



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8421
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 636.32/38:591.16.612.063

Improvement of the method of preparation of ram-sires for the semen collection

M. Sharan, K. Hrymak, I. Yaremchuk

Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, Ukraine

Article info

Received 07.02.2018
Received in revised form
06.03.2018
Accepted 09.03.2018

*Institute of Animal Biology NAAS,
V. Stus Str., 38, Lviv, 79034,
Ukraine.
Tel.: +38-093-235-95-55
E-mail: phm89@ukr.net,
m_sharan@ukr.net*

Sharan, M., Hrymak, K., Yaremchuk, I. (2018). Improvement of the method of preparation of ram-sires for the semen collection. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(84), 115–120. doi: 10.15421/nvlvet8421

The results of studies on the semen production of ram-sires of three European meat breeds, such as texel, oxford down and Valais blacknose in the process of preparing for a breeding season or taking semen on an artificial vagina for further use for deep freezing, are presented. During the preparatory period, from each group of rams, 120 ejaculates were obtained, 12 ejaculates in the first and second subperiods, 18 ejaculates in the third and fourth and 60 ejaculates in the fifth subperiod. Differences in the semen production performance of the breeders of the studied breeds were determined. At the end of the preparatory period, the volume of the ejaculate of the rams of the oxford down breed was greater than that of texel by 34.8%, of the valais blacknose sheeps – by 53.1%. When comparing the volume of the ejaculate of the rams of the breed of texel and valais blacknose sheeps, the latter was lower by 12.0%. The concentration of semen in the ejaculate was the highest in the Valais rams and amounted to 3.24 billion/ml, which is 3.9% higher than the oxford down rams, and 14.9% is the texel breed. According to the activity of fresh semen, the difference between the breeds was insignificant and ranged from 2.4 to 4.3%. However, the activity of the frozen-thawed semen varied from 6.4% to 14.0%, the highest among the breeders of the oxford down – 3.65 points, the lowest – 3.20 points in rams of the Valais Blacknose breeds. A slight 2.2 – 4.4% deviation between breeds was noted for the resistance of semen to cryopreservation. The smallest number of cryopreserved semen with acrosome damaged in oxford down breeders was found to be 39.14%, which is 3.5% less than that of texel sheep breed and 6.7% more than that of valais blacknose breed breeders. The conducted researches have experimentally confirmed that indicators of semen productivity of ram-sires are improved in accordance with the term of their preparation. Therefore, to train rams to give semen to artificial vagina before the beginning of the steaming season, or to obtain it for cryopreservation, followed by artificial insemination of sheep, is required after careful preparation of the rams for 50–60 days, with the provision of optimal conditions of keeping and feeding. The main studied parameters of sperm production of ram-sires in the preparatory period, significantly higher values of volume of ejaculate, activity of fresh and preserved semen, their resistance to freezing and the preservation of acrosomes in the breeders of the oxford don was established. The lowest studied indices were found in rams of the valais blacknose breed. Texel breeders occupy an intermediate position for the indicated indices between the studied breeds.

Key words: breed, ram-sires, quantitative and qualitative indices of sperm production, artificial insemination, cryopreservation.

Удосконалення методики підготовки баранів-плідників до взяття сперми

М.М. Шаран, Х.М. Гримак, І.М. Яремчук

Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

Наведено результати досліджень щодо вивчення спермопродуктивності баранів-плідників трьох м'ясних європейських порід, а саме: тексель, оксфорд доун та валлійська чорноноса у процесі підготовки до парувального сезону або взяття сперми на штучну вагіну з метою подальшого її використання для глибокого заморожування. Впродовж підготовчого періоду від кожної групи баранів одержано по 120 еякулатів: по 12 у першому і другому підперіоді, 18 – у третьому і четвертому та 60 – у п'ятому підперіоді. Встановлено відмінності у показниках спермопродуктивності плідників досліджуваних порід. По завершенні підготовчого періоду об'єм еякуляту баранів породи оксфорд доун був більший від плідників породи тексель на 34,8%, валлійської чорноносої – на 53,1%.

