

## ДИНАМІКА ВМІСТУ ВІТАМІНІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ У ТКАНИНАХ РОГІВ МАТКИ СВИНОМАТОК ПРОТЯГОМ ВІДТВОРЮВАЛЬНОГО ЦИКЛУ

**Шостя А.М.**, доктор сільськогосподарських наук

**Усенко С.О.**, кандидат біологічних наук

**Сарнавська І.В.**, магістр

**Рибас М.В.**, магістр

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3, 36003

tvpt@pdaa.edu.ua

*Вітаміни відіграють винятково важливу роль у забезпеченні нормальної життєдіяльності організму свиней, особливо їх відтворювальної функції. І сьогодні значна увага приділяється впливу вітамінів А, Е та С на процеси репродукції у свиней та ріст плодів. В зв'язку з цим, дослідження були спрямовані на з'ясування закономірностей та особливостей динаміки вмісту вітамінів антиоксидантної дії протягом статевого циклу та поросності в тканинах материнської частини плаценти.*

*Експерименти проведено на свинках великої білої породи, яких відбирали за принципом аналогів: віком (8 місяців) та живою масою (125-130 кг). Свиноматкам згодовували комбікорм СК-4 двічі на добу, з урахуванням фізіологічного стану тварин. Забій свиноматок проводили в такі періоди відтворювального циклу: статевий спокій (10-а доба після встановлення рефлексу нерухомості), охота (через 24 години після її початку), на 10-у, 15-у, 20-у, 30-у, 60-у та 90-у доби поросності – по 5 голів у вказані строки.*

*У результаті проведеного експерименту встановлено, що у слизовій оболонці під час охоти, порівняно зі статевим спокоєм, відбувається збільшення вмісту жиророзчинних антиоксидантів. У перші 10 діб поросності вміст вітамінів А і Е – знижується. Протягом періоду імплантації зародків концентрація цих компонентів в ендометрії зменшується, що очевидно обумовлено їх використанням у секреції маткових залоз та надходженням у просвіт матки. Період плацентації характеризується зростанням вмісту вітамінів А і Е та зниженням вітаміну С. По закінченні другого місяця ембріогенезу відбувається зменшення – концентрації досліджуваних вітамінів ( $p < 0,001$ ). Тенденція до зниження вмісту вітамінів А і С в ендометрії зберігається впродовж третього місяця поросності.*

*Рівень вмісту антиоксидантних вітамінів у тканинах матки свиноматок характеризується високою лабільністю (двох-чотирьохкратною), а їх динаміка обумовлюється періодами відтворювального циклу і ембріогенезу. Впродовж відтворювального циклу в міометрії динаміка вмісту досліджуваних антиоксидантів є близькою до такої в ендометрії.*

*Ендометрій є одним з основних депо вітамінів у матці, порівняно з міометрієм, містить більше антиоксидантів, вміст яких в різні періоди відтворювального циклу лабільніший.*

*Встановлено, що після плацентації плодів відбувається перерозподіл вітамінів у тканинах рогів матки: на ділянках їх прикріплення виявлено переважання вмісту даних антиоксидантів, а міжплідні зони ендометрію слугують додатковим депо речовин, які при необхідності використовуються в певні періоди розвитку плодів.*

*Ключові слова: антиоксиданти, вітамін А, вітамін Е, вітамін С, ендометрій, міометрій, періоди відтворювального циклу, свиноматки, поросність.*



Вітаміни відіграють винятково важливу роль у забезпеченні нормальної життєдіяльності організму свиней, особливо їх відтворювальної функції [1, 2]. Про те, в літературі залишається мало робіт, присвячених розробці методів спрямованих на зниження ембріональної смертності свиней, особливо в критичні періоди ембріогенезу, коли вона досягає максимуму.

У цьому напрямку актуальними є дослідження середовища розвитку ембріонів та вивчення закономірностей і особливостей їх взаємозв'язку з материнським організмом, для подальшого використання ефективних засобів управління ембріогенезом [3, 4, 5].

