



УДК 591.16:636.2.082.4

## ТЕМПЕРАТУРНІ ЗМІНИ В ПІХВІ КОРІВ ТА СТАДІЇ РОЗВИТКУ ДОМІНУЮЧОГО ФОЛІКУЛА В ПЕРІОД СТАТЕВОЇ ОХОТИ

Саминіна М.Г., Хмельков В.М.

Інститут тваринництва НААН

*Проведено дослідження змін вагінальних температур та стадій розвитку домінуючого фолікула в яєчниках під час статевої охоти корів. Згідно з отриманими даними не можливе використання абсолютної температури або різності температур у період статевої охоти для прогнозування, чи відбудеться овуляція після закінчення охоти. Встановлено, що при наявності в яєчнику дружного фолікула або з доброю флуктуацією різність температур на відстанях 28 і 14 см від вульви суттєво ( $P \geq 0,99$ ) відрізняється від значень цього параметра, отриманих після овуляції.*

**Ключові слова: корова, вагінальна температура, різність, домінуючий фолікул, овуляція.**

Під час статевої охоти одночасно з гормональними змінами в організмі самиць сільськогосподарських тварин змінюються форма і розміри яєчників залежно від розвитку в них фолікулів [1]. При дозріванні домінуючого фолікула ініціюється каскад подій, що призводять до овуляції, та життєздатний ембріон може розвинути згідно з розміром фолікула [2].

У самиць великої рогатої худоби у порівнянні з іншими сільськогосподарськими тваринами тривалість статевої охоти є найменшою, а овуляція трапляється після її закінчення у більшості випадків через 8-12 годин [3, 4]. Оскільки момент овуляції важко виявити, необхідність виявлення ознак, що співвіднесені до нього, є суттєвим. Припускається, що зниженню рівнів заплідненості після штучного осіменіння сприяють передчасне або запізніле осіменіння за відношенням до овуляції, а також овуляція фолікулів меншого розміру, яка призводить до короткої тривалості життя яйцеклітини та зниженню функції жовтого тіла [2]. Тому ретельне дослідження репродуктивної функції корів має велике практичне значення [5].

Контроль ступеня зрілості домінуючих фолікулів дає підґрунтя для вибору оптимального часу для запліднення і є найбільш ефективним методом [5-9]. Проте, найпоширенішим залишається візуальний метод, який узагальнює комплекс ознак, що характеризують стадію збудження статевого циклу. Уже встановлені взаємозв'язки фізіологічних ознак тітки і статевої охоти зі ступенем зрілості фолікулів в яєчниках корів [2, 5]. У роботі [2] доведено, що існує зв'язок між рівнем запліднення після першого осіменіння і набряком вульви та гіперемією піхви. Ці зміни в репродуктивних органах самиць тісно пов'язані з дією естрогенів під час еструсу та лютеїнізуючого гормону в статево охоту [10]. Підвищення температури тіла в період статевої охоти теж пояснюється дією цих гормонів [10, 11].

Певною мірою вимірювання змін температури тіла впродовж статевого циклу та в статево охоту викликають практичний інтерес. Про суттєве значення температури тіла при застосуванні біотехнологічних методів повідомляється в ряді робіт [11-16]. У роботі [16] доведено, що ректальна температура має первинний вплив на заплідненість у порівнянні з температурою та відносною вологістю навколишнього се-