При порівнянні об'єму еякуляту баранів породи тексель та валлійської чорноносої, в останньої він був менший на 12,0%. Концентрація спермій в еякуляті була найвищою у плідників валлійської чорноносої породи і становила 3,24 млрд/мл, що вище порівняно з баранами породи оксфорд доун на 3,9%, породи тексель – на 14,9%. За активністю свіжоодержаної сперми різниця між породами була незначною і становила від 2,4 до 4,3%. Проте за активністю деконсервованої сперми відмінність становила від 6,4 до 14,0%, найвищою вона була у плідників породи оксфорд доун – 3,65 бала, найнижчою – 3,20 бала у баранів валлійської чорноносої породи. Відмічено незначні 2,2–4,4% відхилення між породами за стійкістю спермій до кріоконсервування. Виявлено найменшу кількість кріоконсервованих спермій з ушкодженою акросомою у плідників породи оксфорд доун – 39,14%, що на 3,5% менше, ніж у баранів породи тексель та на 6,7% ніж у плідників валлійської чорноносої породи. Проведеними дослідженнями експериментально підтверджено, що показники спермопродуктивності баранів-плідників поліпшуються відповідно до терміну їх підготовки. Тому привчати баранів давати сперму на штучну вагіну до початку парувального періоду чи одержувати її для кріоконсервування з подальшим використанням для штучного осіменіння овець потрібно після ретельної підготовки баранів протягом 50–60 днів із забезпеченням оптимальних умов утримання та повноцінної годівлі. Встановлено за основними досліджуваними показниками спермопродуктивності баранів-плідників у підготовчий період значно вищі величини за об'ємом еякуляту, активністю свіжоодержаних і деконсервованих спермій, стійкістю їх до заморожування та збереженістю акросом у плідників породи оксфорд доун. Найнижчі досліджувані показники виявлено у баранів валлійської чорноносої породи. Плідники породи тексель займали проміжне місце за вказаними показниками між досліджуваними породами.

Ключові слова: порода, барани-плідники, кількісні і якісні показники спермопродуктивності, штучне осіменіння, кріоконсервування.

Вступ

У сучасних умовах перспектива розвитку галузі вівчарства може бути успішно вирішена за рахунок впровадження енергозберігаючих технологій, повноцінної годівлі, належних умов утримання, проведення селекційно-плеємної роботи передовсім за рахунок підвищення м'ясної продуктивності та відтворення поголів'я стада овець (Pomiton et al., 2012; Dyndyn, 2013; Binkevych and Yatsenko, 2015; Sklyarov and Koshevoy, 2016; Sedilo et al., 2017).

У селекційно-плеємній роботі значна роль належить баранам-плідникам. Це зумовлено їх впливом на генетичне поліпшення стада зокрема і породи загалом. Систематичне використання для відтворення високоцінних препотентних баранів-плідників, що стійко передають свої цінні властивості нащадкам, є головною умовою якісного поліпшення стада, підвищення його продуктивності. Це стало можливим за умови широкого використання методу штучного осіменіння овець деконсервованою спермою (Afanaseva et al., 2007).

Метод штучного осіменіння відіграв важливу роль у якісному поліпшенні поголів'я і створенні нових високопродуктивних типів та порід овець, а глибоке заморожування сперми сприяло широким практичним можливостям інтенсивного використання баранів-плідників накопиченням від них кріоконсервованої сперми. Заморожування сперми дозволяє значно підвищити навантаження на баранів-плідників, проводити перевірку їх за якістю нащадків, створювати сховища сперми високоцінних елітних плідників як у парувальний, так і у непарувальний період (Salamon and Maxwell, 1995). Використання високоцінних баранів-плідників у непарувальний період доведено багатьма авторами (Karagiannidis et al., 2000; Mahomedov, 2008; Davydenko and Kot, 2010).