Особливо цінними представляються дослідження умов існування зародків у період гістотрофного типу живлення, який є близьким для людини і інших ссавців [6]. Встановлені закономірності та особливості метаболічних процесів у свиней в системі "мати-плід" матимуть суттєве значення у вирішенні окремих проблем фізіології репродукції людини і тварин.

І тепер заслуговують на увагу дослідження впливу вітамінів А, Е та С на процеси репродукції у свиней та інтенсивність росту плодів. Тому наші дослідження були спрямовані на вивчення вмісту даних антиоксидантів в тканинах материнської частини плаценти.

Метою досліджень було дослідити закономірності та особливості динаміки вмісту вітамінів антиоксидантної дії протягом статевого циклу та поросності в тканинах репродуктивних органів. В зв'язку із цим було визначено вміст: вітамінів – вітамінів А, Е та С в ендометрії і міометрії свиноматок у період статевого спокою, охоти, на 10-у, 15-у, 20-у, 30-у, 60-у, 90-у добу поросності,

**Матеріал та методи досліджень.** В дослідях використано 63 клінічно здорових свинок великої білої породи, яких відбирали за принципом аналогів: віком (8 місяців) та живою масою (125-130 кг). Утримання тварин групове (по 10-11 голів у станку), безвигульне. Свиноматкам згодовували комбікорм СК-4 двічі на добу згідно норм годівлі Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН з урахуванням фізіологічного стану тварин.

Забій свиноматок проводили в такі періоди відтворювального циклу: статевий спокій (10-а доба після встановлення рефлексу нерухомості), охота (через 24 години після її початку), на 10-у, 15-у, 20-у, 30-у, 60-у та 90-у доби поросності – по 5 голів у вказані строки. Годівлю їх припиняли за 8-14 годин до забою.

Від забитих свиноматок швидко виймали роги матки, розміщували їх на спеціальному столику, поверхня якого постійно охолоджувалась рідким азотом. Відібрані зразки ендометрію та міометрію, аналізували на вміст вітамінів А, Е та С.

Вміст вітамінів А, Е в ендометрії і міометрії визначали за Г.В.Донченком [7], вітаміну С – за П.Ф.Сураєм і співавт. [8].

**Результати й обговорення.** Отримані дані досліджень свідчать, що концентрація вітаміну А у слизовій оболонці рогів матки свиноматок в різні періоди репродуктивного циклу коливались в межах 1,69...6,63 мкг/г тканини. Найменший показник припадав на 60-у, найбільший – на 30-у добу поросності (табл. 1).

Встановлено, що у циклюючих свиноматок вміст вітаміну А в ендометрії в період охоти відносно статевого спокою збільшувався, що очевидно, обумовлено створенням оптимальних умов для нормального запліднення і імплантації. Саме в цей період цей вітамін необхідний для нормального функціонування епітеліальних клітин слизової матки та маткових залоз і запобігає кератинізації епітелію.

## 1. Динаміка вмісту вітамінів антиоксидантної дії у ендометрії свиноматок у різні періоди статевого циклу і поросності, мкг/г тканини

Періоди відтворювального циклу	n	Вітаміни		
		Вітамін А	Вітамін Е	Вітамін С
Статевий спокій	24	4,47±0,16	7,16±0,46	206,18±10,31
Охота	18	5,30±1,73	51,77±12,49***	182,16±17,76
Доби поросності:				
10-а	30	4,49±0,35	4,32±0,16***	230,37±9,21
15-а	30	2,64±0,27**	4,47±0,18***	140,66±7,39***
20-а	30	3,58±0,18***	4,77±0,23***	111,73±3,55***
30-а	30	6,63±0,40***	9,72±1,10*	99,73±3,13***
60-а	30	1,96±0,21***	2,41±0,13***	81,93±3,69***
90-а	30	2,91±0,59*	2,35±0,19***	62,69±2,65***

\* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$  – порівняно зі періодом статевого спокою.

У період імплантації зародків кількість вітаміну А зменшувалась ( $p < 0,01$ ). По завершенню плацентазії (30-а доба) порівняно з періодом статевого спокою і охоти вміст даного вітаміну А збільшувався відповідно на 48,82 ( $p < 0,001$ ) та 25,09%. З настанням більш тісного зв'язку між організмом матері і плодами (60-та доба поросності) відбулось трьохкратне зниження концентрації цього вітаміну відносно 30-ї доби, яке, очевидно, обумовлене його транспортом до плода в період інтенсивного росту. Однак, в кінці третього місяця ембріогенезу порівняно з другим вміст вітаміну А зріс на 32,65%.

