

Hemorrhagic mastitis had an acute course with fever 40-41°C and with accelerated pulse and breathing; affected parts thus been increased in volume, painful, hot, dense with red spots on the skin, teats swollen, dark red color.

Fibrinous mastitis accompanied by depression, stress, pain, redness of the affected particles of the udder and enlarged lymph nodes.

In the analysis of the udder secretion from the animals with clinical forms of mastitis established that in the early stages of serous mastitis milk had no visible change, and subsequently became watery with flakes of casein.

In cows with catarrhal mastitis from the affected parts of the udder excreted secret had a casein clots. From cows with catarrhal-purulent mastitis were milking few drops of serum with impurities of casein clots, solid yellow crumbs and flakes. Often the secret revealed admixture of pus. In udder with fibrinous mastitis secret revealed a large number of grains of fibrin.

Key words: cows, postpartum, mastitis.

УДК: 636.09:615.3:616.69-073

## **КОМП'ЮТЕРНИЙ МОНІТОРИНГ ПОКАЗНИКІВ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІВ РЕПРОДУКТИВНОЇ СИСТЕМИ У САМЦІВ ПРИ ДЕФІЦИТІ КАРОТИНУ (ВІТАМІНУ А) ТА ЦИНКУ**

**Кошевой В.П., д. біол. н., професор**

**Науменко С.В., к. вет. н, доцент**

**Кошевой В.І., студент**

*Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків*

**Малюкін Ю.В., д. фіз.-мат. н., член-кореспондент НАН України**

**Клочков В.К., к. хім. н., ст. наук. спів.**

**Кавок Н.С., к. біол. н., ст. наук. спів.**

*Інститут стинціляційних матеріалів НАНУ, м. Харків*

**Анотація.** У статті представлена порівняльна оцінка деяких показників білково-вітамінно-мінерального обміну, стану прооксидантно-антиоксидантної системи, кисневого метаболізму та гормонального статусу, наведена інформація щодо структурно-функціонального стану органів-регуляторів та виконавців статеві функції при дефіциті каротину (вітаміну А) та цинку, дисбалансі прооксидантно-антиоксидантної системи та цитотоксичній гіпоксії у самців. З'ясована можливість використання ультразвукових сканерів та тепловізорів для визначення морфо-функціонального стану гонад у самців, розроблена програма комп'ютерного моніторингу.

**Ключові слова:** кнур, бугай, дефіцит, каротин, вітамін А, цинк, статеві органи, ендокринні органи, кисневий метаболізм, гонадодистрофія.

**Актуальність проблеми.** Дослідницька активність у з'ясуванні закономірностей андро- та сперматогенезу залишається високою. Пріоритетними напрямками є: пізнання цих основних процесів біології та впровадження практичних наукових розроблень у галузі – андрологія та біотехнологія розмноження тварин.

Об'єктивна діагностика андрологічної патології, результативні терапевтичні та превентивні дії – вагомий резерв підвищення ефективності репродукції тварин.

Зараз є актуальною, що має тенденцію до загострення, проблема гіпотенції та імпотенції плідників, викликана клінічно вираженими, а частіше прихованими патологічними процесами у статевих органах.

На організм самців діє багато негативних факторів: повітряний басейн, насичений шкідливими речовинами та газами, неякісна вода зі зміненими окисно-відновними властивостями, гіпокінезія, присутність у кормах токсичних речовин (нітратів), дефіцит вітамінів у кормах (вітамін А, каротин), мікроелементів (цинк). Перераховані фактори призводять до дисбалансу прооксидантно-антиоксидантної системи, порушень кисневого метаболізму. При цьому зростає концентрація АФК

(активних форм кисню), розвивається цитотоксична гіпоксія, що є основним чинником ушкоджуючої дії на клітини.

Функціонально-структурним еквівалентом дії високої концентрації АФК та цитотоксичної гіпоксії є: перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ) біологічних мембран, що призводить до порушень бар'єрної функції, зниження ферментативної активності, рецепторних зв'язків, везикулярного транспорту, активізації дистрофічних процесів, прискорення апоптозу і, нарешті, загибелі клітин.

