

## ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК РІЗНИЦІ ТЕМПЕРАТУР У ПІХВІ КОРІВ І СТАТЕВОГО ЦИКЛУ

М. Г. Саминіна, В. М. Хмельков

Інститут тваринництва НААН України

*У статті визначено взаємозв'язок змін різниці температур в піхві корів і статевого циклу. При спонтанному статевому циклі під час фолікулярної фази різниця вагінальних температур не перевищує рівень 0,08 °С протягом трьох діб до настання стану статевої охоти у корів з високим ступенем вірогідності ( $P \geq 0,999$ ). Показано, що при індукованому еструсі після гормональної обробки корів на суперовуляцію цей показник має тенденцію до зниження, але протягом двох діб до настання охоти не перевищує вищезазначений рівень після введення простагландіну.*

Вивчення змін температури тіла протягом статевого циклу набуло широке поширення у сфері репродуктивної фізіології, тому метод термометрії вже тривалий час представляє певний інтерес для застосування в різних видів ссавців, у тому числі і сільськогосподарських тварин [1–3]. Сьогодні для прогнозування успішності штучного осіменіння корів і телиць ведеться робота з удосконалення методик, заснованих на вимірюваннях вагінальної температури [4]. Незважаючи на значну зміну в температурі тіла під час статевої охоти, практична реалізація методу термометрії ускладнена внаслідок не тільки короткої тривалості температурної флуктуації, але й через те, що в 70 % випадків охота відбувається у вечірньо-нічний час [3].

Більшого ефекту досягли дослідження, в яких були зроблені спроби на основі вимірювань вагінальної температури визначити охоту не менше, ніж за добу [5]. Ці досліди показали вищу чутливість, ніж при візуальному спостереженні. Проте, кількість помилкових прогнозів виявилася також більшою, що цілком з'ясовне впливом на температуру тіла цілого ряду факторів [6, 7]. Наприклад, у корів відмічені зміни температури в порожнині піхви, що відбуваються відповідно до добових ритмів. Проте за наслідками наших попередніх досліджень реєстрація в один і той же час різниці вагінальних температур дозволяє нівелювати вплив чинників, не пов'язаних з циклічними змінами в організмі самиць. Також задалегідь нами встановлено, що в порожнині піхви корів на відстані від 21 до 35 см від вульви температура істотно не змінюється [6]. У той же час різниця температур на глибині 28 і 14 см має тенденцію до зниження до рівня 0,08 °С і нижче за декілька діб до початку статевої охоти.

Метою роботи було визначити закономірність зміни різниці температур у порожнині піхви корів протягом спонтанного статевого циклу і визначити характер змін цього параметра під час обробки на суперовуляцію в зв'язку з тим, що, як відомо [8], введення екзогенного гонадотропіну активізує фолікулогенез, прояви якого не відрізняються від фолікулярної фази спонтанного статевого циклу.

