

ВІВЧАРСТВО

УДК 636.32/.38:612.621.5

ЗВ'ЯЗОК ТРИВАЛОСТІ ПЕРШОГО СТАТЕВОГО ЦИКЛУ З КЛІМАТИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ ТА ПОКАЗНИКАМИ ВІДТВОРЕННЯ ОВЕЦЬ

І. В. Лобачова, кандидат сільськогосподарських наук,
старш. наук. співроб.

ORSID: 0000-0001-5837-8530

Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова
«Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний
центр з вівчарства

вул. Соборна, 1, смт Асканія-Нова, Чаплинський р-н,
Херсонська обл., 75230, Україна
e-mail: ascitsr_priemnaya@ukr.net

Надійшла 24.08.2019

Мета. Дослідити розподіл статевих циклів (СЦ), які виявляли на початку парувальної кампанії, за тривалістю та аналізувати їх зв'язок з кліматичними умовами та показниками відтворення овець Асканійської Тонкорунної породи. **Методи.** Тривалість першого СЦ підраховували за кількістю діб між першою та другою проявленою статевою охотою, яку виявляли за допомогою баранів-пробників. СЦ поділяли на короткі (2-5 діб), вкорочені (6-14), типові (15-20) та подовжені (>20 діб). Характер зв'язків між даними встановлювали кореляційним аналізом з припущенням лінійної або поліноміальної залежності. **Результати.** Всього враховано 2377 дані кампаній «осіменіння-ягніння» 2011-2019 років. Розподіл СЦ різної тривалості за частками прояву мав зв'язок з віком тварин. При цьому, за припущенням лінійного характеру залежності, коефіцієнт кореляції r був статистично невірогідним. За припущенням поліноміальної зі ступенем 3 залежності, індекс кореляції R ставав вірогідним і дорівнював для пари «вік–частка коротких СЦ» 0,8010 ($p < 0,001$), вкорочених – 0,6518 ($p < 0,05$), подовжених – 0,6613 ($p < 0,05$). Найбільшу частку коротких СЦ реєстровано у наймолодших, вкорочених – у 5-6-річних, подовжених – 3-5-річних овець. Негативну помітну ($r < -0,5$), але невірогідну кореляцію виявлено між часткою подовжених СЦ та температурою повітря у червні–липні та між часткою коротких СЦ і температурою у

травні–червні. Позитивна кореляція з вологістю повітря була на помітному рівні лише для пари «вологість у липні–частка подовжених СЦ». Частка подовжених СЦ позитивно високо ($r > 0,7$, $p < 0,05$) корелювала з кількістю овець з проявом статевої охоти $E\%$, загальною фертильністю $F\%$ та плодючістю $Fm\%$ і помітно ($r > 0,5$, $p > 0,05$) з багатоплідністю Pf . Зроблено припущення щодо чинників, які обумовлюють появу СЦ нетипової тривалості. **Висновки.** Розподіл СЦ за тривалістю виявляє нелінійний зв'язок з віком овець, а також лінійну залежність від температури та вологості повітря у травні–липні. Показники відтворення виявляють позитивний зв'язок з проявом СЦ нетипової тривалості.

Ключові слова: вівця, відтворення, статевий цикл, кліматичні параметри, кореляція.

DOI: 10.33694/2617-0787-2019-1-12-24-39

CORRELATION BETWEEN the FIRST SEXUAL CYCLE DURATION, CLIMATIC PARAMETERS and the EWE REPRODUCTIVE PERFORMANCE

I. V. Lobachova, Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher

ORSID[^] 0000-0001-5837-8530

“Ascania Nova” Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions
Named after M. F. Ivanov - National Scientific Selection-Genetics
Center for Sheep Breeding

1, Soborna Street, Askania Nova, Chaplynka district,
Kherson region, 75230, Ukraine
e-mail: ascitsr_priemnaya@ukr.net

Aim. To investigate the distribution of sexual cycles (SC), which were detected in the beginning of breeding campaign, by length and to analyse their relationship with climatic conditions and reproductive performance of the Ascanian Merino sheep. **Methods.** The SC length was determined by counting the days between the first and second heats detected by ram-teasers. SCs were divided into short (2–5 days), shortened (6–14), typical (15–20), and elongated (>20 days) ones. The character of the relations between the data was evaluated by correlation analysis with the assumption of linear or polynomial dependence. **Results.** In total, the 2377 data of “insemination–lambing” campaigns of 2011–2019 years were taken into account. The percentage distribution

of SCs by length had relation with age of animals. But under the assumption the linear character of the dependence, the correlation coefficient r was statistically non-significant. Under the assumption a polynomial dependence with degree 3, the correlation index R became statistically significant and for a pair “the age–proportion of short SCs” equaled 0.8010 ($p < 0.001$), for shortened – 0.6518 ($p < 0.05$), for elongated – 0.6613 ($p < 0.05$). The largest percentage of short SCs was revealed in the youngest, short ones – in 5–6-year old, and elongated – 3–5-years old ewes. A negative noticeable ($r < -0.5$), but statistically non-significant correlation was found between the elongated SCs portion and air temperature in June–July and between the short SCs portion and temperature in May–June. Positive correlation with air humidity was at a noticeable level only for pair “humidity in July–the portion of elongated SCs”. Percentage of elongated SCs positively highly ($r > 0.7$, $p < 0.05$) correlated with the number of ewes displayed the sexual heat E%, total fertility F% and fecundity Fm% and noticeably ($r > 0.5$, $p > 0.05$) with prolificacy Pf. The several suppositions about the factors that cause the occurrence of SCs with atypical length have been made. **Conclusions.** The percentage distribution of SCs by length reveals a nonlinear relation with the age of ewes and linear dependence from temperature and humidity in May–July. Reproductive performance shows a positive association with the manifestation of SCs of atypical length.

