacii navchal'nogo procesu [Laboratory examination of blood of animals and clinical interpretation of its results: Methodical manual for the training of specialists in the field of "Veterinary Medicine" for the credit-module system of educational process organization]. Metodichni rekomendacii, in Levchenko, V.I., Bezuh V.M. Bila Cerkva, 136 p.
38. Kucan, O.T., Orobchenko, O. L. (2013). Kontroljuvannja zabezpečenosti ta optimizacija doz vitaminu E i seleni pri viroshhuvanni kurej-nesuchok, [Kontroljuvannja zabezpečenosti ta optimizacija doz vitaminu E i seleni pri viroshhuvanni kurej-nesuchok], Metodichni rekomendacii. in Kucan, O.T., Orobchenko, O.L.– Institut eksperimental'noi ta klinichnoi veterinarnoï medicini, Harkiv, 136 p.
39. Koniczka, P. et al. (2017). Metabolism and nutrition: Interactive effects of dietary lipids and Vitamin E level on performance, blood eicosanoids, and response to mitogen stimulation in broiler chickens of different ages, Poultry Science, 96(2), pp. 359–369. doi: 10.3382/ps/pew219.
40. Xiao, R. et al. (2011). A comparative transcriptomic study of vitamin E and an algae-based antioxidant as antioxidative agents: Investigation of replacing vitamin E with the algae-based antioxidant in broiler diets, Poultry Science, 90(1), pp. 136–146. doi: 10.3382/ps.2010-01018.
41. Gonzalez, D. et al. (2011). Early feeding and dietary lipids affect broiler tissue fatty acids, vitamin E status, and cyclooxygenase-2 protein expression upon lipopolysaccharide challenge, Poultry Science, 90(12), pp. 2790–2800. doi: 10.3382/ps.2011-01452.

А-, Е-витаминный и кальцие-фосфорный обмен у цыплят-бройлеров при использовании препарата Азбука для животных

А.Ю. Мельник

В статье приведены результаты клинико-биохимических исследований по научно-производственной апробации витаминно-аминокислотного комплекса «Азбука для животных». При клиническом исследовании птицы установлено, что у цыплят-бройлеров опытной группы, которой выпаивали препарат в дозе 1 мл/л воды в начале работы признаки конъюнктивита отмечали у 3,4, пероза – 3,1% поголовья. По завершению эксперимента у птиц группы опыта признаки конъюнктивита составляли – 1,7 % (24 особи) и пероза – 1,3 % (9 голов). То есть, препарат в указанных дозах вызвал уменьшение процента птицы с клиническими признаками конъюнктивита и пероза. Содержание витамина А по завершению опыта (второе выпаивание препарата) было больше нижней границы нормы у 50 % птицы опытной группы, и в среднем составляло – 183,9±6,51 мкг/100 мл, против 159,6±4,81 мкг/100 мл у птицы группы контроля. При исследовании состояния минерального обмена установлено, что после двукратного применения препарата у 90 % птицы содержание кальция было выше нижней границы нормы. То есть, после третьего отбора крови концентрация этого макроэлемента у цыплят контрольной группы составляла 2,35±0,06 ммоль/л, а в опытной группе она достоверно ($p < 0,05$) увеличивалась до 2,54±0,04 ммоль/л. Разница между содержанием общего кальция в крови птиц третьего и первого отбора исследовательской группы составила 13 % ($p < 0,001$).

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, витаминно-аминокислотный комплекс «Азбука для животных», витамин А, витамин Е, общий кальций, неорганический фосфор, магний.

A-, E-vitamin and calcium-phosphorus exchange in chicken broilers for the use of Alphadet for animals

Melnyk A.

The purpose of research. To study the influence of the Vitamin-Amino Acid Preparation «Alphabet for Animals» (solution for oral application, production of PJSC «Technolog», Uman) on the state of A, E vitamin and calcium-phosphorus metabolism in chicken broilers.

Material and methods of research. Experimental studies were conducted in 2017 on the number of broiler chickens of the Cobb-500 cross, a training and production center of the Bila Tserkva National Agrarian University.

The material for the study was 2,886 broiler chickens, divided into control and experimental group of 1443 heads in each. Clinical and biochemical studies were carried out on 20 chicks of each of these groups. The drug was dosed from a 12-day age for 7 days, followed by a seven-day break, after which the chickens were given a new dose of 1 ml / l of water during the week.