У слизовій оболонці рогів матки вміст вітаміну Е впродовж відтворювального періоду характеризувався значною лабільністю – в діапазоні 2,35...51,77 мкг/г тканини, перший показник зареєстрований на 90-у добу поросності, другий – під час періоду охоти.

Аналіз кількості вітаміну Е в ендометрії свідчить, що впродовж перших двох декад поросності спостерігалось різке його збільшення під час охоти – в 7,2 раза  $p < 0,001$ , а потім вірогідне зниження протягом перших двох декад поросності. Підвищення рівня цього вітаміну у слизовій оболонці рогу матки під час статевої охоти, очевидно, пов'язане з його антиоксидантними властивостями, що полягають в інактивації токсичних продуктів метаболізму, який особливо інтенсивний в цей період, через істотні зміни гормонального фону [ 9 ].

У період формування плаценти (30-а доба поросності) концентрація вітаміну Е зростала на 35,75% ( $p < 0,05$ ) відносно статевого спокою. Це може бути викликано інтенсивним транспортом його до плаценти.

З другої половини поросності спостерігається чотирикратне зменшення вмісту вітаміну Е по відношенню до кінця першого місяця. Це, очевидно обумовлено підвищенням використання його в процесах пероксидного окиснення та надходженням до плода.

У циклюючих і поросних свиноматок у слизовій оболонці рогів матки концентрація вітаміну С знижувалась, відносно статевого спокою в період охоти на 11,66 ( $p < 0,01$ ) з наступним зростанням на 10,51% до 10-ї доби поросності.

Після першої декади поросності спостерігалось зниження кількості вітаміну С з перебігом поросності. Так, порівняно з періодом охоти на 15-у і 20-у доби ембріогенезу рівень його вірогідно зменшувався ( $p < 0,001$ ). В наступні 10 діб концентрація цього



вітаміну знижувалась порівняно з рівнем під час статевих спокою на 48,4% ( $p < 0,001$ ), а після закінчення другого і третього місяця ембріогенезу – у 2,5 ( $p < 0,001$ ) і 3,3 рази ( $p < 0,001$ ) відповідно.

Починаючи від періоду статевих спокою, кількість досліджуваного вітаміну А у м'язах матки зростала відповідно на 16,48 (охота) та 42,29% ( $p < 0,01$ ) (10-а доба) (табл. 2). У наступні 10 діб поросності відмічено зниження концентрації його на 6,55 (15-а доба) і 60,96% (20-а доба).

## 2. Динаміка вмісту вітамінів антиоксидантної дії у міометрії свиноматок у різні періоди статевих циклу і поросності, мкг/г тканини

Періоди відтворювального циклу	n	Вітаміни		
		Вітамін А	Вітамін Е	Вітамін С
Статевий спокій	24	2,79±0,34	5,10±0,48	147,83±5,53
Охота	18	3,25±0,48	8,27±0,46***	94,27±6,80**
Доби поросності:				
10-а	30	3,97±0,20**	4,73±0,21	158,66±10,90
15-а	30	3,71±0,27*	3,82±0,16*	154,00±7,03
20-а	30	1,55±0,19**	3,75±0,17**	196,76±8,56***
30-а	30	7,43±0,54***	8,39±0,88***	78,49±2,91***
60-а	30	2,05±0,35	1,92±0,13***	80,26±2,97***
90-а	30	1,19±0,09***	2,64±0,13***	46,00±1,58***

\* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$  – порівняно із статевим спокоєм

В кінці першого місяця поросності вміст вітаміну А вірогідно підвищувався, перевищуючи у 2,5 рази ( $p < 0,001$ ) рівень періоду статевих спокою. В другій половині поросності вміст вітаміну А знижувався.