Гіпотетично можна спрогнозувати, що подібні зміни можуть відбуватися і в органах-регуляторах (гіпофіз, наднирникові залози, щитоподібна залоза) та органах-виконавцях (сім'яники) функції розмноження. Очікувані зміни можливі у гонадотропоцитах, клітинах Лейдіга, сперміях, починаючи від стовбурових сперматогональних клітин до зрілих форм на всіх етапах формування та розвитку.

**Завдання дослідження:**

1. Дати порівняльну оцінку деяким показникам білково-вітамінно-мінерального обміну, стану прооксидантно-антиоксидантної системи та кисневого метаболізму у самців.

2. Охарактеризувати структурно-функціональний стан органів-регуляторів та виконавців статевий функції при дефіциті каротину (вітаміну А), цинку, дисбалансі прооксидантно-антиоксидантної системи та цитотоксичній гіпоксії у самців.

3. З'ясувати можливість використання ультразвукових сканерів та тепловізорів для визначення морфо-функціонального стану гонад у самців.

4. Розробити програму комп'ютерного моніторингу структурно-функціонального стану гонад у самців.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводили на статевозрілих кролях (n=15), бугаях (n=10), кнурах (n=10) і псах (n=10), що належали ННЦ Харківської ДЗВА, Інституту тваринництва НААН та деяким господарствам Харківської області, приватним особам.

Використовувались загальноприйняті діагностичні методи, зокрема, клінічні, андрологічні, біохімічні (загальні показники, визначення динаміки ПОЛ-АОЗ, стану кисневого метаболізму, дефіциту каротину (вітаміну А)), морфологічні (аналіз гістозрізів сім'яників у світлооптичному та люмінесцентному варіантах), біометричні.

Біохімічний аналіз крові проводили у Центральній науково-дослідній лабораторії Національного фармацевтичного університету. Індукцію порушень обмінних процесів в організмі та структурі гонад у кролів викликали підшкірним введенням натрію нітриту у дозі 40 мг; курс введення – 5 діб, інтервал – 2 доби.

Визначали концентрацію цинку методом атомно-адсорбційної спектроскопометрії та проводили хемілюмінесцентний аналіз у лабораторіях ІСМ НАНУ.

Концентрацію тестостерону визначали у ДУ «Інституті проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського», з використанням методу імуноферментного аналізу (тест-система ТОВ НВЛ «ГРАНУМ»).

**Результати дослідження.**

**Оцінка деяких показників білково-вітамінно-мінерального обміну, стану прооксидантно-антиоксидантної системи та кисневого метаболізму у самців.**

Нами дана порівняльна оцінка деяких показників білкового (вміст загального білку, альбумінів, глобулінів та їх фракцій –  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ), вітамінного (каротин, вітаміну А), мінерального (неорганічний кальцій, неорганічний фосфор, цинк), обміну та стану перекисного окиснення ліпідів (МДА), антиоксидантної системи (каталаза, ВГ, СОД) і кисневого метаболізму (концентрація еритроцитів, вміст гемоглобіну, концентрація 2,3-ДФГ) у самців різних видів (кролі, бугаї, кнури).

Передбачалось знайти залежність згаданих показників, а також можливість виникнення дисбалансу ПОЛ-АОЗ, цитотоксичної гіпоксії при дефіциті каротину (вітаміну А) та цинку.

Були сформовані групи тварин:

- кролі – контрольна група (повноцінна годівля, в тому числі по каротину (вітаміну А), цинку), дослідна група I (дефіцит в раціоні каротину (вітаміну А), цинку), дослідна група II (експериментальне введення натрію нітриту);

- кнури, бугаї – контрольна група (повноцінна годівля, в тому числі по каротину (вітаміну А), цинку), дослідна група (дефіцит в раціоні каротину (вітаміну А), цинку).