Blood for examination was selected by the method of peritoneal subcutaneous vein puncture. Laboratory research was carried out on the basis of the Department of Therapy and Clinical Diagnostics and the Laboratory for the Diagnosis of Animal Diseases of the Biomaterials of the Bila Tserkva NAU. The blood was examined before giving out, after the course of the first and second periods of the drug. A- and E-vitamin exchange were studied by definition in serum: vitamin A – by Besie's method in modification V.I. Levchenko, vitamin E – in reaction with 2'-dipyridylum; mineral metabolism – a study of the concentration of total calcium with a reagent Arsenazo-III, inorganic phosphorus – for the VIS-variant in reaction with triethanolamine (TU U 24.4-24607793-019-2003, date of the last validation, 24.02.2017). All of the above-mentioned procedures were carried out by the reagents of the Research Institute of Physics-based Diagnostics using the semi-automatic biochemical analyzer Stat Fax 1904+ (serial number 1904-5040). The results of the studies were statistically counted using the Excel 2016 program. Chickens of all groups fed feed, provided by a technological card for the use of cross-bird, which included starter, growth and fattening periods.

The results of the work revealed that in the clinical study of broiler chickens in the experimental group, which was given a dose of 1 ml/l of water at the beginning of the work, the signs of conjunctivitis were noted in 3,4, perosis – in 3,1 % of the population. At the end of the experiment, in the experimental group, chickens with signs of conjunctivitis were 1,7 % (24 individuals) and 1,3 % (9 heads). That is, the drug at the indicated dose caused a decrease in the percentage of poultry with clinical signs of conjunctivitis and perosis. The content of vitamin A at the end of the experiment (second release of the drug) was greater than the lower limit of norm in 50 % of the experimental group, and on average it was $183,9 \pm 6,51 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ versus $159,6 \pm 4,81 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ in the control group bird. For the study of mineral metabolism, it was found that after two-fold application of the drug in 90 % of the poultry, the calcium content was higher than the lower limit of normal. That is, for the third selection of blood, the concentration of this macroelement in the chickens in the control group was $2,35 \pm 0,06 \text{ mmol/l}$, and in the experimental group, it probably ($p < 0,05$) increased to $2,54 \pm 0,04 \text{ mmol/l}$. The difference between the content of total calcium in the third and first bird of the experimental group was 13 % ($p < 0,001$).

The prospect of further research is the study of A, E-vitamin and calcium-phosphorus metabolism in broiler chickens for doses of the Vitamin-Amino Acid Complex "Alphabet for animals" – 2 ml/l of water.

Key words: chicken-broilers, vitamin-amino acid complex "Alphabet for animals", vitamin A, vitamin E, total calcium, inorganic phosphorus, magnesium.

Надійшла 10.04.2018 р.

УДК 619:612.111.2:615.27:636.4

**МЕЛЬНИК А.Ю., БЕЗУХ В.М., ДУБІН О.М.,
МОСКАЛЕНКО В.П., ВОВКОТРУБ Н.В.,
БОГАТКО Л.М., ЩУРЕВИЧ Г.О., кандидати вет. наук**
Білоцерківський національний аграрний університет
bezukh.vasyl@ukr.net

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ «АБЕТКА ДЛЯ ТВАРИН» НА ПОКАЗНИКИ ЕРИТРОЦИТОПОЕЗУ В ПОРОСЯТ

Вітамінно-амінокислотний комплекс «Абетка для тварин» позитивно впливає на стан еритроцитопоезу в поросят на відгодівлі. Зокрема, через 14 днів застосування препарату кількість еритроцитів у поросят дослідної групи вірогідно збільшилася, порівняно з контрольними показниками ($6,62 \pm 0,15 \text{ Т/л}$), і склала $7,1 \pm 0,06 \text{ Т/л}$ ($p < 0,05$); синтез гемоглобіну зріс на 17,0 % ($107,3 \pm 3,07$ проти $91,7 \pm 1,46 \text{ г/л}$; $p < 0,001$); гематокритна величина збільшилася з $37,0 \pm 0,71$ до $41,75 \pm 0,49 \%$ ($p < 0,001$). У дослідних поросят відмічали й збільшення інших показників, які характеризують стан еритроцитопоезу: колірний показник (+8,6 %; $p < 0,05$), середній уміст гемоглобіну в одному еритроциті (МСН; +7,7 %; $p < 0,05$) та середній об'єм еритроцита (МСV; +5,2 %; $p < 0,05$), порівняно з показниками у поросят контрольної групи.

Ключові слова: вітамінно-амінокислотний комплекс «Абетка для тварин», поросята, анемія, еритроцити, гемоглобін, колірний показник, гіпохромемія, гіпохромія, гематокритна величина.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. На ринку лікарських засобів існує багато ветеринарних препаратів, дія яких спрямована на корекцію обміну вітамінів, макро- чи мікроелементів у тварин різних видів. Застосування таких препаратів здійснюється переважно парентеральним шляхом, зокрема внутрішньом'язово чи підшкірно, проте відомо, що додавання ліків до корму або води також є одним з ефективних способів профілактики порушень обміну речовин у свиней [1–5].