В м'язовій тканині рогів матки впродовж відтворювального циклу динаміка вмісту вітаміну Е була практично аналогічною такій у ендометрії: збільшення протягом періоду охоти порівняно зі статевим спокоєм на 62,13% ( $p < 0,001$ ) з поступовим зниженням протягом перших двох декад поросності на 7,26 (10-а доба), 25,10 (15-а доба) та 26,48% (20-а доба). Кінець першого місяця поросності характеризується значним підвищенням концентрації цього вітаміну – в 2,2 рази проти 20-ї доби поросності.

Кількість вітаміну Е в м'язовій тканині рогів матки по закінченні другого і третього місяця поросності, порівняно зі статевим спокоєм вірогідно знизилась ( $p < 0,001$ ). Це очевидно обумовлено його інтенсивним використанням під час прискореного перебігу процесів пероксидного окиснення впродовж даних періодів поросності [10, 11].

Незважаючи на тісний анатомічний зв'язок двох тканин стінки рогів матки, існує значна відмінність між ними за вмістом вітаміну Е: у ендометрії кількість його була вищою, ніж в міометрії. Крім цього, слизова оболонка відрізнялася більшим ступенем мінливості показників. Можна припустити, що міометрій виконує функцію депо вітаміну Е в матці, а ендометрій – створення необхідних умов для нормального розвитку ембріонів.

Концентрація вітаміну С у м'язах рогів матки циклюючих свинок з настанням охоти порівняно з періодом статевих спокою зменшувалась на 36,24% ( $p < 0,05$ ). На початку поросності кількість цього вітаміну переважала рівень під час статевих спокою на

7,3 (10-та доба), 4,2 (15-та доба) та 33,1% ( $p < 0,001$ ) (20 -та доба). Характерною рисою зміни концентрації вітаміну С в подальшому є те, що від 20-ї доби до 30-ї та 60-ї доби поросності вона знизилась відповідно на 60,11 і 59,11%, а наприкінці третього місяця ембріогенезу навіть в 3,2 раза ( $p < 0,001$ ). Зниження вмісту вітаміну С в останньому випадку, очевидно, викликано не тільки його участю у окислювально – відновних процесах, а ще і синтезі колагену та формуванні кістково-зв'язкового апарату плодів.

З метою з'ясування впливу ембріонів на рівень метаболізму в тканинах матки, зокрема на вміст вітамінів А, Е, С були відібрані зразки тканин – ендометрію та міометрію одного і того ж рогу матки у ділянках прикріплення плодових оболонок та між ними – на 30-у, 60-у, 90-у добу поросності.

Аналіз вмісту вітамінів А, Е та С показав помітну різницю їх концентрацій між досліджуваними тканинами в процесі ембріогенезу, зокрема у різних ділянках стінок рогів матки (табл.3.).

У ендометрії в зонах розміщення плодів встановлено вірогідне зниження кількості вітаміну Е ( $p < 0,001$ ) впродовж другого та третього місяців поросності. Кількість вітаміну С в цій тканині від 30-ї до 90-ї доби поросності знижувалась від 99,77 до 62,69 мкг/г. В міометрії на ділянках прикріплення плодів динаміка вмісту вітамінів А та Е була аналогічна такій ендометрію: зниження їх рівня після першого місяця поросності. При цьому рівень вітамінів антиоксидантної дії був вірогідно більший майже в кожний період поросності у ділянках прикріплення плодів, ніж між ними.

### 3. Вміст вітамінів в ендометрії на ділянках розміщення плодів і між ними, мкг/г тканини

Вітаміни	Ділянки прикріплення плодових оболонок			Ділянки між плодовими оболонками			Порівняно з ділянками між плодовими оболонками, %		
	Період поросності, доби								
	30	60	90	30	60	90	30	60	90
Вітамін А	6,63 ±0,40	1,96 ±0,21	2,91 ±0,59	5,70 ±0,38	0,80 ±0,19	1,92 ±0,46	116,31	245,00 ***	151,56 **
Вітамін Е	9,72 ±1,10	2,41 ±0,13	2,35 ±0,19	5,58 ±0,25	1,05 ±0,13	1,04 ±0,03	174,19 ***	229,52 ***	225,96***
Вітамін С	99,73 ±3,13	81,93 ±3,69	62,69 ±2,65	65,40 ±4,40	95,99 ±6,73	45,15 ±3,00	152,49 ***	85,35	138,84 ***

Важливо, що в м'язах рогів матки кількість вітаміну А на 30-у і 60-у добу поросності була вищою порівняно з слизовою. Це можливо є свідченням депонуючої функції міометрію щодо цього вітаміну та менших витрат (табл.4.).