Встановлено, що сперматогенез у баранів проходить безперервно і статеві рефлекси відбуваються у різні пори року. Однак у баранів, яких не використовують для взяття сперми або парування, у придатку сім'яника спермі зберігають запліднюючу здатність протягом двох місяців (Colas, 1980; Sklyarov, 2015; Sharan and Grymak, 2016). Отже, у придатку сім'яника

у невикористовуючих баранів поряд з якісними сперміями містяться гамети, що втратили властивість до запліднення.

Враховуючи вищенаведене, нами було проведено серію дослідів з вивчення спермопродуктивності баранів-плідників у процесі підготовки до парувального сезону або взяття сперми на штучну вагіну з метою подальшого її використання для глибокого заморожування.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено у ФОП «Когут Б.М.» Городоцького району Львівської області. Для цього було відібрано 18 баранів-плідників м'ясних порід віком 2,5 року по 6 голів кожної породи а саме: тексель, оксфорд доун, валлійська чорноноса. У підготовчий період (березень–квітень 2016 року) з метою вироблення у плідників високої статевої активності та одержання якісної сперми, піддослідних баранів використовували строго за розпорядком дня. За підготовчий період, в тому числі вироблення умовного статевого рефлексу на штучну вагіну, у середньому від кожного барана-плідника одержано по 20 еякулятів.

Весь підготовчий період (50 днів) був поділений на 5 підперіодів по 10 днів у кожному. Кожен наступний підперіод порівнювали з попереднім за всіма досліджуваними кількісними і якісними показниками свіжоодержаної та деконсервованої сперми.

Свіжоотримані еякуляти оцінювали за об'ємом (мл), концентрацією спермій (млрд/мл), загальною кількістю спермій у еякуляті (млрд), активністю (бали), кількістю спермій з прямолінійно-поступальним рухом (ППР) (%) за загальноприйнятими методиками.

Розбавлену сперму за допомогою спеціального обладнання німецької фірми «Minutub» поміщали у паєти і охолоджували впродовж 3–4 годин за температури +2–4°C. Після цього паєти поміщали в пари азоту на 30 хвилин, потім опускали у рідкий азот. У розмороженій спермі визначали якісні показники: активність спермій після еквілібрації і кріоконсервування, стійкість до заморожування та ушкодженість акросом.

Результати та їх обговорення

Дані таблиці 1 вказують, що від баранів породи тексель впродовж підготовчого періоду одержано 120 еякулятів: по 12 у першому і другому підперіоді, 18 – у третьому і четвертому та 60 – у п'ятому підперіоді. В середньому по 24 еякуляти на кожний підперіод.

Середній об'єм еякуляту за період підготовки плідників становив 0,78 мл, із коливаннями у першому підперіоді 0,62 мл, у п'ятому – 0,92 мл., тобто збільшився за 50 днів на 48,4%. За вказаній період підвищилась і концентрація спермій в еякуляті на 70,9%,

загальна кількість спермій в еякуляті на 123,3% та кількість спермій з прямолінійно-поступальним рухом (ППР) на 191,7 відсотка. Варто зазначити, що значне збільшення досліджуваних показників відбувалося у другому підперіоді підготовки, а найменше – у п'ятому. Аналізом якісних показників сперми баранів після заморожування виявлено, що активність деконсервованих спермій теж підвищилась за підперіодами підготовки плідників. Якщо у першому підперіоді вона становила 2,00 бали, на третьому – 2,27, то на п'ятому 3,43 бала, що становить 71,5% до першого підперіоду (табл. 2).

