

## ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ КНУРЦІВ ПІСЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА В ПЕРІОД АДАПТАЦІЇ ЗА ДІЇ L-КАРНІТИНУ ТА E-СЕЛЕНУ

В. Г. Єфімов

Дніпропетровський державний аграрний університет

*У статті наведено результати дослідження біохімічних показників сироватки крові стресостійких кнурців породи ландрас після тривалого транспортування, а також їх зміни в період адаптації тварин за впливу L-карнітину та E-селену. Встановлено, що за дії транспортного стресу зменшується рівень альбумінів та глобулінів, сечовини, зростає активність АлАТ і АсАТ. Застосування E-селену та L-карнітину призводить до меншого рівня катаболізму білків в організмі кнурців, про що свідчить нижчий рівень сечовини в їх крові. E-селен підвищує функціональну активність печінки та стимулює синтез альбумінів у ній. Натомість, за дії L-карнітину зростає концентрація загального білка та глюкози в сироватці крові.*

Технологічний процес у свинарських господарствах постійно пов'язаний з перегрупуванням тварин, їх перевезенням з одного господарства в інше, на м'ясокомбінати і забійні пункти. При цьому, насамперед, внаслідок завантаження, а також впливу інших стрес-факторів, що виникають у процесі транспортування (значне фізичне навантаження на скелетні м'язи, тіснота, вібрація, удари об стінку автотранспорту), у тварин виникає гострий стрес, який називають транспортним. Він відноситься до комбінованих стресів, оскільки включає як фізичні, так і психічні компоненти. Тому, на думку авторів, цей стрес вважається одним із найважчих, які діють на організм тварин під час постнатального онтогенезу [1, 2].

За розвитку транспортного стресу в організмі тварин змінюється діяльність залоз внутрішньої секреції й перебіг метаболічних процесів, що спричинює зміни усіх видів обміну речовин. Зокрема, в плазмі крові свиней підвищується концентрація загального білка через перерозподіл альбумінів між кров'ю і тканинами, підвищується вміст сечовини і активність АсАТ та АлАТ внаслідок посилення катаболізму амінокислот за дії глюкокортикоїдів [3]. Водночас, варто зазначити, що більшість досліджень з вивчення змін фізіолого-біохімічного статусу за умов транспортного стресу проведено на великій рогатій худобі [4, 5]. Поряд із цим, задля підвищення рентабельності галузі свинарства усе частіше в господарства імпортують тварин з високим генетичним потенціалом із різних країн, внаслідок чого свині піддаються дії транспортного стресу. Вивченню ж фізіологічного та біохімічного їх статусу після транспортування, з огляду на подальше тривале використання цих тварин, на нашу думку, приділяється незначна увага.

У ветеринарній медицині для зменшення наслідків негативного впливу стресу на організм використовуються адаптогени, вітаміни, мікроелементи, ліполітичні засоби тощо [2, 6]. Серед них нашу увагу привернули E-селен та L-карнітин, комплексні дослідження яких показали високу ефективність у свинарстві [7, 8]. Проте, даних щодо впливу цих препаратів на організм свиней після їх тривалого транспортування у вітчизняній літературі бракує. Тому мета нашої роботи — дослідити клініко-біохімічний статус кнурців після їх транспортування та в період адаптації за дії E-селену та L-карнітину.

**Матеріали і методи.** Робота виконувалася в ТОВ «Агро-Овен» Магдалинівського району Дніпропетровської області та в лабораторії кафедри фізіології та біохімії сільськогосподарських тварин Дніпропетровського ДАУ в два етапи. На першому етапі експериментальні дослідження проводилися на кнурцях породи ландрас віком 6 місяців та масою тіла 95–100 кг. Для цього за принципом аналогів було сформовано дві групи:

тварини першої (дослідної) групи транспортувалися автомобільним транспортом із Угорщини, загальний час транспортування складав 72 години (15 тварин). Під час перевезення дотримувалися всіх встановлених вимог щодо необхідної площі, кількості кормів та води, в одному станку перебував лише один кнурець. Тварини другої (контрольної) групи у кількості 10 тварин були вирощені безпосередньо у господарстві та отримані від батьків угорської селекції. Відбір проб крові для досліджень проводився одночасно у тварин обох груп (у кнурців дослідної групи — через 12 год після транспортування) до вранішньої годівлі із яремної вени.

Згідно з даними, наведених у племінних картках тварин, на підставі проведеного ПЛР-аналізу було зазначено, що всі вони були доміантними за геном RYR-I, тобто були стресостійкими. Годівля тварин обох груп здійснювалася відповідно до встановлених вимог.