Отримані результати наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Залежність деяких показників білково-вітамінно-мінерального обміну та стану прооксидантно-антиоксидантної системи і кисневого метаболізму у самців

Показники	Показники вмісту еколого-дефіцитообумовлених факторів	Кролі			Кнури		Бугаї	
		Контрольн а група	Дослідна група I	Дослідна група II	Контрольн а група	Дослідна група	Контрольн а група	Дослідна група
Вітамін А**		53,8± 0,52 <sup>1</sup>	21,3± 0,35 <sup>1</sup>	31,4± 0,25 <sup>1</sup>	0,69± 0,01 <sup>2</sup>	0,31± 0,01 <sup>2</sup>	0,85± 0,02 <sup>2</sup>	0,22± 0,01 <sup>2</sup>
Каротин, мкмоль/л		x***	x	x	x	x	2,7± 0,07*	0,8± 0,03*
Цинк, мкмоль/л		10,3± 0,41	5,4± 0,27	7,6± 0,34	11,6± 0,23	7,4± 0,02	24,2± 0,14	10,4± 0,21
<b>Загальні показники</b>								
Загальний білок, г/л		70,7± 0,71*	68,2± 0,69	69,8± 0,63*	74,5± 1,5	67± 0,8*	78,1± 0,68	72,8± 0,49
Альбуміни, г/л		44,9± 0,17*	48,7± 0,29	46,3± 0,23*	x	x	26,4± 0,04	33,6± 0,01
Сумарні глобуліни, г/л		25,8± 0,12	19,5± 0,12	23,5± 0,17	x	x	51,7± 0,04	39,2± 0,03
α <sub>1</sub> , г/л		6,4±	4,5±	6,2±	x	x	2,7± 0,01	3,4± 0,12
α <sub>2</sub> , г/л		0,12	0,03	0,08	x	x	7,3± 0,17	6,6± 0,06
β, г/л		6,7± 0,06	4,6± 0,07	6,4± 0,06	x	x	15,3± 0,06	10,5± 0,12
γ, г/л		12,7± 0,09	10,4± 0,58	10,9± 0,21	x	x	26,4± 0,01	18,7± 0,02
Співвідношення «альбуміни/глобуліни»		2:1	3:1	2:1	x	x	1:2	1:1
Неорганічний кальцій, мкмоль/л		9,2± 0,09*	8,4± 0,07*	8,6± 0,08*	3,1± 0,11	2,3± 0,09*	3,6± 0,01*	3,5± 0,01*
Неорганічний фосфор, мкмоль/л		2,4± 0,07	2,8± 0,12	2,6± 0,09	1,51± 0,02	1,69± 0,03	2,1± 0,01*	2,2± 0,01*
<b>Вміст в еритроцитах</b>								
Малоновий діальдегід, мкМ/л		32,8± 1,13*	42,9± 1,86*	36,7± 1,24	34,3± 0,23	43,2± 0,52	35,1± 0,49*	46,2± 0,43
Каталаза, мкМ/Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub> /л-хв		31,4± 0,66	17,4± 0,32*	22,7± 0,44*	28,4± 0,03	13,4± 0,02	29,9± 0,48*	14,8± 0,42*
Відновлений глутатіон, мкМ/л		3,93± 0,02*	3,32± 0,03	3,64± 0,02*	3,86± 0,03	3,23± 0,03	3,95± 0,02*	3,29± 0,01
<b>Вміст в сироватці крові</b>								
Малоновий діальдегід, мкМ/л		0,24± 0,01	0,69± 0,02	0,46± 0,02	0,27± 0,02	0,82± 0,02	0,23± 0,01	0,91± 0,03
Каталаза, мкМ/Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub> /л-хв		61,9± 1,91	33,1± 1,94	48,3± 1,87	51,4± 0,23	26,6± 0,47	50,4± 0,35	27,9± 0,56
СОД, умовн. ОД/мгНв		13,9± 0,21	9,1± 0,43	11,4± 0,34	11,3± 0,44	7,8± 0,21	10,2± 0,14	6,3± 0,13
Співвідношення показників ПОЛ/АОЗ (умовн. од.)		1:1	2:1	1,5:1	1:1	3:1	1:1	3:1
Прооксидантно-антиоксидантний коефіцієнт, умовн. од.		3,3± 0,12	6,3± 0,24	5,2± 0,17	3,1± 0,23	6,4± 0,11	2,3± 0,07	5,7± 0,08
Хемілюмінесценція		3,6±	7,3±	5,4±	3,8±	8,6±	3,5±	8,4±