Таблиця 1

Кількісні та якісні показники свіжоодержаної сперми баранів-плідників породи тексель залежно від тривалості їх підготовки, $M \pm m$, $n = 6$

Під-період підготовки	Досліджено еякулятів, шт.	Об'єм еякуляту, мл	Активність спермій, бали	Концентрація спермій, млрд./мл	Загальна кількість спермій в еякуляті, млрд.	Кількість спермій з ППР, млрд.
Перший	12	0,62 ± 0,09	5,67 ± 0,40	1,65 ± 0,24	1,16 ± 0,30	0,72 ± 0,22
Другий	12	0,73 ± 0,08	6,08 ± 0,48	1,94 ± 0,28	1,48 ± 0,32	1,00 ± 0,28
Третій	18	0,80 ± 0,13	6,83 ± 0,38	2,36 ± 0,16	1,73 ± 0,25	1,25 ± 0,21
Четвертий	18	0,84 ± 0,12	7,61 ± 0,30	2,68 ± 0,20	2,16 ± 0,35	1,66 ± 0,28
П'ятий	60	0,92 ± 0,05	8,10 ± 0,14	2,82 ± 0,06	2,59 ± 0,14	2,10 ± 0,12
В середньому	24	0,78	6,86	2,29	1,82	1,35

Таблиця 2

Якісні показники сперми баранів породи тексель до і після кріоконсервування залежно від тривалості їх підготовки, $M \pm m$, $n = 6$

Підперіод підготовки	Досліджено еякулятів, шт.	Активність спермій, бали			Стійкість спермій до заморожування, %	Кількість спермій з ушкодженою акросомою, %
		свіжо-отриманих	після есквілібрації	деконсервованих		
Перший	12	5,67 ± 0,40	5,25 ± 0,40	2,00 ± 0,25	37,10 ± 3,03	72,42 ± 3,26
Другий	12	6,08 ± 0,48	5,50 ± 0,42	2,08 ± 0,23	37,93 ± 3,02	67,29 ± 3,89
Третій	18	6,83 ± 0,38	5,67 ± 0,37	2,27 ± 0,27	38,72 ± 2,97	60,36 ± 3,16
Четвертий	18	7,61 ± 0,30	6,61 ± 0,30	2,78 ± 0,26	41,10 ± 3,24	53,42 ± 3,83
П'ятий	60	8,10 ± 0,14	7,90 ± 0,15	3,43 ± 0,16	43,46 ± 1,67	42,65 ± 1,77
В середньому	24	6,86	6,19	2,51	39,66	59,23

У процесі підготовчого періоду баранів-плідників зросла також стійкість спермій до заморожування на 6,4% та зменшилась кількість спермій з ушкодженою акросомою на 29,8 відсотка.

Подібні результати одержано дослідженням спермопродуктивності баранів-плідників породи оксфорд доун. За весь період підготовки отримано також 120 еякулятів, по 24 на кожний підперіод (табл. 3). Серед-

ній об'єм еякуляту становив 0,99 мл. За період підготовки він збільшився із 0,79 мл у першому підперіоді до 0,94 мл у третьому та до 1,24 мл у п'ятому підперіоді, або на 57,0% порівняно з першим підперіодом. Концентрація спермій в еякуляті за місяць підготовки збільшилась із 2,08 млрд/мл до 2,55 млрд/мл. (22,6%), а при закінченні підготовчого періоду до 3,12 млрд/мл або на 50,0% до першого підперіоду.

Таблиця 3

Кількісні та якісні показники свіжоодержаної сперми баранів-плідників породи оксфорд доун залежно від тривалості їх підготовки, $M \pm m$, $n = 6$

Підперіод підготовки	Досліджено еякулятів, шт.	Об'єм еякуляту, мл	Активність спермій, бали	Концентрація спермій, млрд./мл	Загальна кількість спермій в еякуляті, млрд.	Кількість спермій з ППР, млрд.
Перший	12	0,79 ± 0,08	6,50 ± 0,40	2,08 ± 0,23	1,63 ± 0,24	1,11 ± 0,21
Другий	12	0,88 ± 0,13	7,08 ± 0,34	2,24 ± 0,17	1,90 ± 0,24	1,40 ± 0,23
Третій	18	0,94 ± 0,06	7,44 ± 0,35	2,55 ± 0,13	2,49 ± 0,25	1,93 ± 0,24
Четвертий	18	1,12 ± 0,07	7,83 ± 0,31	2,78 ± 0,08	3,11 ± 0,21	2,41 ± 0,18
П'ятий	60	1,24 ± 0,02	8,25 ± 0,11	3,12 ± 0,05	3,87 ± 0,08	3,20 ± 0,08
В середньому	24	0,99	7,42	2,55	2,6	2,01