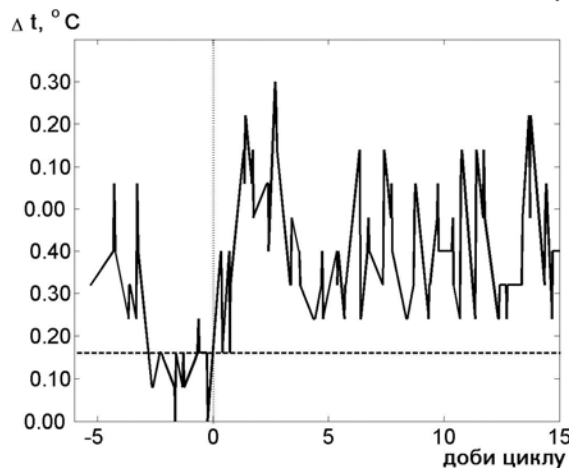
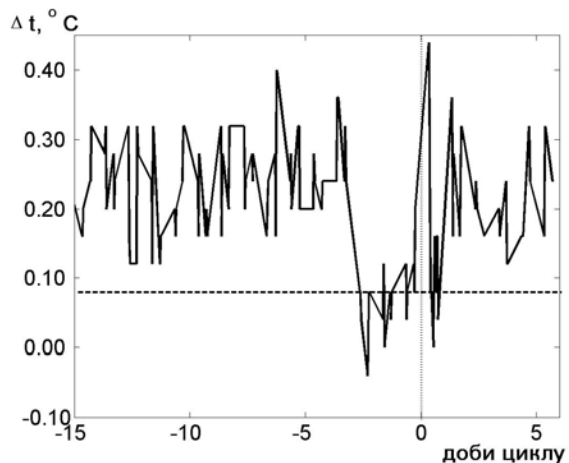
**Матеріали і методи.** Дослідження з термометрії проводили в умовах лабораторії фізіології та біохімії живлення сільськогосподарських тварин Інституту тваринництва НААН України на піддослідних коровах чорно-рябої та української червоно-рябої молочних порід (6 і 5 голів, відповідно) в різні стадії статевого циклу, з них у 6 корів — протягом циклу, а в двох — протягом 2 циклів. Крім того, 3 корови чорно-рябої породи були оброблені на суперовуляцію за стандартною методикою. Різниця температур у порожнині піхви визначалась на відстанях 28 см і 14 см від вульви. Всього зроблено близько 1400 вимірювань температури на кожній глибині. Тітку і загальне статеве збудження визначали візуально-морфологічно за характерними ознаками стану зовнішніх статевих органів і за поведінкою тварин, а також за допомогою методів функціональної діагностики визначення стану гіпоталамо-гіпофізарно-яєчникової системи, а саме: досліджень властивостей слизу піхви на феномен кристалізації у формі папороті і за

клітинним складом. Одночасно пальпаторним методом були одержані дані про наявність у яєчниках функціональних утворень (фолікулів і жовтих тіл) на різних стадіях циклу, які дозволили співвіднести дані температури з циклічними змінами в організмі самиць, зокрема, станом статевої охоти і овуляцією.

Необхідний для оцінки зміни температури датчик (термодатчик) з чутливістю 0,025 кОм/°С та лінеаризованою характеристикою був виготовлений за схемою [9] з чотирьох терморезисторів СТЗ-14В; максимальна похибка лінеаризації не перевищує  $1 \times 10^{-3}$  °С. Вимірювання проводили за допомогою портативного цифрового приладу М890G фірми «UNI-T». Термодатчик був заздалегідь оснащений шкалою, за допомогою якої визначали відстань від зовнішніх статевих органів.

Дані обробляли статистично за допомогою MS Excel і MATLAB 6.5.

**Результати та обговорення.** На першому етапі дослідження були проаналізовані зміни різниці вагінальних температур у корів протягом спонтанного статевого циклу. Після співвіднесення даних температурних вимірювань до доби охоти виявилось загальним для всіх піддослідних тварин зменшення різниці вагінальних температур до рівня 0,08 °С і нижче протягом 3 діб перед початком охоти. На рисунку 1 приведені приклади залежностей цього параметра протягом статевого циклу для двох корів. Доба, в яку почалася статева охота, позначена як «0».



а)

б)

Рис. 1. Зміни різниці температур в піхві на глибині 28 і 14 см при природному статевому циклі у корів: а) інв. № 0632; б) інв. № 5311

Для наочності представлення одержаних результатів розраховували співвідношення (f) кількості вимірювань, при яких різниця температур у піхві не перевищувала 0,08 °С, до загальної кількості вимірювань на добу (рис. 2).

Це співвідношення є характеристикою вірогідності або частоти виникнення значення досліджуваного нами температурного показника, що задовольняє вищенаведеної умові, для кожної тварини в кожену добу статевого циклу. Очевидно, що протягом 3 діб

перед початком статевої охоти ця вірогідність є вищою, ніж в інший час. Саме цей період фолікулярної фази циклу був підтверджений методом пальпації яєчників і розвитком процесу кристалізації цервікального слизу в формі папороті. Відмічена відмінність як зміни співвідношення ( $f$ ), так і поведінки піддослідних корів під час статевої охоти.