Keywords: ewe, reproduction, sexual cycle, climatic parameters, correlation.

DOI: 10.33694/2617-0787-2019-1-12-24-39

СВЯЗЬ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПЕРВОГО ПОЛОВОГО ЦИКЛА С КЛИМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОВЕЦ

И. В. Лобачева, кандидат сельскохозяйственных наук,
старш. науч. сотруд.

ORSID: 0000-0001-5837-8530

Институт животноводства степных районов имени М. Ф. Иванова
«Аскания-Нова» - Национальный научный селекционно-
генетический центр по овцеводству
ул. Соборная, 1, пгт. Аскания-Нова, Чаплинский р-н,
Херсонская обл., 75230, Украина
e-mail: ascitsr_priemnaya@ukr.net

Цель. Изучить распределение половых циклов (ПЦ), которые выявляли в начале кампании осеменения, по продолжительности и проанализировать их связь с климатическими условиями и показателями воспроизводства овец Асканийской Тонкорунной породы. **Методы.** Продолжительность ПЦ устанавливали подсчетом дней между первой и второй проявленной половой охотой, которую выявляли с помощью баранов-пробников. ПЦ делили на короткие (2-5 дней), укороченные (6-14), типичные (15-20) и удлиненные (>20 дней). Характер связи между данными устанавливали корреляционным анализом с предположением линейной или полиномиальной зависимости. **Результаты.** Всего учтено 2377 данных кампаний «осеменение-ягнение» 2011-2019 годов. Распределение ПЦ разной продолжительности по доли проявления зависело от возраста животных. При этом, при допущении линейного характера зависимости, коэффициент корреляции r был статистически недостоверным. При допущении полиномиальной зависимости 3 степени, индекс корреляции становился достоверным и равнялся для пары «возраст–доля коротких ПЦ» 0,8010 ($p < 0,001$), укороченных – 0,6518 ($p < 0,05$), удлиненных – 0,6613 ($p < 0,05$). Наибольшую долю коротких ПЦ зарегистрировано у самых молодых, укороченных – у 5-6-летних, удлиненных – 3-5-летних овец. Заметную отрицательную ($r < -0,5$), но недостоверную корреляцию обнаружено между долей, удлиненных ПЦ и температурой воздуха в июне–июле и между долей коротких ПЦ и температурой в мае–июне. Положительная корреляция с влажностью воздуха была на заметном уровне только для пары «влажность в июле–доля удлиненных ПЦ». Доля удлиненных ПЦ положительно высоко ($r > 0,7$, $p < 0,05$) коррелировала с количеством овец с проявлением охоты $E\%$, общей фертильностью $F\%$ и плодовитостью $Fm\%$ и заметно ($r > 0,5$, $p > 0,05$) с многоплодием Pf . Сделаны предположения о причинах, которые обуславливают появление ПЦ нетипичной продолжительности. **Выводы.** Распределение ПЦ по продолжительности обнаруживает нелинейную связь с возрастом овец, а также линейную зависимость от температуры и влажности воздуха в мае–июле. Показатели воспроизводства выявляют положительную связь с проявлением ПЦ нетипичной продолжительности.

Ключевые слова: овца, воспроизводство, половой цикл, климатические параметры, корреляция.
DOI: 10.33694/2617-0787-2019-1-12-24-39

Одним з чинників, що сприяють впровадженню сучасних технологічних рішень у вівчарстві, є скорочення тривалості парувальної

кампанії, яке, проте, не має погіршувати загальні показники відтворення. Для досягнення останнього мають співпасти 2 умови: по-перше, самки мають виявити першу статеву охоту протягом часу, який дорівнює довжині типового статевого циклу (СЦ); по-друге, віця має завагітніти під час першої статевої охоти. Для сприяння цьому тварин за 1-1,5 місяці до початку осіменіння–парування переводять на підготовчий режим, головним пунктом якого є покращення якості годівлі. Але часто цього буває недостатньо. Тому пошук чинників, які впливають на якість підготовки маток, є актуальною задачею.

Особливістю більшості порід овець України є сезонність прояву їх статевої активності, що обумовлює прив'язку парувальної кампанії до певного сезону року. Доведено, що на початку естрального сезону у значній частині вівцематок природно має місце так звана «тиха охота», під час якої відбувається овуляція, але відсутні ознаки статевої охоти [6,10]. Жовте тіло, що формується на місці такої овуляції, часто піддається передчасному лізісу.

Іншою особливістю відтворення овець є необхідність використання тварин протилежної статі для виявлення самиць у стані статевої охоти. Проте, додавання самців до самок може ініціювати у останніх «ефект самця» [9], під впливом якого прискорюється овуляція певної частини фолікулів [4, 15].