редовища під час штучного осіменіння корів. В іншій роботі було встановлено, що ректальна та вагінальна температури, які було виміряно під час осіменіння, мають позитивний корелятивний зв'язок із розміром домінуючого фолікула, проте їх вплив на рівень запліднення від першого осіменіння не було доведено [2]. Багато досліджень було спрямовано на пошук найбільш точних критеріїв, які визначають настання охоти за температурними показниками та враховують або нівелюють вплив сторонніх факторів [13, 14]. За нашими попередніми дослідженнями було встановлено, що під час еструсу різниця температур у певних частинах піхви корів та телиць знижується [17] та за цим параметром більш достовірно, ніж за абсолютними значеннями вагінальної температури, можливо відрізнити фази статевого циклу [18]. Тому метою дослідження було оцінити, на скільки температурні зміни в піхві корів пов'язані зі змінами в яєчниках та репродуктивних органах під час статевої охоти.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження з термометрії статевих шляхів було проведено на 18 коровах чорно- та червоно-рябої порід у ДП ДГ «Кутузівка» Харківської області. Було оцінено зміни температури в порожнині піхви корів при спонтанній статевій охоті. Тічку і загальне збудження у корів визначали за наявністю функціональних змін у статевих органах, а також спостерігали за зміною поведінки тварин. Звертали увагу на набряк, почервоніння слизової оболонки переддвер'я піхви, виділення слизу зі статевих органів, прояв твариною рефлексу нерухомості при плиганні на неї інших корів.

При проведенні дослідів було оцінено стан яєчників за розмірами та морфофункціональними утвореннями шляхом транс-ректальної пальпації. Ступінь зрілості фолікулів в яєчниках класифікували за В.К. Кедровим [6] в модифікації І.І. Соколовської і Л.Я. Бабичевої [7]. Одним хрестом (+) позначали щільний фолікул, двома (++) – пружний, трьома (+++) – з доброю флуктуацією та чотирма (++++) – м'який.

Температурні вимірювання та оцінку стану домінуючого фолікула проводили кожні 3 години після початку охоти, а також через 15 годин після закінчення охоти з перевіркою на наявність овуляції.

Термометрію було здійснено за допомогою системи для вимірювання малих змін температури (рис. 1) з чутливістю 0,025 мОм/°С, що було виготовлено за схемою [19]. Відомчу перевірку системи було проведено (протокол № 3 від 07.11.12) за температурою плавлення галію. Основна відносна похибка вимірювання температури в діапазоні від 36 до 42 °С становила 0,1 %. У дослідженнях на коровах в якості температурного показника було використано різницю температур у піхві на відстанях 28 і 14 см (у порожнині і біля переддвер'я, відповідно) від вульви. Перед та після дослідження термодатчик ретельно мили теплою водою з додаванням мийного засобу. Потім висушували одноразовими марлевими серветками, протирали 70 %-ним етиловим спиртом. Результати вимірювання реєстрували після вмикання мультиметра за стійкими показниками на табло.

Цифрові дані були опрацьовані за допомогою варіаційної статистики. Обробка даних і необхідні обчислення було проведено в програмних середовищах Microsoft Excel та MATLAB 6.5.