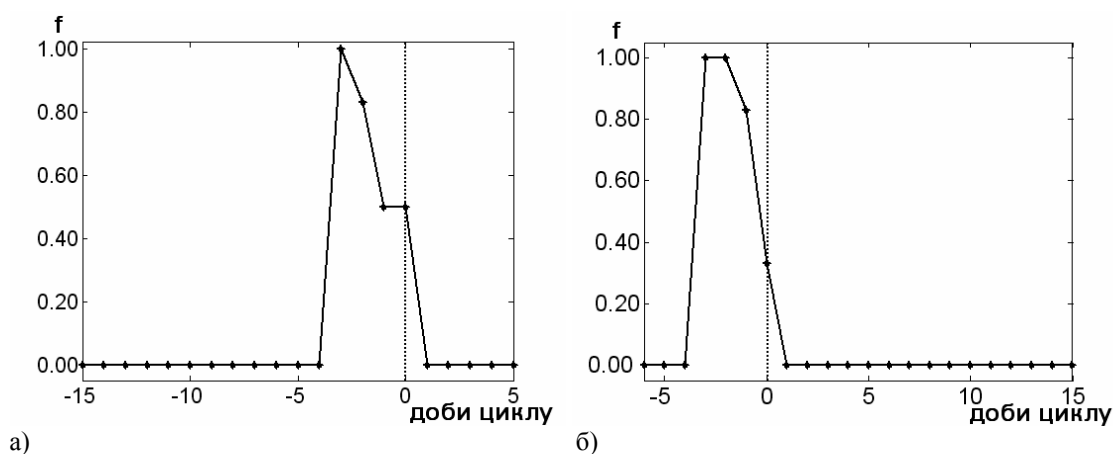


Рис. 2. Співвідношення вимірювань, коли різниця температур в піхві не перевищувала  $0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при природному еструсі у корів: а) інв. № 0632; б) інв. № 5311

У разі корови інв. № 0632 відбулася «тиха» охота, і як видно з рисунку 2, а) вірогідність виникнення різниці температур в піхві, що не перевищувала рівень  $0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ , виявилася нижчою за 2 доби до охоти, ніж у корови інв. № 5311. У решту діб циклу показник співвідношення був близько нуля в обох випадках.

Слід зазначити, що при тривалості статевого циклу у корів в межах норми, наявності в період еструсу фолікулів, що розвиваються, але одночасно за наявності клінічних проявів запальних процесів в статевому тракті, при яких, як відомо, рівень запліднення залишається низьким, спостерігалися наступні зміни співвідношення  $f$  (рис. 3).

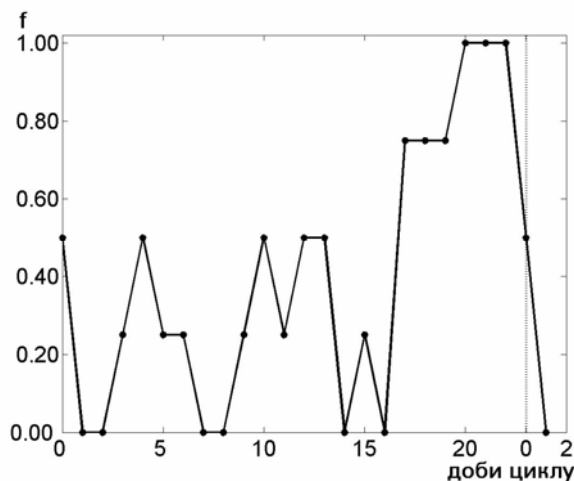
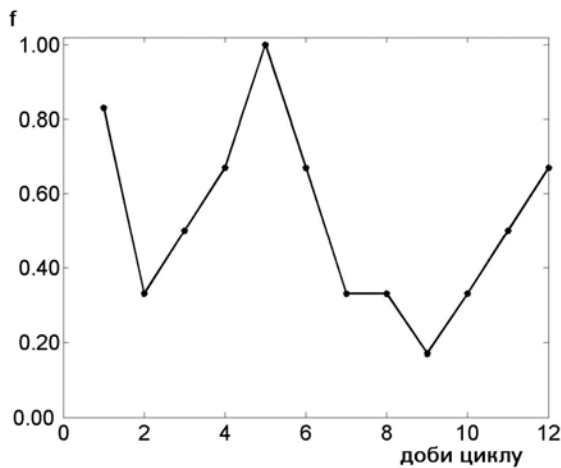
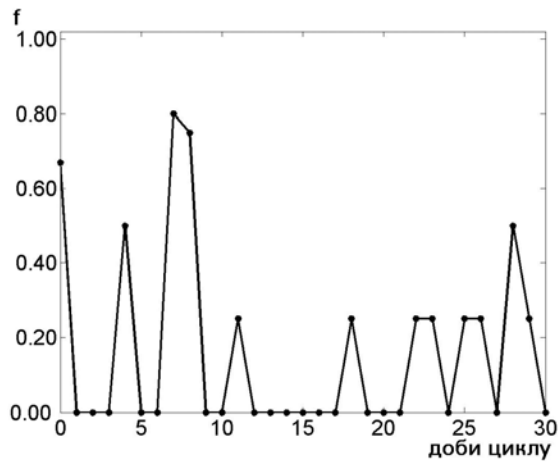