Загальна кількість спермій в еякуляті за рахунок збільшення об'єму еякуляту і концентрації спермій у ньому зросла за період підготовки з 1,63 млрд у першому підперіоді до 3,87 млрд у п'ятому, тобто на 137,4 відсотка. Активність спермій за період дослідження відповідно зросла на 1,8 бала, або 26,9%, і це сприяло збільшенню кількості спермій з прямолінійно поступальним рухом за кожним підперіодом підготовки у середньому на 24,9–37,9 відсотка.

Вивченням якісних показників кріоконсервованої сперми з'ясовано, що активність деконсервованих спермій за підперіодами підготовки зростала від 2,25 бала у першому підперіоді до 2,78 у третьому (23,6%) та до 3,65 бала у п'ятому підперіоді, що становить 62,2% до першого підперіоду (табл. 4). Стійкість спермій до заморожування зросла із 39,52% в першому підперіоді до 45,66% у п'ятому, що становить 6,10 відсотка.

Таблиця 4

Якісні показники сперми баранів породи оксфорд доун до і після кріоконсервування залежно від тривалості їх підготовки, $M \pm m$, $n = 6$

Підперіод підготовки	Досліджено еякулятів, шт.	Активність спермій, бали			Стійкість спермій до заморожування, %	Кількість спермій з ушкодженою акросомою, %
		свіжо-отриманих	після еквілібрації	деконсервованих		
Перший	12	6,50 ± 0,40	5,58 ± 0,40	2,25 ± 0,31	39,52 ± 3,90	65,13 ± 4,63
Другий	12	7,08 ± 0,34	6,17 ± 0,30	2,42 ± 0,29	39,21 ± 4,34	61,42 ± 4,29
Третій	18	7,44 ± 0,35	6,72 ± 0,37	2,78 ± 0,21	42,29 ± 3,04	54,19 ± 3,33
Четвертий	18	7,83 ± 0,31	7,33 ± 0,26	3,11 ± 0,20	42,39 ± 2,20	43,36 ± 2,74
П'ятий	60	8,25 ± 0,11	7,95 ± 0,13	3,65 ± 0,12	45,66 ± 1,16	39,14 ± 1,34
В середньому	24	7,42	6,75	2,84	41,81	52,65

Залежно від терміну підготовки баранів-плідників змінювалась кількість спермій з ушкодженою акросомою. У першому підперіоді таких спермій було 65,13%, у третьому – 54,19%, а у п'ятому – 39,14%, що менше відповідно на 10,9 та 26,0 відсотка.

Дослідженнями спермопродуктивності баранів-плідників валлійської чорноносої породи у підготовчий період засвідчено збільшення об'єму еякуляту за 30 днів на 15,5%, за 50 днів – на 39,7 відсотка (табл. 5). Концентрація спермій у еякуляті за ці підперіоди збільшилась відповідно на 32,1 та 48,6 відсотка. Збільшення об'єму еякуляту та кількості спермій у ньому в процесі підготовчого періоду баранів-плідників призвело до зростання загальної кількості спермій у еякуляті із 1,30 млрд у першому підперіоді до 2,64 млрд у п'ятому, що становить 103,1%, та кількості спермій з ППР за весь період підготовки на 153,7 відсотка.

Дослідженнями показників деконсервованої сперми встановлено підвищення їх активності за підперіодами (табл. 6).

Так, у першому підперіоді вона складала 1,83 бала, у третьому – 2,61, а у п'ятому – 3,20 бала, що відпові-

дно більше порівняно з першим підперіодом на 42,6 та 74,9%. Стійкість спермій до заморожування за період підготовки баранів-плідників зросла із 34,39% у першому підперіоді до 41,23% у п'ятому підперіоді. За цей час зменшилась кількість спермій з ушкодженою акросомою на 31,7 відсотка.