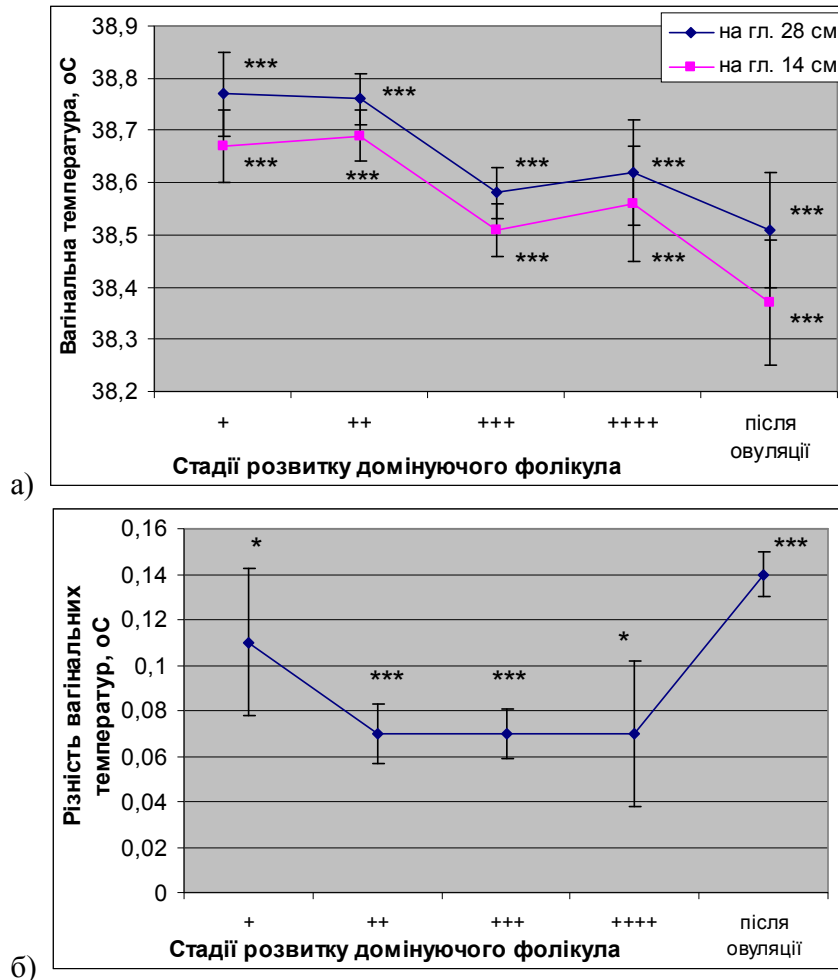


**Рис. 1. Система для вимірювання малих змін вагінальної температури корів.**

**Результати досліджень.** Дослідження змін стану яєчників і температурних змін у піхві корів проводили в два етапи. На першому етапі було проаналізовано зовнішні ознаки тічки та температурні дані в піхві корів відносно ступеня зрілості домінуючого фолікула в яєчниках.

На початку статевої охоти тічка була добре виражена. Зі статевої щілини спостерігалось виділення секрету склоподібно-прозорого, рідкого або напіврідкого. В одному з яєчників домінуючий фолікул був щільним або пружним. У середині статевої охоти, приблизно через 6 годин від початку, ознаки тічки та охоти були проявлені чітко: корови були збуджені і допускали на себе садки інших тварин; спостерігали гіперемію та набряк вульви; у великій кількості виділявся однорідний рідкий прозорий секрет. Домінуючий фолікул у більшості випадків був пружним без ознак флуктуації або слабо-флуктуючим. Наприкінці статевої охоти ознаки тічки значно ослабли. Секрет, що виділявся в меншій кількості, був напіврідким напівпрозорим. Домінуючий фолікул мав добру флуктуацію або в деяких випадках став м'яким.

Для аналізу змін вагінальних температур було відібрано дані корів, у яких розвиток домінуючого фолікула закінчився овуляцією. У приблизно 78,9 % випадків вимірювань домінуючий фолікул був пружним без ознак флуктуації (стадія ++) або слабо-флуктуючим (стадія +++). На рисунку 2 показані зміни вагінальних температур (рис. 2, а) та їх різності (рис. 2, б) відносно різних стадій розвитку домінуючого фолікула.



**Рис. 2. Зміни вагінальних температур (а) та різності вагінальних температур (б) у відповідності до ступеня зрілості домінуючого фолікула в яєчниках корів (рівні достовірності середніх \* –  $P \geq 0,90$ ; \*\* –  $P \geq 0,99$ ; \*\*\* –  $P \geq 0,999$ ).**

Особливістю температурних змін у піхві на обох відстанях від вульви є те, що при наявності щільного або пружного домінуючого фолікула вагінальні температури тримаються на однаковому рівні. Далі спостерігається зниження цих температур при підвищенні ступеня зрілості домінуючого фолікула. Проте, відмінною особливістю для змін різності цих температур (рис. 2, б) є те, що цей температурний показник суттєво не змінюється, а при наявності в яєчнику пружного фолікула або з доброю флуктуацією різність суттєво ( $P \geq 0,99$ ) відрізняється від значень цього параметра, отриманих після овуляції.