Рис. 3. Частота вимірювань, коли різниця вагінальних температур не перевищувала  $0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ , за наявності відхилень в репродуктивній сфері корови (інв. № 2786)

На рисунку 3 видно, що частота вимірювань, коли різниця температур у піхві не перевищувала рівень  $0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ , була вищою протягом 3 діб, але і в середині статевого циклу досить часто цей температурний показник задовольняв вищенаведеній умові. Також в цьому випадку при дослідженні вагінального слизу процес кристалізації у період тички і охоти так і не розвинувся до феномена «папороті».

Також слід зазначити, що під час досліджень вагінальних температур нами було відмічено, що при порушенні статевого циклу характер зміни співвідношення  $f$ , що

характеризує температурні зміни в піхві, відрізняється (рис. 4) від вищенаведеного. Температурна різниця іноді була на рівні  $0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$  і нижче протягом декількох днів після охоти при наявності анафродізії (рис. 4, а), проте не настільки часто, як у випадку ановуляторного циклу (рис. 4, б), коли в подальший період після завершення еструсу пальпаторно ще визначався домінуючий фолікул майже до 12 доби.



а)

б)

Рис 4. Співвідношення вимірювань, коли різниця температур в піхві на глибині 28 і 14 см не перевищувала  $0,08\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при природному еструсі у корів при порушенні статевого циклу: а) інв. № 5864; б) інв. № 2923

Після узагальнення даних різниці вагінальних температур у всіх піддослідних тварин у різні стадії спонтанного статевого циклу окрім тих випадків, коли були визначені порушення циклу, нами була одержана наступна закономірність (рис. 5).

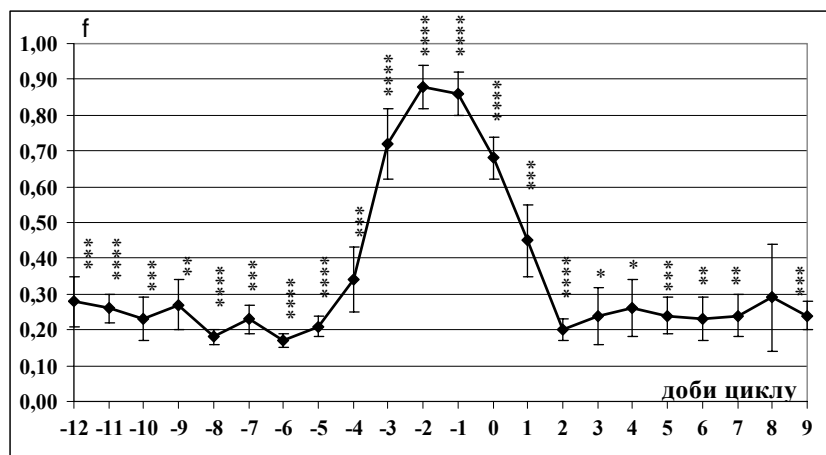


Рис. 5. Зміни співвідношення вимірювань, коли різниця температур в статевому тракті не перевищувала 0,08 °С, протягом спонтанного статевого циклу ( $M \pm m$ ), де \* —  $P \geq 0,95$ ; \*\* —  $P \geq 0,98$ ; \*\*\* —  $P \geq 0,99$ ; \*\*\*\* —  $P \geq 0,999$