Встановлено вищий вміст вітаміну С у міометрії на 30-у і 60-у добу в зонах прикріплення плодових оболонок, а ніж між ними.

Вмісту досліджуваних вітамінів в зонах прикріплення плодів зменшувався після першого місяця поросності. Отже, можна вважати, що зі збільшенням маси плодів потреба у вітамінах зростає.



#### 4. Вміст вітамінів у міометрії на ділянках розміщення плодів і між ними, мкг/г тканини

Вітаміни	Ділянки прикріплення плодових оболонок			Ділянки між плодовими оболонками			Порівняно з ділянками між плодовими оболонками, %		
	Період поросності, доби								
	30	60	90	30	60	90	30	60	90
Вітамін А	7,43 ±0,54	2,05 ±0,35	1,19 ±0,09	7,61 ±0,65	1,12 ±0,07	1,31 ±0,05	97,63	183,03 *	94,11
Вітамін Е	8,39 ±0,88	1,92 ±0,13	2,64 ±0,13	8,18 ±0,79	1,15 ±0,09	1,42 ±0,11	102,56	166,95	142,22 ***
Вітамін С	78,49 ±2,91	80,26 ±2,97	46,00 ±2,42	54,70 ±6,75	72,79 ±2,36	51,50 ±1,72	143,49 ***	110,26	89,32

Закономірно, що впродовж поросності у ендометрії в місцях розміщення плодів вітамінів знаходилось більше, ніж між ними. Характерно, що для вітамінів А і Е більша різниця встановлена на 60-ту, а вітаміну С – 30-ту добу поросності. Отже, певної тенденції зміни вмісту цих вітамінів не встановлено. Тому можна допустити, що у різні періоди поросності кожному досліджуваному вітамінові властива своєрідна роль в забезпеченні нормального перебігу обмінних процесів. В той час, коли у ділянках прикріплення плодових оболонок в ендометрії спостерігається чітка закономірність зниження рівня вмісту вітамінів за період від 30-ї до 90-ї доби, то між плодових ділянках це встановлено тільки для вітаміну Е.

Можна вважати, що міжплідні зони ендометрію слугують додатковим депо досліджуваних вітамінів-антиоксидантів, які при необхідності використовуються в певні періоди розвитку плодів.

В міометрії в цілому встановлена тенденція до зменшення вмісту вітамінів у вільних від плодових оболонок місцях, однак виражалась меншою мірою, а кількість вітаміну А на 90-у добу поросності була навіть більша на 6%.

Отже, можна вважати, що після плацентазії зародків вітаміни антиоксидантної дії в ендометрії і міометрії перерозподіляються. Це підтверджується отриманими даними: загальна перевага вмісту в ділянках прикріплення плодів порівняно з вільними від них. Не виключено, що після встановлення системи “мати-плід” проявляються як загальний, так і локальний вплив плодів на обмін речовин в слизовій і м'язах рогів матки.

Встановлені особливості динаміки вмісту вітамінів антиоксидантної дії у тканинах рогів матки свиноматок підтверджують наукові положення про вплив зародків на організм матері, а також про локально-міжтканинну диференціацію і циклічну лабільність гомеостазу метаболічних процесів в матці.

#### Висновки.

1. Встановлено, що у слизовій оболонці під час охоти, порівняно зі статевим спокоєм, відмічено збільшення вмісту жиророзчинних антиоксидантів. Протягом періоду імплантації зародків вміст вітамінів А і Е в даній тканині знижується. У період плацентазії у ендометрії відбувається зростання вмісту вітамінів А і Е та зниженням вітаміну С. По закінченні другого місяця ембріогенезу спостерігається зменшення концентрації досліджуваних вітамінів ( $p < 0,001$ ).