Тому на другому етапі досліджень було перевірено, як впливає овуляція на температурні зміни в піхві корів. Результати загального аналізу даних температур у піхві всіх досліджуваних тварин довели, що під час статевої охоти температура на обох відстанях від вульви була вищою ( $38,71 \pm 0,06$  °С та  $38,65 \pm 0,06$  °С на відстанях 28 см і 14 см, відповідно), ніж через 15 годин після закінчення охоти ( $38,56 \pm 0,06$  °С та  $38,44 \pm 0,07$  °С на відстанях 28 см і 14 см, відповідно). На відстані 14 см ця різниця була достовірною ( $P \geq 0,95$ ). За даними транс-ректальної пальпації яєчників через 15 годин після закінчення статевої охоти овуляцію домінуючого фолікула було зафіксо-



вано у 9 голів. Але незалежно від того, відбулась овуляція або не відбулась, температура була нижчою на обох відстанях, ніж у період статевої охоти. Результати аналізу отриманих даних за наявністю овуляції наведено у таблиці.

Згідно з отриманими даними, під час статевої охоти значення вимірюваних температурних показників не мали вірогідної різниці у тварин, у яких через 15 годин після закінчення охоти відбулася овуляція ( $38,65 \pm 0,09$  °C – на відстані 28 см та  $38,58 \pm 0,09$  °C – на відстані 14 см від вульви,  $0,08 \pm 0,01$  °C – їх різниця), та корів, у яких ще пальпаторно фіксували домінуючий фолікул ( $38,80 \pm 0,09$  °C – на відстані 28 см та  $38,75 \pm 0,10$  °C – на відстані 14 см від вульви,  $0,05 \pm 0,01$  °C – їх різниця). Тому використання цих показників під час статевої охоти корів для можливості прогнозування вірогідності овуляції після закінчення охоти, не можливе.

Таблиця

**Зміни вагінальних температур у корів, у яких овуляцію було зафіксовано через 15 годин після закінчення статевої охоти та у яких не було зафіксовано**

	Овуляцію було зафіксовано через 15 годин після закінчення статевої охоти (n=9 голів)			Овуляцію не було зафіксовано через 15 годин після закінчення статевої охоти (n=9 голів)		
	Вагінальна температура на відстані		Різниця вагінальних температур	Вагінальна температура на відстані		Різниця вагінальних температур
	28 см	14 см		28 см	14 см	
	M±m, °C	M±m, °C	M±m, °C	M±m, °C	M±m, °C	
Під час статевої охоти	$38,65 \pm 0,09^{***}$	$38,57 \pm 0,09^{***}$	$0,08 \pm 0,01^{***}$	$38,77 \pm 0,09^{***}$	$38,72 \pm 0,09^{***}$	$0,05 \pm 0,01^{**}$
Через 15 годин після закінчення статевої охоти	$38,55 \pm 0,11^{***}$	$38,42 \pm 0,12^{***}$	$0,13 \pm 0,01^{***}$	$38,56 \pm 0,07^{***}$	$38,47 \pm 0,08^{***}$	$0,09 \pm 0,03^*$

Примітка: \* –  $P \geq 0,98$ , \*\* –  $P \geq 0,99$ , \*\*\* –  $P \geq 0,999$  – рівні достовірності отриманих даних.

Проте, для корів із наявністю овуляції через 15 годин після закінчення статевої охоти встановлено, що за показником різності вагінальних температур існує достовірна різниця ( $P \geq 0,99$ ) з результатами, отриманими в період статевої охоти. Можливо, пояснення цьому виявляється у кровопостачанні статевих органів за рахунок різних артерій. Так, задня маткова артерія відходить від сечостатевої артерії і постачає кров'ю каудальну частину матки і піхву. Але переддвер'я і каудальна частина піхви живляться за рахунок внутрішньої соромітної артерії [20].

**Висновки:** 1. Проведено дослідження змін вагінальних температур на відстанях 28 і 14 см від вульви, різності цих температур та стадій розвитку домінуючого фолікула в яєчниках під час статевої охоти корів, на підставі якого показана можливість використання різності вагінальних температур для визначення овуляції.