Світлосума, од.	0,11*	0,04	0,15*	0,04	0,07	0,05	0,04
Стан кисневого метаболізму							
Кількість еритроцитів, Т/л	7,2± 0,21	4,6± 0,14	5,1± 0,18	6,8± 0,61	5,8± 0,74	7,4± 0,03	5,8± 0,02
Вміст гемоглобіну, г/л	112± 0,04	91± 0,03	98± 0,03	104± 0,02	86± 0,01	114± 0,02	98± 0,03
Концентрація 2,3-ДФГ, ммоль/л	1,3± 0,05*	0,4± 0,04*	0,9± 0,03*	2,6± 0,03	0,2± 0,02	2,5± 0,04	0,2± 0,01
Гормональний фон							
Вміст тестостерону у сироватці крові*****	x	x	x	17,6± 0,02 <sup>1</sup>	4,88± 0,35 <sup>1</sup>	16,3± 0,04 <sup>2</sup>	6,9± 0,01 <sup>2</sup>
Постцитограма	Нормальний тип мазка	Дистрофічний тип мазка	Дистрофічний тип мазка	Нормальний тип мазка	Дистрофічний тип мазка	Нормальний тип мазка	Дистрофічний тип мазка

Примітки: \* –  $P \leq 0,001$ ; \*\* – 1 – мкг/г печінки, 2 – мкмоль/л; \*\*\* – не визначали; \*\*\*\* – 1 – нмоль/л, 2 – ммоль/л.

Встановлена певна закономірність – у кролів дослідної групи II індуковані порушення обмінних процесів введенням натрію нітриту викликали помірковане зниження вмісту вітаміну А (на 41,6%), цинку (на 26,2%), дещо загального білка та деяких його фракцій, підвищення ВРО і зниження АОЗ, що в цілому призвело до цитотоксичної гіпоксії. Тобто існує зв'язок між концентрацією вітаміну А, цинку та прооксидантно-антиоксидантною системою, зокрема тому що вітамін А є потужним антиоксидантом, а супероксиддисмутаза (СОД) є цинкмістким ферментом.

Аналогічні зміни спостерігали у кролів, кнурів і бугаїв дослідних груп – з неповноцінною годівлею по каротину (вітаміну А) та цинку.

Характеристика структурно-функціонального стану органів-регуляторів (гіпофіз, надниркові залози, щитоподібна залоза) та виконавців (сім'яники) у самців при дефіциті каротину (вітаміну А), цинку, дисбалансі прооксидантно-антиоксидантної системи та цитотоксичній гіпоксії.

Таблиця 2

**Макроструктурна характеристика ендокринних і статевих органів псів при дефіциті каротину (вітаміну А), цинку, дисбалансі прооксидантно-антиоксидантної системи та цитотоксичній гіпоксії** (жива маса псів контрольної групи (n=5) – 27,5±0,1 кг, дослідної (n=5) – 27,2±0,1 кг).