Явище «тихої охоти» та «ефект плідника» здатні ініціювати появу СЦ нетипової тривалості [10, 11], причиною чого є недостатня функціональність статевих органів самиці. У свою чергу чинниками, які суттєво впливають на функціональність усіх органів організму, є кліматичні параметри оточення, зокрема, температура та вологість повітря. Метою нашого дослідження було вивчити зв'язок прояву віцями вкорочених та подовжених СЦ з кліматичними умовами оточення, а також встановити чи є залежність між наявністю СЦ нетипової тривалості та загальними показниками відтворення.

Матеріал та методи. В дослідженні використані дані осіменіння-ягіння 2011-2019 років.

Тварини та місце дослідження. Дослідними тваринами були вівці Асканійської Тонкорунної породи, які утримуються у дослідному господарстві «Асканія-Нова» Інституту тваринництва «Асканія-Нова». Господарство розташоване на 46°27' північної широти. Тварини становили одну отару і утримувались в одному загоні за однакових умов годівлі. Тваринам на час осіменіння було від одного до 11 повних років. Не враховували дані тварин, яких в окремі роки у період з квітня по серпень використовували у дослідах зі штучної стимуляції або корегування статевої функції, та тих, яких не осіменили внаслідок вибракування. Усього враховано 2377 даних, з них

263 даних циклу осіменіння–ягніння 2011-2012 років, 330 – 2012-2013 рр., 350 – 2013-2014 рр., 278 – 2014-2015 рр., 311 – 2015-2016 рр., 246 – 2016-2017 рр., 335 – 2017-2018 рр., 264 – 2018-2019 рр.

Парувальну кампанію здійснювали у два етапи. На першому за допомогою баранів-пробників виявляли наявність статевої охоти і тварин, які виявляли позитивну реакцію, осіменяли штучно свіжо отриманою спермою. На другому етапі до тварин додавали баранів-плідників для вільного парування.

Використані дані. При проведенні досліджень використано два типи даних: індивідуальні та групові. До індивідуальних належали: довжина першого фіксованого статевого циклу, наявність статевої охоти та ягніння, кількість народжених ягнят. Первинні дані отримували із журналів первинного обліку осіменіння-ягніння тварин. Довжину першого СЦ визначали як кількість діб між першою та другою проявленими статевими охотами. До кількості народжених ягнят зараховували усі народжені плоди.

До групових даних належали: частка СЦ певної тривалості серед загальної кількості СЦ, фіксованих під час кампанії з осіменіння у певний рік, кількість тварин з проявом статевої охоти (E%), фертильність (F%), плодючість (Fm%), багатоплідність (Pf), середня місячна температура та вологість повітря. Групові дані розраховували для кожного річного циклу осіменіння-ягніння.

Розподіл СЦ за тривалістю робили відповідно до того, через скільки діб після першої фіксували другу статеву охоту, – через 2-5 (короткий СЦ), 6-14 (вкорочений), 15-20 (типовий) та більше 20 (подовжений) діб.

E% визначали поділом кількості маток, які проявили статеву охоту, на загальну кількість тварин призначених до осіменіння і наступним помноженням на 100. F% визначали поділом кількості тварин, які ягнилися, на загальну кількість тварин призначених до осіменіння, і наступним помноженням на 100. Fm% визначали поділом кількості усіх народжених ягнят, поділену на загальну кількість тварин, що підлягали осіменінню, і наступним помноженням на 100. Pf визначали поділом загальної кількості народжених ягнят, на кількість маток, які ягнилися. Оскільки попередніми дослідженнями встановлено нелінійний зв'язок між показниками відтворення та віком тварин, для усунення можливого впливу того факту, що в окремі роки серед досліджених тварин переважали тварини певного віку, групові дані розраховували наступним чином. Показники усіх тварин в межах кожного року групували відповідно до того, скільки повних років було тварині на початку парувальної кампанії – 1, 2, ..., ≥ 8 років, і для кожної вікової підгрупи підраховували E%, F%, Fm% та Pf. Кінцеві значення показників відтворення для кожного року отримували

вали усередненням відповідних показників 8 вікових підгруп.

Кліматичні дані включали середньомісячні показники температури та вологості повітря у травні, червні, липні та серпні та усереднені за період травень–серпень. Кліматичні дані отримували на державній метеостанції, розташованій на відстані 1 кілометр від місця утримання тварин.

Методи аналізу. Функціональні зв'язки між наявністю статевих циклів певної тривалості в межах кожного року та річними показниками відтворення і кліматичними умовами досліджували методом кореляційного аналізу за припущенням лінійного характеру залежності. Статистичний обрахунок даних здійснювали за загальноприйнятими ANOVA-алгоритмами, кореляційний аналіз із допомогою додаткового модуля програми «Excel» пакету «Microsoft Office», вірогідність (p) показників визначали за критерієм Стюденту (t_d).

Результати. На рисунку 1 наведено розподіл усіх зафіксованих СЦ за кількістю прояву. Основну частку становили СЦ тривалістю 16-18 діб. Спостережено невеликі піки у районах з тривалістю СЦ 5, 12, 26 та 32 доби.