Аналізуючи спермопродуктивність досліджуваних баранів-плідників за породами у підготовчий період варто відзначити деякі відмінності у показниках. Так, при завершенні підготовчого періоду об'єму еякуляту у плідників породи оксфорд доун був більший від баранів породи тексель на 34,8%, баранів-плідників породи валлійська чорноноса — на 53,1 відсотка. Порівнянням об'єму еякуляту баранів породи тексель і валлійської чорноносої встановлено, що в останньої він був менший на 12,0%. Концентрація спермій у еякуляті була найвищою у плідників породи валлійська чорноноса і становила 3,24 млрд/мл, що вище порівняно з баранами породи оксфорд доун на 3,8%, та із плідниками породи тексель – на 14,9 відсотка. За активністю свіжоодержаної сперми різниця між породами була незначною і становила від 1,9 до 4,3%.

Таблиця 5

Кількісні та якісні показники свіжоодержаної сперми баранів-плідників валлійської чорноносої породи залежно від тривалості їх підготовки, $M \pm m$, $n = 6$

Підперіод підготовки	Досліджено еякулятів, шт.	Об'єм еякуляту, мл	Активність спермій, бали	Концентрація спермій, млрд./мл	Загальна кількість спермій в еякуляті, млрд.	Кількість спермій з ППР, млрд.
Перший	12	0,58 ± 0,08	6,08 ± 0,38	2,18 ± 0,23	1,30 ± 0,26	0,82 ± 0,19
Другий	12	0,63 ± 0,09	6,25 ± 0,25	2,46 ± 0,16	1,37 ± 0,18	0,89 ± 0,13
Третій	18	0,67 ± 0,07	6,94 ± 0,22	2,88 ± 0,13	1,94 ± 0,21	1,35 ± 0,16
Четвертий	18	0,74 ± 0,07	7,67 ± 0,33	3,07 ± 0,11	2,27 ± 0,21	1,78 ± 0,19
П'ятий	60	0,81 ± 0,03	7,91 ± 0,16	3,24 ± 0,05	2,64 ± 0,13	2,08 ± 0,11
В середньому	24	0,69	6,97	2,77	1,90	1,38

Таблиця 6

Якісні показники сперми баранів валлійської чорноносої породи до і після кріоконсервування залежно від тривалості їх підготовки, $M \pm m$, $n = 6$

Підперіод підготовки	Досліджено еякулятів, шт.	Активність спермій, бали			Стійкість спермій до заморожування, %	Кількість спермій з ушкодженою акросомою, %
		свіжо-отриманих	після еквілібрації	деконсервованих		
Перший	12	6,08 ± 0,38	5,25 ± 0,35	1,83 ± 0,21	34,39 ± 2,74	77,58 ± 2,75
Другий	12	6,25 ± 0,25	6,00 ± 0,25	2,33 ± 0,26	40,08 ± 4,87	72,63 ± 2,63
Третій	18	6,94 ± 0,22	6,44 ± 0,15	2,61 ± 0,17	40,32 ± 1,33	65,14 ± 3,29
Четвертий	18	7,67 ± 0,33	7,28 ± 0,31	2,89 ± 0,20	40,43 ± 2,68	57,81 ± 1,77
П'ятий	60	7,91 ± 0,16	7,50 ± 0,17	3,20 ± 0,17	41,23 ± 1,54	45,86 ± 1,12
В середньому	24	6,97	6,49	2,57	39,29	63,80

Дещо більша відмінність спостерігалась за активністю деконсервованої сперми від 6,4% до 14,0%, найвищою вона була у плідників породи оксфорд доун – 3,65 бала, найнижчою – 3,20 бала у баранів пороби валлійська чорноноса. Відмічено незначні у межах 2,2–4,4% відхилення між породами за стійкістю спермій до кріоконсервування. Найменшу кількість кріоконсервованих спермій з ушкодженою акросомою – 39,14% виявлено у баранів-плідників породи оксфорд доун, що на 3,5% менше, ніж у баранів породи тексель, та на 6,7%, ніж у плідників валлійської чорноносої породи.