Показники	Гіпофіз		Щитоподібна залоза		Надниркові залози		Сім'яники	
	Контрольна група	Дослідна група	Контрольна група	Дослідна група	Контрольна група	Дослідна група	Контрольна група	Дослідна група
Абсолютна маса органу, мг	152 ± 2,55	139 ± 2,92*	2,06 ± 0,05	1,8 ± 0,08**	3,99 ± 0,03	3,46 ± 0,02	40,6±0,31	31,0±0,3
Відносна маса органу, г/кг	0,0055 ± 0,09	0,005 ± 0,071	0,075 ± 0,019	0,066 ± 0,014	0,14 ± 0,01	0,13 ± 0,01	1,48 ± 0,08	1,14 ± 0,03*
Довжина, мм	7,0 ± 0,07	5,64 ± 0,09	30,7 ± 0,08	27,2 ± 0,11	Л <sup>1</sup> 26,62 ± 0,57	Л 22,7 ± 0,86*	Л 45,4 ± 0,93	Л 34,6 ± 0,43
					П <sup>2</sup> 27,1 ± 0,56	П 23,3 ± 0,54*	П 43,4 ± 1,21	П 31,36 ± 1,01
Ширина, мм	5,74 ± 0,17	4,98 ± 0,13*	18 ± 0,11	16,2 ± 0,1	Л 11,28 ± 0,08	Л 9,86 ± 0,02	Л 29,0 ± 0,71	Л 22,92 ± 0,71
					П 12,1 ± 0,31	П 10,94 ± 0,08	П 29,3 ± 0,54	П 22,8 ± 0,86

Примітка. \* $P < 0,01$ ; \*\* $P < 0,02$ ; 1 – ліва/лівий; 2 – права/правий.

Мікроструктурна характеристика ендокринних та статевих залоз псів при дефіциті каротину (вітаміну А), цинку, дисбалансі прооксидантно-антиоксидантної системи та цитотоксичній гіпоксії

№ п/п	Показники	Групи тварин	
		Контрольна (n=5)	Дослідна (n=5)
Гіпофіз			
1	Кількість гонадотропоцитів на 1 мм <sup>2</sup>	1153,0 ± 24,00	865,0 ± 38,5
Щитоподібна залоза			
2	Діаметр фолікулів, мкм.	99,5 ± 2,8	124,5 ± 4,3*
3	Висота епітелію фолікулів, мкм.	10,3 ± 0,32	8,51 ± 0,12
Надниркові залози			
4	Товщина кіркового шару, мкм.	3012,4 ± 1,9	2241,2 ± 32,95
Сім'яники			
5	Кількість клітин Лейдіга на 1 мм <sup>2</sup>	17,2 ± 0,16	12,8 ± 0,26
6	Діаметр звивистих каналців, мкм.	158,5 ± 4,5	212,5 ± 3,27
7	Товщина стінки каналців, мкм.	71,75 ± 4,8	101,3 ± 3,5*

Примітка. \* $p < 0,001$ .

Аналізуючи дані отримані в ході досліджень органів-регуляторів і виконавців статевої функції (табл. 2,3,4,5) у тварин дослідних груп ми спостерігали зміни:

1. Зменшення абсолютної і відносної мас цих органів, їх довжини і ширини та зниження кількості (активності) їх функціональних елементів, часткову їх дистрофію.
2. Значне зниження концентрації статевих гормонів – тестостерону.
3. Негативні зміни у динаміці постоцитогам – переважання дистрофічних клітин над клітинами з нормальною структурою (як у світлооптичному, так і у люмінесцентному дослідженнях мазків).
4. Характерним було значне погіршення показників якості сперми.

**Оцінка можливості використання УЗ сканерів та тепловізорів для визначення структурно-функціонального стану гонад у самців при дефіциті каротину (вітаміну А), цинку, дисбалансі прооксидантно-антиоксидантної системи та цитотоксичній гіпоксії.**

Термографічна діагностика. Виявилася досить ефективною, нами виділено шість типів термограм: I – аваскулярний, II – гіповаскулярний, III – васкулярний, IV – сітчасто-строкатий, V – дрібно-плямистий, VI – крупно-плямистий. У бугаїв і кнурів дослідної групи визначені термограми за II типом – гіповаскулярні, характерні для гонадодистрофії, з незначним порушенням кровопостачання у тканину сім'яника і переважанням дистрофічних клітин.