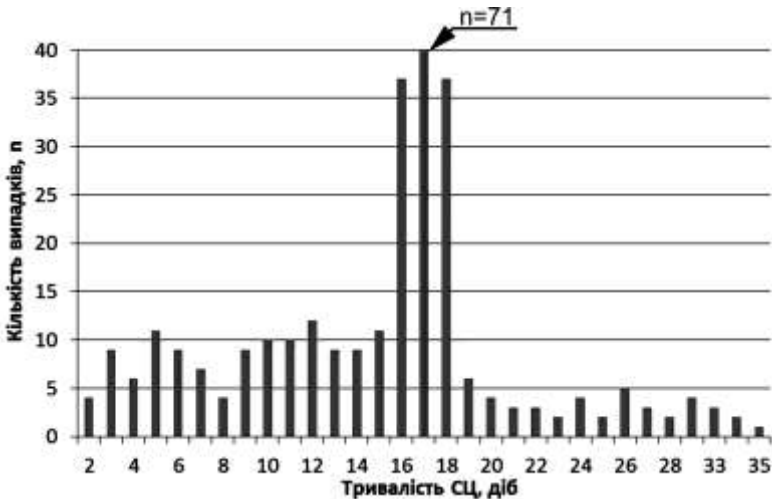


Рис. 1. Розподіл усіх зафіксованих СЦ за кількістю прояву

Далі з'ясовували, чи залежить частота прояву СЦ певної тривалості від віку овець. Для цього усі СЦ, реєстровані під час парувальних кампаній (ПК) 2011–2018 років, групували відповідно до віку

тварин і розраховували яку частку від загальної кількості у тварин різних вікових груп становили СЦ певної тривалості. За отриманими даними аналізували, як наявність СЦ певної тривалості корелює (r) з віком тварин (табл. 1).

Таблиця 1. Розподіл СЦ за тривалістю у тварин різних вікових груп та його кореляція з віком

Вік на початок ПК (повних років)	n	Частка статевих циклів з довжиною, %			
		2–5 діб	6–14 діб	15–20 діб	>20 діб
1	49	16,3	22,4	57,1	4,1
2	60	10,0	20,0	58,3	11,7
3	48	6,3	25,0	54,2	14,6
4	43	7,0	23,3	53,5	16,3
5	35	8,6	45,7	34,3	11,4
6	34	14,7	23,5	55,9	5,9
7	22	4,5	27,3	50,0	18,2
8	17	5,9	17,6	76,5	0,0
В середньому	308	9,7	25,6	53,9	10,7
r	8	-0,5015	0,0702	0,2024	-0,1245

Коефіцієнт лінійної кореляції (r) усіх варіантів тривалості СЦ з віком був невіргодним. Прояв коротких (2–5 діб) СЦ мав найбільшу кореляцію з віком і був найбільшим у наймолодших тварин. Прояв вкорочених (6–14 діб) СЦ мав найменшу кореляцію з віком і був найбільшим у 5-річних тварин. Прояв подовжених (>20 діб) СЦ також не мав явної залежності від віку і був найменшим у самих старих тварин (8 та більше років). У тварин останньої вікової підгрупи тривалість СЦ була найбільш стабільною, про що свідчить переважання частки СЦ з тривалістю 15–20 діб. Отже, за припущенням лінійного характеру зв'язок тривалості СЦ з віком був низьким. Проте, за припущенням нелінійної (поліноміальної зі ступенем 3) залежності, індекс кореляції R між часткою коротких СЦ і віком ставав вірогідним і дорівнював 0,8010 ($t_d=4,63$, $p<0,001$), для вкорочених – 0,6518 ($t_d=2,98$, $p<0,05$), для подовжених – 0,6613 ($t_d=3,05$, $p<0,05$). Тож, розподіл СЦ за тривалістю мав нелінійний зв'язок з віком тварин. При цьому найбільшу частку коротких СЦ реєстровано у наймолодших, вкорочених – у 5–6-річних, подовжених – 3–5-річних тварин.

Аналіз зв'язку часток прояву СЦ з показниками відтворення показав вірогідно високий ($r>0,7$) позитивний зв'язок частки СЦ тривалістю більше 20 діб з $E\%$, $F\%$ і $Fm\%$ (табл. 2). З багатоплідністю (Pf) зв'язок був помітним ($r>0,5$), але невіргодним. Зв'язки часток корот-

ких та вкорочених СЦ з показниками відтворення не сягали помітного рівня. Отже, вірогідне поліпшення загальних показників відтворення співпадало лише зі збільшенням частки прояву подовжених СЦ.

Таблиця 2. Коефіцієнти лінійної кореляції (r) між часткою СЦ певної тривалості, показниками відтворення, температурою (°С) та вологістю повітря (%) (2011-2019 рр., $n=8$)

Корелююча ознака	Основна ознака		
	частка циклів 2–5 діб	частка циклів 6–14 діб	частка циклів >20 діб
E%	0,2206	-0,1018	0,7895*
F%	0,4746	0,4317	0,7896*
Fm%	0,4494	0,3934	0,7590*
Pf	-0,0491	-0,2212	0,5576
°С, травень	-0,5311	-0,2185	-0,4108
°С, червень	-0,6522	-0,3300	-0,6717
°С, липень	-0,1593	-0,2452	-0,6231
°С, серпень	0,4199	0,1421	0,5239
°С, травень– серпень	-0,4313	-0,2659	-0,4926
%, травень	0,2493	-0,1372	0,2264
%, червень	-0,0473	-0,1043	0,4658
%, липень	-0,2185	-0,4166	0,5524
%, серпень	-0,2433	-0,1019	-0,3019
%, травень– серпень	-0,0884	-0,2873	0,3861
діб від 25 серпня до початку ПК	-0,2249	0,3864	-0,6490

Примітка. Показники з позначкою (*) є вірогідними з $p < 0,05$.