2. Рівень вмісту антиоксидантних вітамінів у тканинах матки свиноматок характеризується високою лабільністю (двох-чотирьохкратною), а їх динаміка обумовлюється періодами відтворювального циклу і ембріогенезу. Впродовж відтворювального циклу

в міометрії динаміка вмісту досліджуваних антиоксидантів є близькою до такої в ендометрії.

3. Ендометрій є одним з основних депо вітамінів у матці, порівняно з міометрієм, містить більше антиоксидантів, вміст яких в різні періоди відтворювального циклу лабільніший.

4. Встановлено, що після плацентазії плодів відбувається перерозподіл вітамінів у тканинах рогів матки: на ділянках їх прикріплення виявлено переважання вмісту даних антиоксидантів, а міжплідні зони ендометрію слугують додатковим депо речовин, які при необхідності використовуються в певні періоди розвитку плодів.

**Подальші дослідження** будуть спрямовані на встановлення механізмів формування прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу в репродуктивних органах свиноматок та особливостей функціонування системи «мати-плід». Отримані нові дані, щодо ролі антиоксидантів у процесах росту і розвитку плодів, буде використано для корекції та балансування вітамінного живлення свиноматок.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Sies H. 1992. Antioxidant functions of vitamins. Vitamins E and C, beta-carotene, and other carotenoids / H. Sies, W. Stahl, A.R. Sundquist // *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol 669, Issue 1. P. 7–20.

2. Golden C., C. Rosenkrans, J. Anim. Sci. 2002. Effects of ascorbic acid and alpha-tocopherol on physiological characteristics of boar spermatozoa. Vol. 80. P. 10.

3. Ali A.A., J.F. Bilodeau, M.A. Sirard. 2003. Antioxidant requirements for bovine oocytes varies during in vitro maturation, fertilization and development. *Theriogenology*. Vol. 59. P. 939–949.

4. Вуїв, І.Т., В.В. Снітинський. 1996. Вплив вітаміну Е і селену на вміст продуктів перекисного окислення ліпідів і активність глутатіонпероксидази в крові поросят. *Науково-техн. бюл. фізіол. і біохім. тварин*. Вип. 18(1). 5–7.

5. Данчук, О.В., Постой, Р.В., Карповський, В.В., Скрипкіна, В.М., Карповський, В., та Пермякова, Н.М. 2016. Інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів у еритроцитах поросят за дії міцелярної форми токоферолу. *Науковий вісник НУБІП України. серія: ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва*. 237, 164-170.

6. Dalvita C., P. D. Ceticaa, M. T. Beconia. 1998. Effect of-tocopherol and on ascorbicon bovine in vitro fertilization. *Theriogenology*. Vol. 49. P. 619–627.

7. Донченко, Г.В. 1998. *Биохимия убихинона*. К.: Наукова думка. 239.

8. Сурай, П.Ф., Ионов, И.А. 1990. Биохимические методы контроля метаболизма в органах и тканях птиц и их витаминной боеспечености (методические рекомендации). Харьков. 68-69.

9. Усенко, С. О. 2004. Гормональний і біохімічний статус сироватки крові свиней різного віку, статі та фізіологічного стану : *Автореф. дис... канд. біол. наук* : 03.00.13; В.о. УААН. Ін-т свинарства ім. О.В. Квасницького. Полтава. 20. Шостя, А. М. 2015. *Прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у свиней*. Львів. Нац. ун-т вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів. 39.

10. Аніскіна-Левчук, Р.В. 2003. Взаємозв'язок між стадіями відтворювального циклу та процесами перекисного окислення ліпідів і антиоксидантного захисту у свиноматок: *автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. сільськ. наук* : спец. 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин». Полтава. 20.