2. Встановлено, що при наявності в яєчнику пружного фолікула або з доброю флуктуацією показник різності температур суттєво ( $P \geq 0,99$ ) відрізняється від значень цього параметра, отриманих після овуляції. Встановлено достовірну різницю ( $P \geq 0,99$ ) різності температур, отриманих за період статевої охоти і через 15 годин після її закінчення, для корів із наявністю овуляції. Для тварин із відсутністю овуляції на цей період достовірної різниці для різності вагінальних температур не спостерігалось.



3. Під час статевої охоти значення вимірюваних температурних показників не мали вірогідної різниці у тварин, у яких через 15 годин після закінчення охоти відбулася овуляція ( $38,65 \pm 0,09$  °C – на відстані 28 см та  $38,58 \pm 0,09$  °C – на відстані 14 см від вульви,  $0,08 \pm 0,01$  °C – їх різниця), та корів, у яких ще пальпаторно фіксували домінуючий фолікул ( $38,80 \pm 0,09$  °C – на відстані 28 см та  $38,75 \pm 0,10$  °C – на відстані 14 см від вульви,  $0,05 \pm 0,01$  °C – їх різниця). Використання температурних показників, що отримані під час статевої охоти корів, для прогнозування, чи відбудеться овуляція після закінчення охоти, не можливе.

### Бібліографічний список

1. Сысоев А. А. Физиология сельскохозяйственных животных. / Сысоев А. А. – Москва: Колос, 1980. – 148 с.
2. Mustafa GÜNDOĞAN Ovulatory Follicle Size and Mucus Ferning Level in Relation To Non-Return Rate During Artificial Insemination Time in Spontaneously Oestrus Signed Cows / F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg. – 23 (1). – 2009. – P. 09-13.
3. Бугров А. Д. Выявление и выборка коров и телок в охоте: [Методические рекомендации] / А. Д. Бугров, А. В. Медведовский, А. В. Субота. – Х.: Институт животноводства УААН, 2005. – 47 с.
4. Гордон А. Контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных / А. Гордон; [пер. с англ. М. Д. Гельберта]; под ред. А. Ф. Орлова, 1988 – Москва: Агропромиздат, 1988. – 415 с.
5. Пирогов Н. А. Изучение воспроизводительной функции коров в условиях промышленных комплексов: автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. биол. наук: специальность 03.00.13 «Физиология человека и животных» / Н. А. Пирогов. – Харьков, 1978. – 22 с.
6. Кедров В. К. Осеменение лошадей и коров с контролем овуляции / Кедров В. К. – Москва: Сельхозгиз, 1953. – 101 с.
7. Соколовская И. И. Биология воспроизведения искусственного осеменения / И. И. Соколовская, Л. Я. Бабичева. – Дубровицы, ОНТИ, 1966. – 137 с.
8. Perry G.A., Smith M.F., Lucy M.C. et al. Relationship between size of the ovulatory follicle and pregnancy success. / Proc. Natl. Acad. Sci. – 2005. – 102. – P. 5268-5273.
9. Vasconcelos J.L., Sartori R., Oliveira H.N., Guenther J.G., Wiltbank M.C. Reduction in size of the ovulatory follicle reduces subsequent luteal size and pregnancy rate. / Theriogenology – 2001. – 56. – P. 307-314.
10. Estrual rise in body temperature in the bovine. 1. Temporal relationships with serum patterns of reproductive hormones. / Clapper J. A., Ottobre J. S., Ottobre A. C., [et all.] // Anim. Reprod. Sci. – 1990. – Vol. 23(2). – P. 89-98.
11. Evaluation of a new approach for the estimation of the time of the LH surge in dairy cows using vaginal temperature and electrodeless conductivity measurements / [Fisher A.D., Morton R., Dempsey J.M., et all.] // Theriogenology. – 2008. – Vol. 70, No. 7. – P. 1065–1074.
12. Смирнова Е.И. Температурная реакция как показатель времени овуляции у коров // Доклады ВАСХНИЛ. – Москва. – 1953. – Вып. 8. – С. 44–48.
13. Kyle B.L. Measurement of vaginal temperature by radiotelemetry for the prediction of estrus in beef cows / Kyle B.L., Kennedy A.D., Small J.A. – Theriogenology. – Vol. 49, No. 8. – 1998. – P. 1437–1449.
14. Detection of Estrus by Radiotelemetric Monitoring of Vaginal and Ear Skin