Для кліматичних параметрів помітний, але невірогідний зв'язок знайдено між часткою подовжених СЦ (>20 діб) та температурою повітря у червні-липні (табл. 2). При цьому залежність між показниками була зворотною – чим більшою була температура, тим менше була частка подовжених СЦ. Аналогічну закономірність спостережено для пари температура у травні-червні – частка коротких СЦ. Залежність між вологістю повітря та кількістю СЦ певної тривалості сягала помітного (>0,5) рівня лише для пари вологість у липні – частка СЦ >20 діб. При цьому зв'язок був позитивним. Таким чином, критичний вплив на прояв коротких СЦ мала середня температура повітря у травні-червні, подовжених – температура у червні-липні. Позитивний вплив на збільшення частки подовжених СЦ виявляло також підвищення вологості у липні.

Оскільки день початку парувальної кампанії у різні роки різнився, аналізовано, чи впливає час початку ПК на прояв СЦ різної тривалості (табл. 2). Для цього для кожного року визначали кількість діб від 25 серпня до дати першого дня кампанії з осіменіння і аналізували її зв'язок з часткою прояву СЦ різної тривалості. Результати показали, що більш ранній початок кампанії осіменіння супроводжувалось збільшенням часток коротких (2–5 діб) і подовжених (>20 діб) СЦ та зменшенням частки вкорочених (6–14 діб) СЦ.

Для розуміння природи нетипових СЦ необхідно було встановити, яке з двох осіменінь, здійснених під час двох послідовних СЦ, було продуктивним. Для цього порівнювали кількість діб між часом прояву другої статевої охоти та ягінням з базовими показниками тривалості вагітності в овець даної отари. Останні встановлювали за показниками тварин, які виявили статево охоту у перші 10 діб кампанії з осіменіння і не виявили ознак повторної охоти. Аналіз даних осіменіння-ягіння 457 тварин показав, що тривалість вагітності у овець цієї отари коливалась від 142 до 157 діб, в середньому становила $149,6 \pm 0,1$ з коливанням у різні роки від $148,7 \pm 0,3$ до $150,5 \pm 0,5$ діб. Далі усі СЦ, реєстровані у 2011-2018 рр., групували відповідно до тривалості першого СЦ та кількості діб між другою охотою. Додатково визначали скільки тварин кожної групи залишились яловими по закінченні ПК (табл. 3).

Таблиця 3. Розподіл тварин за тривалістю першого СЦ та часом між другою статевою охотою та ягінням

Тривалість першого СЦ	N	Частка тварин з різним часом (t) між другою статевою охотою та ягінням, % (n)			Не ягнились, % (n)
		t<142	t=142–157	t>157	
2–5 діб	30	3,8 ^a (1)	73,8 ^{b,d} (19)	23,1 ^a (6)	13,3 ^{a,b} (4)
6–14 діб	79	25,3 ^b (19)	53,3 ^{b,c} (40)	21,3 ^a (16)	5,1 ^a (4)
15–20 діб	166	9,6 ^a (13)	76,5 ^d (104)	14,0 ^a (19)	18,1 ^b (30)
>20 діб	34	36,4 ^b (12)	45,5 ^{a,c} (15)	18,2 ^a (6)	2,9 ^a (1)

Примітка. Показники в одній колонці з різними субскриптами різняться між собою з $p < 0,05$.

За тривалості СЦ у 15–20 діб не ягнились 18,1% овець. Більшість (76,3%) тварин, які ягнились, запліднилась під час другої охоти (час між другою охотою та ягінням у межах 142–157 діб). В цій групі серед овець, які ягнились, 9,6% мали кількість діб між другою охотою та ягінням меншу за 142, що свідчить про те, що ці тварини виявляли ознаки другої охоти, вже будучи вагітними. Лише 14,1% тварин, які ягнились, запліднилися під час третьої-четвертої охоти (підгрупа t>157 діб). Показники цієї групи овець використані як конт-

рольні.

В групі овець з часом між першою та другою статевими охотами у 2-5 діб лише одна тварина ягнилась раніше 142-ї доби (табл. 3). Підрахунок кількості діб між першою охотою та ягнінням і між другою охотою та ягнінням – 152,8 і 149,1 діб, відповідно, показав, що запліднення більшості з тварин цієї групи відбулось під час другої охоти. В цій групі спостережено найбільшу частку тварин, які завагітніли під час третьої-четвертої охоти (підгрупа $t > 157$ діб). Це свідчить про гіршу якість фолікулів, які овулюють в кінці СЦ з тривалістю 2-5 діб, проти аналогічного параметру контрольних тварин.