Таким чином, під час фолікулярної фази естрального циклу в корів частіше спостерігається температурна різниця в порожнині піхви, яка не перевищує рівень 0,08 °С. Даний критерій у  $72 \pm 10$  % вимірювань за три доби до охоти відповідав початку цієї фази у піддослідних тварин. Проте в найбільшому відсотку вимірювань, а саме  $88 \pm 6$  та  $86 \pm 6$  %, різниця температур не перевищувала 0,08 °С за 2 і 1 доби, відповідно, перед початком охоти ( $P \geq 0,999$ ).

Відомо [3], що під час фолікулярної фази циклу відбувається підвищення рівню естрогенів завдяки активізації фолікулогенезу, а також зниження рівню прогестерону при розсмоктуванні жовтого тіла. Тому в другій частині дослідження нами був проаналізований характер змін різниці вагінальних температур при обробці на суперовуляцію (рис. 6). Оскільки корів обробляли не одночасно, всі отримані дані були співвіднесені до моменту введення кожній піддослідній тварині гонадотропіну (позначено як «0»).

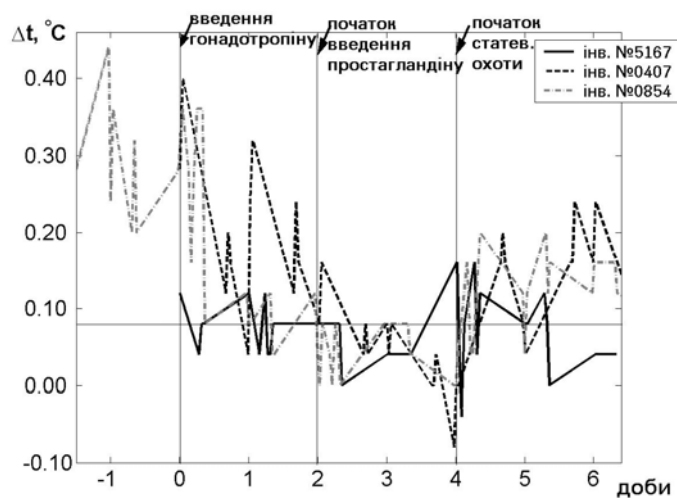


Рис. 6. Зміни різниці температур у піхві корів при обробці на суперовуляцію

На рисунку 6 видно, що загальною особливістю залежностей є те, що після введення екзогенного гонадотропіну («Фолігон») спостерігалось зниження різниці температур в піхві протягом 2 діб. Після введення препарату «Естрофан» цей температурний показник не перевищував 0,08 °С протягом наступних 2 діб. Згідно з даними літератури [8], саме в цей період застосування простагландинів на 8–13 добу статевого циклу призводить до розсмоктування жовтого тіла в яєчниках. Таким чином, максимальне зниження цього параметра відбувається частково через активний кровообіг в тканинах піхви, переддвер'я і вульви, що приводить до їх гіперемії і набрякlostі під час статевої охоти, але і в значній мірі є результатом зниження рівню прогестерона, який, як відомо, сприяє підвищенню температури глибоко в тілі в середині статевого циклу [5].

## ВИСНОВКИ

1. При спонтанному статевому циклі для фолікулярної фази характерна різниця температур у піхві не більше 0,08 °С протягом 3 діб до настання стану статевої охоти в корів. Цей температурний показник не перевищував 0,08 °С в  $72 \pm 10$  % вимірювань у 3 добу до початку охоти, а також  $88 \pm 6$  % і  $86 \pm 6$  % — у 2 та 1 добу перед охотою, відповідно ( $P \geq 0,999$ ).