На другому етапі дослідження проводилися на кнурцях, імпортованих до України. Для цього за принципом аналогів було сформовано три групи по 5 тварин у кожній. Кнурцям першої групи відразу після транспортування одноразово внутрішньом'язово ін'єктували Е-селен (виробництво «Нита-фарм», Росія) у дозі 2 см<sup>3</sup>, що містить у 1 см<sup>3</sup> вітаміну Е–50 мг, селену у вигляді селеніту натрію — 0,5 мг. Тваринам другої групи до складу комбікорму було введено «Карнікінг» (виробництво Loman animal health, Німеччина), що містить 50 % L-карнітину, із розрахунку 500 г/т комбікорму. Кнурці третьої групи слугували контролем. Годівля та утримання тварин усіх груп здійснювалися відповідно до встановлених вимог. На 21-у добу після транспортування досліджували біохімічні показники сироватки крові для оцінки впливу Е-селену та L-карнітину в період адаптації кнурців.

У сироватці крові тварин визначали: концентрацію загального білка — біуретовим методом, альбумінів — за Doumas, вміст сечовини — ферментативно, концентрацію загального кальцію — комплексометрично, рівень неорганічного фосфору — за Фіске-Субарроу в модифікації Івановського, вміст глюкози — глюкозооксидазним методом. Активність АлАТ і АсАТ визначали за Райтманом-Френкелем.

Отримані дані статистично оброблялися за допомогою пакету прикладних програм MS Excel із використанням критерію вірогідності Стьюдента.

**Результати та обговорення.** Проведені дослідження вказують (табл. 1), що у вирощених у господарстві України кнурців вміст загального білка був вищим на 23,9 % ( $P < 0,001$ ).

Таблиця 1

**Біохімічні показники крові кнурців після транспортування, (M±m)**

Показник	Група тварин	
	Контрольна (n=10)	Дослідна (n=15)
Загальний білок, г/л	85,61±2,69	69,09±1,87***
Альбуміни, г/л	42,61±1,07	35,66±0,62*
Глобуліни, г/л	42,99±2,51	33,43±1,85*
Білковий коефіцієнт, од	1,01±0,06	1,11±0,07
Сечовина, ммоль/л	5,86±0,32	3,37±0,31*
Глюкоза, ммоль/л	3,37±0,34	2,82±0,15
АсАТ, Од/л	57,2±4,4	78,3±7,0*
АлАТ, Од/л	55,4±8,8	129,4±14,8*
Кальцій загальний, ммоль/л	3,06±0,12	3,28±0,23
Фосфор неорганічний, ммоль/л	2,00±0,08	2,16±0,07
Співвідношення Са/Р, од.	1,55±0,09	1,54±0,11

Примітки: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\*\* —  $P \leq 0,001$  у відношенні до контрольної групи

Необхідно зазначити, що серед фракційного складу білка вищим був як вміст альбумінів (на 19,5 %;  $P < 0,05$ ), так і глобулінів (на 28,5 %;  $P < 0,05$ ). Такі особливості біохімічного профілю крові пов'язані з інтенсивним використанням альбумінів крові у кнурців під час транспортування, а також, можливо, гіперпротеїнемією у тварин, вирощених в умовах вітчизняного господарства.

Рівень сечовини, як кінцевого продукту метаболізму білків, був вірогідно нижчим у завезених тварин на 24,9 % ( $P < 0,05$ ). Можливо, це пов'язано зі зменшеним розпадом білків у їх організмі на фоні тривалого транспортування, або ж із розвитком стадії резистентності стресу. На нашу думку, під час розвитку стадії тривоги та резистентності стресу відбувається гормональна перебудова організму, наслідком якої є мобілізація депонованих вуглеводів, посилення ліполітичних процесів із розвитком ліпомобілізаційного синдрому та зниженим розпадом структурних білків організму. Також не виключається і зменшений синтез сечовини внаслідок недостатнього надходження білків з кормом під час перевезення тварин.

Концентрація глюкози у тривало стресованих тварин тенденційно зменшується, що вказує на її інтенсивне використання для забезпечення підвищеного рівня метаболічних процесів та розвитку стадії резистентності стресу, а також виснаження запасів депонованого глікогену.