В групі з тривалістю СЦ у 6-14 діб частка тварин, які демонстрували повторну охоту, перебуваючи вагітними (підгрупа $t < 142$), була вірогідно більшою за контрольний показник (табл. 3). В цій групі частка маток, які завагітніли лише у третю-четверту охоту, була невірогідно більшою за показник контрольної групи і це свідчить про те, що якість яйцеклітин, які формуються під час скороченого СЦ, поступається тим, які овулюють після СЦ з типовою (15-20 діб) тривалістю.

В групі тварин з тривалістю СЦ більше 20 діб спостережено найбільшу частку маток, які виявляли статеву охоту, перебуваючи вагітними (табл. 3). При цьому не виявлено будь-якого зв'язку прояву статевої охоти зі строком вагітності, а, отже, прояв охоти не був прив'язаний до певної стадії вагітності. У тварин цієї групи також спостережено невірогідне збільшення частки, запліднення яких відбувається у третю-четверту охоту (підгрупа $t > 157$ діб).

Слід звернути увагу, що наявність СЦ нетипової тривалості у всіх випадках супроводжувалось зменшенням частки тварин, які залишились яловими. При цьому вірогідно позитивний вплив чинило скорочення тривалості першого СЦ до 6-14 та його подовження більше 20 діб.

Обговорення. Наявність та природу СЦ нетипової тривалості фіксували і інші дослідники [5, 12, 14]. У дослід Williams S.M. зі співавт. (1956) трирічне дослідження 2321 статевих циклів у 100 овець Західної породи виявило наявність СЦ коротших за 14 та довших за 19 діб. При цьому частка таких СЦ значно зростала на початку сезону розмноження [14], що співпадає з виявленою у цьому дослідженні тенденцією щодо збільшення коротких (2-5 діб) та подовжених СЦ при більш ранньому початку ПК. Але зазначені автори не розмежовували короткі цикли більш детально, як це зроблено у нашому дослідженні. У 3-річному досліді Olfaz M. зі співавт. (2010) на 10 вівцях мінімальна тривалість СЦ дорівнювала 11, максимальна – 87 дням [12]. Але при цьому до тривалості подовжених (> 20 діб) СЦ автори зараховували фактично і період анеструсу. Частка СЦ нети-

пової тривалості сягала 87-90% взимку, весною та влітку та зменшувалась до 35,5 % восени. Це дещо різниться з нашими даними, але слід, ймовірно, взяти до уваги те, що експериментальні вівці, використані у досліді Olfaz M. зі співавт., характеризуються меншою сезонністю розмноження [12].

Найбільш цікавими є чинники, які обумовлюють появу СЦ нетривалої тривалості, зокрема, у 2-05 діб. У нашому досліді тривалість СЦ визначали за часом між проявом двох послідовних статевих охот, тоді як справжній СЦ вираховується за часом між двома суміжними овуляціями. Аналіз тривалості вагітності показав, що при прояві другої охоти через 2–5 діб після першої з двох процедур осіменіння успішною була друга, а, отже, перша охота була неповноцінною. Постає питання, чи супроводжувалась перша охота овуляцією.

У дослідженнях Oldham С. М. і Martin G. В. (1979) лапароскопічним оглядом яєчників овець, підданих стимуляції «ефектом самця», виявлено, що у майже половини тварин через 6–7 діб після першої овуляції мала місце друга. При цьому жовте від першої овуляції у 17% тварин повністю зникало, а у решти дегенерувало до білого тіла (*corpora albicantia*) [11]. Відомо про наявність двох піків, розмежованих 5-7 добами, у прояві статевої охоти після стимуляції овець «ефектом самця» [13]. Тож, найменшим терміном між двома послідовними овуляціями слід прийняти строк у 5-7 діб. Зважаючи на останнє, слід визнати, що у нашому дослідженні при СЦ тривалістю 2-5 діб перша статевая охота овуляцією не супроводжувалась, а, отже була неповноцінною. Що у такому випадку обумовило прояв ознак статевої охоти?

Відомо, що ріст антральних фолікулів супроводжується збільшенням синтезу ними естрогенних гормонів, які саме і обумовлюють прояв тваринами статевого збудження і статевої охоти. Обробка овець екзогенним естрогеном здатна стимулювати прояв статевої охоти, яка, проте, не супроводжується овуляцією [2, с.226]. Відомо також, що попередня обробка прогестероном здатна нівелювати стимулюючу дію естрогенів [8]. Лапароскопічним дослідженням виявлено, що у певної частки овець Асканійської Тонкорунної породи перше жовте тіло, яке є джерелом ендогенного прогестерону, формується лише у другій третині вересня [1]. Зважаючи на все наведене, можна припустити, що прояв першої статевої охоти при СЦ тривалістю 2-5 діб був обумовлений двома причинами: по-перше, стимулюючою дією естрогенів, концентрація яких в організмі збільшувалась внаслідок посилення розвитку антральних фолікулів, по-друге, низькою концентрацією ендогенного прогестерону, яка не могла нівелювати вплив естрогенів і була обумовлена часовою затримкою початку відновлення функціональності яєчників.