Ультрасонографічне дослідження. По результатам дослідження нами виділено чотири типи сонограм: I – гіпо- та слабка зерниста гіперехогенність; II – гіпо- та гіперехогенність не виражені; III – локальна інтенсивна гіперехогенність; IV – широка інтенсивна гіперехогенність.

У бугаїв і кнурів дослідної групи визначали III (локальна інтенсивна гіперехогенність) або IV (широка інтенсивна гіперехогенність) тип сонограм.

**Розробка програми комп'ютерного моніторингу структурно-функціонального стану гонад у самців при дефіциті каротину (вітаміну А), цинку, дисбалансі прооксидантно-антиоксидантної системи та цитотоксичній гіпоксії.** Для швидкого і об'єктивного визначення репродуктивної здатності самця чи діагностики патологічних процесів у сім'яниках нами розроблена програма комп'ютерного моніторингу. Її алгоритм наведений нижче (табл. 6).

Таблиця 4  
Постциктограми бугаїв і кнурів при дефіциті каротину (вітаміну А), цинку, дисбалансі прооксидантно-антиоксидантної системи та цитотоксичній гіпоксії

Загальна характеристика мазка	Бугаї				Кнури			
	Контрольна група (n=5)	Дослідна група (n=5)	+/-	%	Контрольна група (n=5)	Дослідна група (n=5)	+/-	%
Кількість епітеліоцитів*	11±0,58**	16±0,32	+5	45,5	16±0,37	21±0,58	+5	31,25
Співвідношення кількості епітеліоцитів із нормальною структурою та дистрофік	2:1	1:3	x	x	2:1	1:3	x	x
Клітини з зеленим забарвленням	7±0,71**	3±0,32	-4	57,2	6±0,36	3±0,63	-3	50,0
Клітини з жовто-червоним забарвленням	2±0,32	7±0,71	+5	250	3±0,38	8±0,32	+5	166,7
Співвідношення клітин	1:3,5	1:2,3	x	x	1:2	1:2,67	x	x

Примітки: \* – у квадраті сітки окуляра, \*\*  $p \leq 0,001$ ; об'єктив – 100.

Таблиця 5.  
Показники якості сперми у самців при дефіциті каротину (вітаміну А), цинку, дисбалансі прооксидантно-антиоксидантної системи та цитотоксичній гіпоксії

Показники	Бугаї				Кнури			
	Контрольна (n = 5)	Дослідна (n = 5)	Контрольна (n = 5)	Дослідна (n = 5)	Контрольна (n = 5)	Дослідна (n = 5)	Контрольна (n = 5)	Дослідна (n = 5)
Макроскопічні								
Об'єм еякуляту, мл	5,1 ± 0,1	4,1 ± 0,15	220,35 ± 5,77	180,35 ± 7,74**	8,93 ± 0,23	5,17 ± 0,17		
Мікроскопічні								
Рухливість, бали	8,1 ± 0,12	7,6 ± 0,13*	8,3 ± 0,03	7,2 ± 0,04	8,67 ± 0,33	6,67 ± 0,33**		
Концентрація, млрд/мл	0,9 ± 0,02	0,8 ± 0,01**	0,19 ± 0,01	0,18 ± 0,01	0,9 ± 0,02	0,8 ± 0,01**		
Спермії з морфологічними аномаліями, %	8 ± 0,37	15 ± 0,51	18 ± 0,29	20 ± 2,62	16 ± 0,58	31,4 ± 1,45		

Примітки: \* $P < 0,02$ ; \*\* $P < 0,002$ .