Отримані дані також вказують на підвищення за дії чинників транспортного стресу активності ферментів переамінування, що була підвищеною як для аспарагінової амінотрансферази (на 36,9 %;  $P < 0,05$ ), так і, в більшій мірі, для аланінової — на 145 % ( $P < 0,05$ ). Очевидно, ці зміни відображають підвищену функціональну активність печінки, в якій відбувається біохімічна перебудова метаболічних шляхів з посиленням процесу гліоконеогенезу з амінокислот саме шляхом їх переамінування, що співпадає з даними літератури [2]. Водночас, це створює передумови для розвитку патології печінки.

Концентрація загального кальцію та неорганічного фосфору в тварин, вирощених у господарстві та тварин, завезених до нього з Угорщини, виявилася майже однаковою. Це дає підставу припустити відсутність характерних змін з боку кальцій-фосфорного метаболізму, в усякому разі, у стрес-стійких свиней.

Таким чином, після транспортування кнурців спостерігаються характерні зміни біохімічних показників, які є наслідком гормональної перебудови організму з підвищенням інтенсивності катаболічних процесів. У свою чергу, це потребує пошуку ефективних засобів, які б прискорили настання стадії резистентності стресу та кращої адаптації до нових умов існування, на що і були спрямовані наші подальші дослідження.

Згідно з отриманими даними (табл. 2), за дії L-карнітину у кнурців зростає вміст загального білка на 13,7 % ( $P < 0,05$ ). Подібна тенденція характерна і для впливу E-селену. В першому випадку L-карнітин стимулює синтез глобулінових фракцій білка, хоча через значні індивідуальні коливання цієї фракції вірогідної різниці з контролем не відзначено. E-селен, навпаки, посилює синтез у печінці кнурців альбумінової фракції білка, що призводить до вірогідного зростання цього показника на 24,3 % ( $P < 0,05$ ).

Рівень сечовини знизився за дією обох застосованих профілактичних засобів і був вірогідно нижчим за впливу L-карнітину на 33,9 % ( $P < 0,01$ ) та E-селену (на 15,1 % при  $P < 0,05$ ). Напевно, це пов'язано зі зменшеним катаболізмом білка та амінокислот у їх організмі.

Рівень глюкози у тварин першої дослідної групи був вищим на 22 %, що пояснюється більшим використанням жирних кислот для синтезу АТФ у мітохондріях. E-селен подібної дії не мав. Останнє підтверджується здатністю L-карнітину посилювати транспорт жирних кислот через мітохондріальну мембрану [7].

Активність АсАТ суттєвих відмінностей між групами тварин не мала, хоча в порівнянні з початком досліджень вона була дещо вищою. Очевидно, оскільки цей фермент у крові представлений в основному мітохондріальною ізоформою, такі зміни можна розцінювати як наслідок транспортного стресу.

Таблиця 2

**Біохімічні показники крові кнурців у період їх короткотривалої адаптації за дії E-селену та L-карнітину, ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Показники	Група тварин
-----------	--------------

	1 дослідна (L-карнітин)	2 дослідна (E-селен)	контрольна
Загальний білок, г/л	85,30±2,23*	83,57±3,66	78,25±2,31
Альбуміни, г/л	36,98±2,03	39,31±1,55*	35,48±0,78
Глобуліни, г/л	48,32±2,50	44,26±3,88	42,78±2,27
Білковий коефіцієнт, од.	0,77±0,06	0,91±0,09	0,84±0,05
Сечовина, ммоль/л	3,33±0,34**	3,83±0,28*	4,51±0,15
Глюкоза, ммоль/л	3,07±0,31	2,70±0,06	2,56±0,24
АсАТ, Од/л	66,9±2,6	68,6±3,5	71,3±3,5
АлАТ, Од/л	73,0±13,2	82,7±4,4**	63,4±3,5
Кальцій загальний, ммоль/л	3,17±0,39	2,92±0,36	3,19±0,32
Фосфор неорганічний, ммоль/л	1,51±0,04	1,64±0,12	1,68±0,10
Співвідношення Са/Р, од.	2,09±0,24	1,79±0,22	1,93±0,25

Примітка: \* —  $P \leq 0,05$ ; \*\*\* —  $P \leq 0,01$  у відношенні до контрольної групи

Поряд з цим активність АлАТ за дії обох лікувально-профілактичних засобів зростала і була вірогідно вищою за дії E-селену (на 13,2 %,  $P < 0,01$ ), що може свідчити про посилення окислювально-відновлюваних процесів із залученням амінокислот у печінці (на тлі підвищення синтетичної активності гепатоцитів).