Найбільш ймовірною причиною появи вкорочених СЦ (6-14 діб) слід визнати незавершене відновлення функціональності статевих органів. Але при цьому на відміну від коротких СЦ перша охота супроводжувалась овуляцією, про що свідчить достатньо високий показник прояву другої охоти вагітними тваринами. Відомо, що у значної частки овець перед початком естрального сезону відбувається «тиха охота» – овуляція без прояву ознак статевої охоти [6]. Фізіологічна роль цієї овуляції полягає у насиченні організму прогестероном [3]. У дослідженні Oldham С.М. et al. (1976) до 23% меринських овець не мали «тихої охоти» перед початком парувального сезону, а після додавання плідників одночасно і мали овуляцію, і виявляли першу статеву охоту [10]. Проте відсоток ягніння цих тварин був майже вдвічі меншим за тих, які мали «тиху охоту» перед з'єднанням з баранами. Отже, у нашому дослідженні значну частину тварин зі СЦ тривалістю 6-14 діб могли становити вівці, у яких перша фіксована охота була першою і у сезоні, при якій якість яйцеклітин, що овулюють, незадовільна.

Чи міг бути причиною появи подовжених СЦ вплив «ефекту самця»? Як вже вказувалось, при додаванні плідників у розподілі прояву статевої охоти спостерігається два піки майже однакового рівня з інтервалом між ними у 5-7 діб [13], чого у нашому дослідженні не виявлено. У дослідженні Jarquin S. Зі співавт. (2014) додавання баранів до маток, які вже поновили статеву активність і знаходились на різній добі СЦ, не змінювало тривалості СЦ, тож на тварин, які циклюють, «ефект самця» не діє [7]. Отже, не заперечуючи можливість обумовленості певної частки подовжених СЦ впливом «ефекту плідника», головними причинами їх появи слід визнати інші чинники. Оскільки у розподілі СЦ не зафіксовано піку прояву охоти через 28-36 діб, що дозволяло б припустити наявність проміжної прихованої овуляції, найбільш ймовірною причиною появи подовжено СЦ слід визнати персистенцію жовтого тіла, утвореного під час першої овуляції.

Висновки. 1. Розподіл СЦ за тривалістю виявляє нелінійний зв'язок з віком овець. Найбільшу частку коротких (2-5 діб) СЦ реєструють у наймолодших, вкорочених (6-14) – 5-6-річних, подовжених (>20) – 3-5-річних тварин.

2. Розподіл СЦ до тривалістю виявляє залежність від кліматичних умов. Частка подовжених СЦ негативно помітно корелює з температурою повітря у червні–липні та вологістю у липні, частка СЦ з тривалістю 2-5 діб – з температурою у травні–червні.

3. Показники відтворення виявляють зв'язок з часткою прояву СЦ нетипової тривалості. Частка прояву подовжених СЦ позитивно високо ($r > 0,7$) корелює з кількістю овець з проявом статевої охоти

(E%), загальною фертильністю (F%) і плодючістю (Fm%) і помітно ($r > 0,5$) з багатоплідністю (Pf).

Список використаної літератури

1. Лобачова, І. В. 2016. Морфологія яєчників овець у різні місяці року. *Біологія тварин* 18(1): 77–86.
2. Лопырин А. И. 1971. Биология размножения овец. Москва : Колос, 1971, 320 с илл.
3. Caraty, A. and D.C. Skinner. 1999. Progesterone priming is essential for the full expression of the positive feedback effect of estradiol in inducing the preovulatory gonadotropin-releasing hormone surge in the ewe. *Endocrinology* 140:165–170. doi:10.1210/endo.140.1.6444.
4. Fabre-Nys, C., A. Chanvallon, J. Dupont, L. Lardic, D. Lomet, S. Martinet and R.J. Scaramuzzi. 2016. The “ram effect”: A “non-classical” mechanism for inducing LH surges in sheep. *PLoS ONE* 11(7):e0158530. doi:10.1371/journal.pone.0158530.
5. Gonzalez, A., B.D. Murphy, W.C. Foote and E. Ortega. 1992. Circannual estrous variations and ovulation rate in Pelibuey ewes. *Small Ruminant Research*, 8(3):225–232. doi:10.1016/0921-4488(92)90043-4.
6. Grant, R. 1933. Occurrence of ovulation without “heat” in the ewe. *Nature* 131(3318): 802. doi:10.1038/131802a0.
7. Jarquin, S., A. Roldan, L. Zarco, J. Berruecos and J. Valencia. 2014. Effect of stage of the estrous cycle at the time of initial exposure to rams on the ovarian activity of Pelibuey ewes. *Czech. J. Anim. Sci.* 59(11):504–510.
8. Martin, G.B., R.L. Scaramuzzi, C.M. Oldham and D.R. Lindsay. 1983. Effect of progesterone on the response of Merino ewes to the introduction of rams during anoestrus. *Aust. J. Biol. Sci.* 36:369–378.
9. Nedelkov, K., N. Todorov, D. Girginov and M. Simeonov. 2015. Comparison on the response of ewes to the “ram effect” in seven bulgarian breeds. *Bulgarian J. Agricul. Sci.* 21(1):189–192.
10. Oldham, C.M., T.W. Knight and D.R. Lindsay. 1976. An explanation for the reduced fertility in Merino ewes at the first oestrus of the breeding season. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production* 11:129–132.
11. Oldham, C.M. and G.B. Martin. 1979. Stimulation of seasonally anovular Merino ewes by rams. II. Premature regression of ram-induced corpora lutea. *Anim. Reprod. Sci.* 1(4):291–295. doi:10.1016/0378-4320(79)90014-9. doi:10.1016/0378-4320(79)90014-9.
12. Olfaz, M., E. Soydan, H. Onder and N. Ocak. 2010. The oestrous behavior of the Karayaka sheep in Turkey. *Asian J. Anim. and Vet. Advances* 5(2):93–102. doi:10.3923/ajava.2010.93.102.
13. Signoret, J.P., Y. Congie and G.B. Martin. 1984. The effect of males on female reproductive physiology. In book: *The Male in Farm Animal Reproduction*. Edition: Current Topics in Veterinary Medicine 30. Publisher: Springer: Berlin, London, New York. Editors: M. Courot 1984:290–304.
14. Williams, S.M., U.S. Garrigus, H.W. Norton and A.V. Nalbandov. 1956. Variations in the length of estrus cycles and the breeding season in ewes. *J. Anim. Sci.* 15(4):984–989. doi:10.2527/jas1956.154984x.