Алгоритм програми комп'ютерного моніторингу структурно-функціонального стану гонад у самців

Назва дослідження	Показники		Бали
Клінічне	- загальний стан тварини	нормальний	0
		пригнічений	1
	- вміст каротину (вітаміну А) у сироватці крові	в межах норми	0
		дефіцитний стан	7
	- вміст цинку у сироватці крові	в межах норми	0
		дефіцитний стан	7
	- стан прооксидантно-антиоксидантної системи	в межах норми	0
підвищена концентрація ВРО та зниження показників АОЗ		6	
Андрологічне	- загальна характеристика статевих органів: морфологічні ушкодження	відсутні	0
		присутні	2
	- сім'яники: розміри	нормальні	0
		збільшені – зменшені	2
	симетрія	нормальна	0
		асиметрична	2
	консистенція	нормальна	0
		щільна – тістувата	2
	больова реакція	відсутня	0
		присутня	2
	- макроскопічна характеристика сперми: запах	специфічний, невластиві запахи відсутні	0
		з відхиленнями	2
	колір	відповідає нормативам	0
		з домішками	2
	консистенція	відповідає нормативам	0
		не відповідає	2
	об'єм еякуляту	відповідає нормативам	0
		низький	4
	- мікроскопічна характеристика сперми: рухливість	відповідає нормативам	0
		не відповідає	6
концентрація	відповідає нормативам	0	
	не відповідає	6	
кількість сперміїв з морфологічними	відповідає нормативам	0	

	аномаліями	не відповідає	6
	- статеві рефлексі	повноцінні	0
		загальмовані	4
Термографічне	тип термограми	I	4
		II	3
		III	0
		IV	3
		V	4
		VI	6
Ультрасонографічне	тип сонограми	I	0
		II	3
		III	4
		IV	6
Постоцитограма	- загальна кількість клітин	незначна	0
		підвищена	6
	- кількість епітеліоцитів	незначна	0
		підвищена	6
	- дистрофія епітеліоцитів	незначна	0
		підвищена	6
	- люмінесценція епітеліоцитів	синьо-зелене забарвлення	0
		жовто-червоне забарвлення	6
Нормальний стан гонад	$\Sigma$ < 80-100 > балів	Гонадодистрофія	

### Висновки

1. Існує залежність показників білково-вітамінно-мінерального обміну та стану прооксидантно-антиоксидантної системи і кисневого метаболізму у самців – при дефіциті вітаміну А, каротину та цинку спостерігається зниження кількості загального білка і його фракцій, підвищення ВРО і зниження АОЗ, зокрема тому що вітамін А є потужним антиоксидантом, а супероксиддисмутаза (СОД) є цинкмістким ферментом.

2. Розроблена методика комп'ютерного моніторингу структурно-функціонального стану гонад у самців з використанням ультразвукових сканерів, тепловізорів, аналізу постоцитограм на сучасному рівні є надійним засобом діагностики гонадодистрофії у самців.

### Література

1. Науменко С.В. Спосіб підвищення репродуктивної здатності кнурів / С.В. Науменко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць ХДЗВА. – Харків, 2007. – Вип. 15 (40), Ч. 2, Т. 1. – С. 270–274.
2. Башенко М.І., Надточій В.М. Відтворна здатність бугаїв-плідників різних порід / М.І. Башенко, В.М. Надточій // Збірник наук. пр. Луганського НАУ. – Луганськ, 2006. – Вип. 69 (92). – С. 84-87.
3. Науменко С.В. Ретинолдефіцитна гіпотенція у самців та розробка способу профілактики / С.В. Науменко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. праць ХДЗВА. – Харків, 2009. – Вип. 19, ч. 2, т. 2. – С. 279–285.
4. Медведев Г.Ф. Зависимость плодовитости быков-производителей от морфологического развития их половых желез / Г.Ф. Медведев, С.О. Турчанов // Весці Академії аграрних наук Республіки Беларусь. – 1999. – № 2. – С. 68–72.