2. Показано, що при індукованому еструсі після гормональної обробки корів на суперовуляцію різниця температур у піхві має тенденцію до зниження і протягом двох діб до настання охоти не перевищує рівень 0,08 °С після введення простагландину.

**Перспективи подальших досліджень.** Слід було б визначити закономірність зміни різниці температур у порожнині піхви корів протягом статевого циклу та при патологіях.

## **INTERRELATION OF THE DIFFERENCE OF VAGINAL TEMPERATURES OF COWS AND THE SEXUAL CYCLE**

*M. G. Samynina, V. N. Khmelkov*

### **S U M M A R Y**

In article the interrelation of changes of difference of vaginal temperatures and a sexual cycle of cows is determined. At a spontaneous sexual cycle during a follicular phase the difference of vaginal temperatures does not exceed a level 0,08 °C during 3 days before a standing of sexual heat at cows with a high degree of reliability ( $P \geq 0,999$ ). It is shown, that at induced estrus after hormonal processing of cows on a superovulation this parameter tends to decrease, but during two days before heat does not exceed the above-stated level after introduction of Prostaglandin.

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗНОСТИ ТЕМПЕРАТУР В ВЛАГАЛИЩЕ КОРОВ И ПОЛОВОГО ЦИКЛА**

*М. Г. Самынина, В. М. Хмельков*

### **А Н Н О Т А Ц И Я**

В статье определена взаимосвязь изменений разности температур во влагалище коров и полового цикла. При спонтанном половом цикле во время фолликулярной фазы разность влагалищных температур не превышает уровень 0,08 °C на протяжении 3 суток до наступления состояния половой охоты у коров с высокой степенью достоверности ( $P \geq 0,999$ ). Показано, что при индуцированном эструсе после гормональной обработки коров на суперовуляцию этот показатель имеет тенденцию к снижению, но на протяжении двух суток до наступления охоты не превышает вышеуказанный уровень после введения простагландина.

### **Л І Т Е Р А Т У Р А**

1. *Kyle B. L.* Measurement of vaginal temperature by radiotelemetry for the prediction of estrus in beef cows / B. L. Kyle, A. D. Kennedy, J. A. Small // *Theriogenology*. — Vol. 49, No. 8. — June 1998. — P. 1437–1449 (13).
2. *Смирнова Е. И.* Температурная реакция как показатель времени овуляции у коров / Е. И. Смирнова // Доклады ВАСХНИЛ. — Москва. — 1953. — Вып. 8. — С. 44–48.
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. *Fisher A. D.* 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 / A. D. Fisher, R. Morton, J. M. Dempsey et al // *Theriogenology*. — 2008. — Vol. 70, No. 7. — P. 1065–1074.
5. *Firk R.* 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.
6. *Саминіна М. Г.* Аналіз змін вагінальної температури у корів для виявлення стадії еструсу / М. Г. Саминіна // *НТБ ІТ УААН*. — Х. — 2009. — № 99. — С. 36–42.

7. *Piccione G.* Daily and estrous rhythmicity of body temperature in domestic cattle / G. Piccione, G. Caola and R. Refinetti // BMC Physiol. — Vol. 3 (7). — 2003. — 8 p. — Режим доступу до журн. : <http://www.biomedcentral.com/1472-6793/3/7>.

8. *Дібіров М. К.* Рівень суперовуляційної відповіді і якість ембріонів в залежності від типу гонадотропінів і статевої охоти / М. К. Дібіров, В. М. Хмельков // Науково-технічний бюлетень ІТ УААН. — Х. — 2003. — № 84. — С. 64–67.

9. Пат. кор. мод. №37243, G01K 7/16, 7/22. Спосіб вимірювання малих змін температури / М. Г. Саминіна ; заяв. і патентовласник — u200806378 ; заявл. 13.05.08 ; опубл. 25.11.08, Бюл. № 22.

**Рецензент:** завідувач лабораторії клітинної та молекулярної біології, кандидат сільськогосподарських наук Шигимага В. О.