15. Underwood, E.J., F.L. Shier and N. Davenport. 1944. Studies in sheep husbandry in W.A.V. The breeding season in Merino crossbred and British breed ewes in the agricultural districts. *J. Agricul. (Western Australia) Series 2* 11:135–143.

References

1. Lobachova, I.V. (2016). Morfologija yaiechykiv ovets u rizni miciatci roku [Morphology of sheep ovaries in the different months of the year]. *Biologija tvaryn - The Animal Biology*, 18(1), 77–86. (In Ukrainian) doi:10.15407/animbiol18.01.077.

2. Lopyrin, A.I. (1971). *Biologija razmnozheniia ovets [Biology of reproduction in sheep]*. Moscow: Kolos, [in Russian].

3. Caraty, A. and D.C. Skinner. 1999. Progesterone priming is essential for the full expression of the positive feedback effect of estradiol in inducing the preovulatory gonadotropin-releasing hormone surge in the ewe. *Endocrinology* 140:165–170. doi:10.1210/endo.140.1.6444.

4. Fabre-Nys, C., A. Chanvallon, J. Dupont, L. Lardic, D. Lomet, S. Martinet and R.J. Scaramuzzi. 2016. The “ram effect”: A “non-classical” mechanism for inducing LH surges in sheep. *PLoS ONE* 11(7):e0158530. doi:10.1371/journal.pone.0158530.

5. Gonzalez, A., B.D. Murphy, W.C. Foote and E. Ortega. 1992. Circannual estrous variations and ovulation rate in Pelibuey ewes. *Small Ruminant Research*, 8(3):225–232. doi:10.1016/0921-4488(92)90043-4.

6. Grant, R. 1933. Occurrence of ovulation without “heat” in the ewe. *Nature* 131(3318): 802. doi:10.1038/131802a0.

7. Jarquin, S., A. Roldan, L. Zarco, J. Berruecos and J. Valencia. 2014. Effect of stage of the estrous cycle at the time of initial exposure to rams on the ovarian activity of Pelibuey ewes. *Czech. J. Anim. Sci.* 59(11):504–510.

8. Martin, G.B., R.L. Scaramuzzi, C.M. Oldham and D.R. Lindsay. 1983. Effect of progesterone on the response of Merino ewes to the introduction of rams during anoestrus. *Aust. J. Biol. Sci.* 36:369–378.

9. Nedelkov, K., N. Todorov, D. Girginov and M. Simeonov. 2015. Comparison on the response of ewes to the “ram effect” in seven bulgarian breeds. *Bulgarian J. Agricul. Sci.* 21(1):189–192.

10. Oldham, C.M., T.W. Knight and D.R. Lindsay. 1976. An explanation for the reduced fertility in Merino ewes at the first oestrus of the breeding season. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production* 11:129–132.

11. Oldham, C.M. and G.B. Martin. 1979. Stimulation of seasonally anovular Merino ewes by rams. II. Premature regression of ram-induced corpora lutea. *Anim. Reprod. Sci.* 1(4):291–295. doi:10.1016/0378-4320(79)90014-9. doi:10.1016/0378-4320(79)90014-9.

12. Olfaz, M., E. Soydan, H. Onder and N. Ocak. 2010. The oestrous behavior of the Karayaka sheep in Turkey. *Asian J. Anim. and Vet. Advances* 5(2):93–102. doi:10.3923/ajava.2010.93.102.

13. Signoret, J.P., Y. Congie and G.B. Martin. 1984. The effect of males on female reproductive physiology. In book: *The Male in Farm Animal Reproduction*. Edition: Current Topics in Veterinary Medicine 30. Publisher: Springer: Ber-

lin, London, New York. Editors: M. Courot 1984:290–304.

14. Williams, S.M., U.S. Garrigus, H.W. Norton and A.V. Nalbandov. 1956. Variations in the length of estrus cycles and the breeding season in ewes. *J. Anim. Sci.* 15(4):984–989. doi:10.2527/jas1956.154984x.

15. Underwood, E.J., F.L. Shier and N. Davenport. 1944. Studies in sheep husbandry in W.A.V. The breeding season in Merino crossbred and British breed ewes in the agricultural districts. *J. Agricul. (Western Australia) Series*11:135–143.