## REFERENCES

1. Sies, H. W., Stahl, A.R., Sundquist. 1992. Antioxidant functions of vitamins. Vitamins E and C, beta-carotene, and other carotenoids Annals of the New York Academy of Sciences. Vol 669, Issue 1. P. 7–20.
2. Golden, C., C. Rosenkrans. J. Anim. Sci. 2002. Effects of ascorbic acid and alpha-tocopherol on physiological characteristics of boar spermatozoa. Vol. 80. P. 10.
3. Ali, A.A., J.F. Bilodeau, M.A. Sirard. 2003. Antioxidant requirements for bovine oocytes varies during in vitro maturation, fertilization and development. Theriogenology. Vol. 59. P. 939–949.
4. Vuyev, I.T. 1996. Influence of vitamin E and selenium on the content of lipid peroxidation products and glutathione peroxidase activity in piglets blood / I.T. Vuyev, VV Snitinsky // Naukovo-tehn. Bullet Physiol And biochemistry. Animals -V.18 (1).- p. 5-7 (in Ukrainian).
5. Danchuk, OV, Postoi, RV, Karpovskiy, VV, Skripkina, VM, Karpovskiy, V., Permyakova, N.M. 2016. Intensity of peroxidic oxidation in litters of erythrocytes of pigs for the production of micro-tocopherol. Naukovy visnik NUBIP of Ukraine. Серія: veterinary medicine, якість і безпека продукції тваринництва. No. 237, P.164-170 (in Ukrainian).
6. Dalvita, C.1998 Effect of-tocopherol and on ascorbicon bovine in vitro fertilization. / C. Dalvita, P. D. Ceticaa, M. T. Beconia // Theriogenology. Vol. 49. P. 619–627.
7. Donchenko, G.V. 1988. Biochemistry ubihinona. K.: Naukova dumka, 239 (in Ukrainian).
8. Suray, P.F., Ionov, I.A. 1990. Biochemical methods of controlling metabolism in bird organs and tissues and their vitamin deficiencies (methodological recommendations) – Kharkiv. 68-69 (in Ukrainian).
9. Usenko, S.A. 2004. Hormonal and Biochemical Status of Blood Serum in Pigs of Different Age, Sex and Physiological State. Manuscript. Dissertation work to be submitted for a Candidate's degree in Biology on speciality 03.00.13 – human and animal physiology. The UAAS Pig Breeding Institute named after O.V.Kvasnitsky, Poltava, 20 (in Ukrainian).
10. Shostia, A. M.2015. Prooxidant – antioxidant homeostasis in the pigs. – The manuscript. Thesis for the Degree of Doctor of Agricultural Sciences, specialty 03.00.13 – human and animal physiology. – Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzhytskyi of Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv, 39 (in Ukrainian).
11. Aniskina-Levchuk, R.V.2003. Correlation between the reproduction cycle stages and the processes of lipid peroxidation and antioxidation protection in sows. – Manuscript. The dissertation for the degree of Candidate of the agrarian science on speciality 03.00.13 – human and animal physiology, the UAAS Pig – Breeding Institute named after O.V.Kvasnytsky, Poltava, 20 (in Ukrainian).

**Шостя А.М., Усенко С.А., Сарнавская І.В., Рибас М.В.** Динамика содержания витаминов антиоксидантной действия в тканях рогов матки свиноматок в течение воспроизводительного цикла

*Витамины играют исключительно важную роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности организма свиней, особенно их воспроизводительной функции. И сегодня значительное внимание уделяется влиянию витаминов А, Е и С на процессы репродукции в свиней и интенсивность роста плодов. В связи с этим, были проведены исследования которые направлены на установления закономерностей и особенностей динамики содержания витаминов антиоксидантной действия в течение полового цикла и супоросности в тканях материнской части плаценты.*



Эксперименты проведены на свинках крупной белой породы, которых отбирали по принципу аналогов: возрастом (8 месяцев) и живой массой (125-130 кг). Свиноматкам скармливали комбикорм СК-4 дважды на сутки, с учетом физиологического состояния животных. Убой свиноматок проводили в такие периоды воспроизводительного цикла: половой покой (10-е сутки после установления рефлекса не подвижности), охота (через 24 часа после ее начала), на 10-е, 15-е, 20-е, 30-е, 60-е и 90-е сутки супоросности – по 5 голов в указанные сроки.

В результате проведенного эксперимента установлено, что в слизистой оболочке матки во время охоты, в сравнении с половым покоем, происходит увеличение содержания жирорастворимых антиоксидантов. В последующие 10 суток супоросности содержание витаминов А и Е – снижается. В течение периода имплантации зародышей концентрация этих веществ в эндометрии уменьшается, что очевидно обусловлено их использованием в секреции маточных желез и поступлением в полость матки.