## В И С Н О В К И

1. Тривале транспортування стрес-стійких кнурців зумовлює перебудову метаболічних процесів, що характеризується ознаками підвищення функціональної активності печінки, на тлі чого можливий подальший розвиток її патології.

2. Застосування E-селену та L-карнітину сприяє зменшенню катаболізму білків в організмі кнурців та підвищує синтетичну активність печінки, прискорюючи період адаптації тварин.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження в цьому напрямку дадуть змогу виявити розвиток патологічних змін в різних органах і тканинах свиней після їх імпортування, а також розробити ефективні заходи підвищення адаптивної здатності таких тварин.

## FEATURES OF BIOCHEMICAL INDICATORS OF BOAR'S BLOOD AFTER TRANSPORTATION AND IN ADAPTATION PERIOD UNDER INFLUENCE OF L-CARNITINE AND E-SELENIUM

*V. Yefimov*

### S U M M A R Y

The results of biochemical indicators research of blood serum of stress-resistance boar Landrace breeds after long transportation, and also their change in adaptation of animals under the influence of L-carnitine and E-selenium are resulted in this article. It was established that after the transport stress level of albumins globulins and urea decreased, activity the AST and ALT increased. E-selenium and L-carnitine application leads to reduction of a protein catabolism in the organism of boar. E-selenium stimulated functional activity of a liver and stimulated synthesis of albumins in it, and under the influence of L-carnitine concentration of the total protein and glucose in blood serum increased.

## ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ХРЯЧКОВ ПОСЛЕ ТРАНСПОРТИРОВКИ И В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ L-КАРНИТИНА И E-СЕЛЕНА

*В. Г. Ефимов*

## АННОТАЦІЯ

В статті приведені результати дослідження біохімічних показателів сироватки крові стрессоустойчивих хрячков породи ландрас після тривалого транспортування, а також їх зміни в період адаптації тварин під впливом L-карнітина і Е-селена. Встановлено, що транспортний стрес призводить до зменшення рівня альбумінів і глобулінів, мочевины, підвищенню активності АсАТ і АлАТ. Застосування Е-селена і L-карнітина призводить до зменшення катаболізму білків в організмі хрячків. Е-селен підвищує функціональну активність печінки і стимулює синтез альбумінів в ній, а під впливом L-карнітина підвищується концентрація загального білка і глюкози в сироватці крові.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Фурдуй Ф. И.* Состояние и перспективы исследований проблемы стресса и адаптации в промышленном животноводстве / Ф. И. Фурдуй // Сельскохозяйственная биология. — 1990. — № 2. — С. 11–12.
2. *Чумаченко В. В.* Адаптація тварин до впливу стрес-факторів / В. В. Чумаченко // Ветеринарна медицина України. — 1999. — № 11. — С. 12–13.
3. *Тарасов И. И.* Стрессовый синдром у свиней / И. И. Тарасов // Сельское хозяйство за рубежом. — 1982. — № 4. — С. 47–49.
4. *Стояновський В. Г.* Патогенез порушення секреторно-ферментативної функції тонкого кишечника у відгодівельної худоби при стресі і роль факторів годівлі у його попередженні / В. Г. Стояновський // Вет. медицина України. — 1999. — № 10. — С. 42–44.
5. *Гуфрій А. Д.* Активність антиоксидантної системи слизової оболонки тонких кишків бичків за дії модельного стресу / А. Д. Гуфрій // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. — Львів, 2002. — Т. 4, № 2, Ч. 2. — С. 34–37.
6. *Федорук Р. С.* Функціональна активність молочної залози корів-первісток в період адаптації до машинного доїння і застосування різних доз аміназину / Р. С. Федорук // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. — 2001. — Т. 3, № 2. — С. 178–182.
7. *Голушко В. М.* Применение кормовой добавки карнитина в рационах свиней / В. М. Голушко, Р. П. Сидоренко, В. А. Ситько // Эффективные корма та годівля. — 2009. — № 8. — С. 35–39.
8. *Балым Ю. П.* Экспериментальная и клиническая фармакология органических и неорганических препаратов селена и эффективность применения их в ветеринарии : автореф. дисс. на соискание науч. степени д. вет. наук: спец. 16.00.04 «Ветеринарная фармакология с токсикологией» / Ю. П. Балым. — Воронеж, 2009. — 38 с.

**Рецензент:** завідувач кафедри нормальної та патологічної анатомії с.-г. тварин Дніпропетровського державного аграрного університету, доктор ветеринарних наук, професор Гаврилін П. М.