5. Способ профилактики и терапии андрологических болезней у быков-производителей: пат. РФ: А61Р15/00 / Б.Н. Гомбоев, И.Н. Зюбин, Р.З. Сиразиев, Е.В. Матюхина. – № 2479314; заявл. 25.10.2010; опубл. 20.04.2013.
6. Відтворення сільськогосподарських тварин: навчальний посібник / Г.Г. Харута, М.В. Вельбівець, С.С. Волков та ін. – Біла Церква, 2011. – 328 с.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У САМЦОВ ПРИ ДЕФИЦИТЕ КАРОТИНА (ВИТАМИНА А) И ЦИНКА

Кошевой В.П., докт. биол. наук, профессор, Науменко С.В., канд. вет. наук, доцент, Кошевой В.И., студент

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков  
Малюкин Ю.В., докт. физ.-мат. наук, член-корреспондент НАН Украины, Клочков В.К., канд. хим. наук, ст. научн. сотр., Кавок Н.С., канд. наук, ст. научн. сотр.  
Институт стинцилляционных материалов НАНУ, г. Харьков

Аннотация. В статье представлена сравнительная оценка некоторых показателей белково-витаминно-минерального обмена, состояния прооксидантно-антиоксидантной системы и кислородного метаболизма, приведена информация насчет макро- и микроструктурной характеристики структурно-функционального состояния органов-регуляторов и исполнителей половой функции при дефиците каротина (витамина А) и цинка, дисбалансе прооксидантно-антиоксидантной системы и цитотоксической гипоксии у самцов. Выявлена возможность использования ультразвуковых сканеров и тепловизоров для определения морфофункционального состояния гонад у самцов, разработана программа компьютерного мониторинга.

Ключевые слова: хряк, бык, дефицит, каротин, витамин А, цинк, половые органы, эндокринные органы, кислородный метаболизм, гонадодистрофия.

COMPUTER MONITORING INDICATORS OF STRUCTURAL-FUNCTIONAL STATE OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM IN MALES AT DEFICIENCY CAROTENE (VITAMIN A) AND ZINC

V. Koshevoy, S. Naumenko, V. Koshevoy  
Kharkiv State Zooveterinary Academy, c. Kharkiv  
Yu. Malyukin, V. Klockov, N. Kavoc  
Institute of scintillation materials NASU, c. Kharkiv

Summary. The article presents a comparative assessment of some indicators of protein-vitamin-mineral metabolism (serum blood proteins and their fractions, carotene, vitamin A, zinc, calcium, phosphorus), the state of prooxidant-antioxidant system (concentration of free oxides – malondialdehyde and antioxidants – catalase, superoxidizedismutase, reduced glutathione) and oxygen metabolism (erythrocyte count, hemoglobin concentration, the concentration of 2,3-DFG) and hormonal status (testosterone concentration, postotsitograma).

It is proved that there is a dependence of the protein-vitamin-mineral metabolism and the state of prooxidant-antioxidant system and oxygen metabolism in males – at the failure of carotene (vitamin A) and zinc as eco-deficit due factors, a decrease in total protein and its fractions, increased free radical oxidation and decrease in antioxidant defense, in particular, because vitamin A is a powerful antioxidant and superoxide dismutase – zinc-containing enzyme.

Provides information of structural and functional state of regulators (the pituitary, adrenal gland, thyroid gland) and performers (testes), sexual function, sperm quality indicators defined – macroscopic (ejaculate volume, color, odor, consistency) and microscopic (motility, concentration, number of sperm morphological abnormalities) deficiency carotene (vitamin A) and zinc, imbalance prooxidant-antioxidant system and cytotoxic hypoxia males.

An analysis at the level of the light postotsitogram (determination of the number of epithelial cells) and fluorescent (cell count with green and yellow-red color) microscopy to clarify the relationship of epithelial cells with normal structure and dystrophy.

It revealed the use of ultrasound scanners and thermal imagers to determine the morphofunctional state of gonads in males. As a result of ultrasonographic examination 4 types of sonograms, the results of thermographic – 6 types of thermograms.

A method for computer monitoring, which to date proved to be a reliable method for diagnosing gonadodistropy males.

Key words: boar, bull, deficit, carotene, vitamin A, zinc, sexual organs, endocrine organs, oxygen metabolism, gonadodistropy.