Период плацентации характеризуется ростом содержания витаминов А и Е, а также снижением витамина С. По окончании второго месяца эмбриогенеза происходит уменьшение – концентрации, исследуемых витаминов ( $p < 0,001$ ). Тенденция к снижению содержания витаминов А и С в эндометрии сохраняется на протяжении третьего месяца супоросности.

Уровень содержания антиоксидантных витаминов в тканях матки свиноматок характеризуется высокой лабильностью (двух-четырёхкратной), а их динамика обуславливается периодами воспроизводительного цикла и эмбриогенеза. На протяжении воспроизводительного цикла в миометрии динамика содержания исследуемых антиоксидантов является близкой к такой в эндометрии.

Эндометрий является одним из основных депо витаминов в матке, в сравнении с миометрием, содержит больше антиоксидантов, количество которых в разные периоды воспроизводительного цикла очень лабильное.

Установлено, что после плацентации плодов происходит перераспределение витаминов в тканях рогов матки на участках их прикрепления установлено преобладание содержания данных антиоксидантов, а зоны эндометрия между плодами служат дополнительным депо веществ, которые при необходимости используются в определенные периоды развития плодов.

Ключевые слова: антиоксиданты, витамин А, витамин Е, витамин С, эндометрий, миометрий, периоды воспроизводительного цикла, свиноматки, супоросность.

**Shostya A.M., Usenko S.O., Sarnavska I.V., Rybas M.V.** Dynamics of the contain of vitamins of antioxidant action in tissues of uterus' horns of sows during the reproductive cycle

*Vitamins play the all-important role in ensuring the normal vital activity of pigs' organism, particularly their reproductive function. And now the significant attention is given to the influence of vitamins A,E and C on reproductive processes in pigs and the growth of embryos. In this connection, researches were directed on elucidating regularities and peculiarities of the dynamics of vitamins' contains of antioxidant action during a sex cycle and pregnancy in tissues of the maternal part of placenta.*

*Experiments were carried out on gilts of the Large White breed which were selected according to the principle of analogs: age (8 months) and live weight (125-130kg). Sows were fed by combined feed-stuff СК-4 two times a day, taking into account the physiological state of animals. The slaughter of sows was carried out in such periods of reproductive cycle: sex calm (the 10<sup>th</sup> day after determining reflex of the motionless),*

*estrus (in 24 hours after its start), on the 10th-, 20th-, 30th-, 60th- and 90th- day of pregnancy – 5 animals for each in indicated terms. As result of the experiment it was determined that in slimy membrane during estrus, comparatively with sex calm it is occurred increasing the contain of dissolved in fat antioxidants. During 10 days of pregnancy, the contain of vitamins A and E decreased. During the implantation period of embryos, the concentration of these components in endometrium decreased that is caused by using them in secretion of uterus glands and coming into a gap of uterus. The placentating period is characterized by increasing the contain of vitamins A and E and decreasing vitamin C. At the end of the second month of embryo genesis it is occurred decreasing the concentration of researched vitamins ( $p < 0.001$ ). The tendency to decreasing the contain of vitamins A and C in endometrium is maintained during the third month of pregnancy.*

*The level of the contain of antioxidant vitamins in tissues of uterus of sows is characterized by a high lability (twice-four repeated), and their dynamics is caused by periods of reproductive cycle and embryo genesis. During the reproductive cycle in miometrium, the dynamics of the contain of researched antioxidants is close to the same one in endometrium.*

*Endometrium is one of main depo of vitamins in uterus, comparatively with miometrium consist of more antioxidants, the contain of which is labiler in different periods of reproductive cycle.*

*It has been determined that after plancenting embryos it is occurred redistribution of vitamins in tissues of uterus' horns: on areas of their setting it has been found out the surpass of the contain of these antioxidants and zones between embryos of endometrium are as an additional depo for matters which can be used in certain periods of developing embryos.*

*Key words: antioxidants, vitamin A, vitamin E, vitamin C, endometrium, miometrium, periods of reproductive cycle, sows, pregnancy.*