Temperature and Pedometer Measurements of Activity / K. D. Redden, A. D. Kennedy, J. R. Ingalls and T. L. Gilson // J. Dairy Sci. – Vol. 76, No. 3. – 1993. – P. 713-721.

15. Automation of oestrus detection in dairy cows: A review / R. Firk, E. Stamer, W. Junge, and J. Krieter // Livest. Prod. Sci. – 2002. – № 75(3). – P. 219-232.

16. Zakari, A. Y. Effects of rectal and ambient temperatures and humidity on conception rates. / Zakari, A. Y., Molokwu, E. C. I., Osori, D. I. K. – Theriogenology. – Vol. 16, No. 3. – 1981. – P. 331-336.

17. Саминіна М.Г. Аналіз змін вагінальної температури у корів для виявлення стадії еструсу // Науково-технічний бюлетень, №99. / ІТ УААН. – Х., 2009. — С. 36-42.

18. Саминіна М. Г., Хмельков В.М. Взаємозв'язок різниці температур у піхві корів і статевого циклу / М. Г. Саминіна, В. М. Хмельков // НТБ ІБТ НААН. — Львів. — 2010. — Випуск 11, № 2-3. — С. 411-416.

19. Пат. кор. мод. №37243, МПК<sup>6</sup> G01K 7/16, 7/22. Спосіб вимірювання малих змін температури / Саминіна М. Г.; заяв. і патентовласник Саминіна М. Г. – u200806378; заявл. 13.05.08; опубл. 25.11.08, Бюл. №22.

20. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології [підручник] / [Яблонський В.А., Хомин С.П., Калиновський Г.М. та ін.]; за ред. В. А. Яблонського та С. П. Хомина. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 592 с.

#### *ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВЛАГАЛИЩЕ КОРОВ И СТАДИИ РАЗВИТИЯ ДОМИНИРУЮЩЕГО ФОЛЛИКУЛА В ПЕРИОД ПОЛОВОЙ ОХОТЫ*

*Самынина М.Г., Хмельков В.Н., Институт животноводства НААН*

*Проведено исследование изменений влагалищных температур и стадий развития доминирующего фолликула в яичниках во время половой охоты коров. Согласно полученным данным невозможно использование абсолютной температуры в период половой охоты или разности температур для прогнозирования того, произойдет ли овуляция после окончания охоты. Установлено, что при наличии в яичнике тугого фолликула или с хорошей флюктуацией разность температур на расстояниях 28 и 14 см от вульвы значительно ( $P \geq 0,99$ ) отличается от значений этого параметра, полученных после овуляции.*

*Ключевые слова: корова, вагинальная температура, разность, доминирующий фолликул, овуляция.*

#### *TEMPERATURE CHANGES IN VAGINA OF COWS AND DEVELOPMENT STAGES OF DOMINANT FOLLICLE IN OESTRUS PERIOD*

*M.G. Samynina, V.N. Khmelkov, Institute of Animal Science UAAS*

*A study of changes vagina temperature and development stages of dominant follicle in the ovaries during oestrus period of cows was carried out. According to the obtained data using the absolute temperature during oestrus period or temperature difference doesn't give a possibility to predicate what will happen with a dominant follicle when oestrus period is stopped. It is established, that the presence of follicle (tight or with good fluctuation) in ovary causes that the temperature rate on distances in 28 cm and 14 cm from vulva ( $P \geq 0,99$ ) differs significantly from the same parameter values obtained after ovulation.*

*Keywords: cow, vaginal temperature, difference, dominant follicle, ovulation.*