Висновки

У результаті проведених досліджень експериментально підтверджено, що показники спермопродуктивності баранів-плідників поліпшуються відповідно до терміну їх підготовки. У зв'язку з цим привчати баранів давати сперму на штучну вагіну до початку парувального періоду або одержувати її для кріоконсервування з подальшим використанням для штучного осіменіння овець потрібно після ретельної підготовки протягом 50–60 днів із забезпеченням оптимальних умов утримання та повноцінної годівлі.

Основними досліджуваними показниками спермопродуктивності баранів-плідників у підготовчий період встановлено значно вищі величини за об'ємом еякуляту, активністю свіжоодержаних та деконсервованих спермій, стійкістю їх до заморожування та збереженістю акросом у баранів-плідників породи оксфорд доун. Найнижчі досліджувані показники виявлено у баранів валлійської чорноносої породи. Барани породи тексель займали проміжне місце за вказаними показниками між досліджуваними породами.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому буде вивчено статево активність баранів-плідників м'ясних порід у непарувальний і парувальний періоди.

References

Afanaseva, A.Y., Katamanov, S.H., & Symonova, N.V. (2007). Vlianye baranov porody Teksel i severokavkazskoi na vosproyvoditelnye kachestva ovets altais-

koi porody. Vestnik ANAU. 12(38), 36–38 (in Russian).
 Binkevych, V.Ya., & Yatsenko, I.V. (2015). Vivcharstvo Ukrainy: osnovni tendentsii funktsionuvannya haluzi. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii. 17, 1(61), 212–220. Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2015_17_1%282%29_44 (in Ukrainian).
 Colas, G. (1980). Variations saisonnières de la qualité du sperme chez le bélier Ile-de-France: 1. Etude de la morphologie cellulaire et de la motilité massale (Seasonal variations of sperm quality in adult Ile-de-France rams: 1. Study of cellular morphology and massal motility of sperm). Reprod. Nutr. Dev. 18, 1789–1799. doi: 10.1051/rnd:19801005.
 Davydenko, V.M. & Kot, S.P. (2010). Pokaznyky spermy baraniv ta yii zdatnist perenosyty zamorozhuvannya zalezhno vid porody. Visnyk ahrarnoi nauky prychornomoria. 4(57), 203–207 (in Ukrainian).
 Dyndyn, M.L. (2013) Osnovni tendentsii rozvytku systemy vivcharstva. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii. 15(55), 59–65. Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2013_15_1%285%29_12 (in Ukrainian).
 Karagiannidis, A., Varsakeli, S., Alexopoulos, C., & Amarantidis, I. (2000). Seasonal variation in semen characteristics of Chios and Friesian rams in Greece. Small Ruminant Research. 37(1–2), 125–130. doi: 10.1016/S0921-4488(99)00143-1.
 Mahomedov, Z.Z. (2008). Ratsionalnoe ispolzovanye vysokotsennykh importnykh baranov. Doklady Rossiyskoi akademii selskokhoziaistvennykh nauk. 3, 42–44 (in Russian).
 Pomitun, I.A., Kokosova, N.O., & Rezanova, P.A. (2011). Rezervy pidvyshchennia intensyvnosti vidtvorennia ovets. Vivcharstvo. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. 36, 55–61 (in Ukrainian).
 Salamon, S., & Maxwell, W.M.C (1995). Frozen storage of ram semen II. Causes of low fertility after cervical insemination and methods of improvement. Animal Reproduction Science. 38(1–2), 1–36. doi: 10.1016/0378-4320(94)01328-J.
 Sedilo, G., Vovk, S., Petryshyn, M., & Khomyk, M. (2017). Activity of blood plasma enzymes and the productive quality of animals depending on the level

- of protein and energy in the ration of lactating ewes. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 19(74), 171–174. doi: 10.15421/nvlvet7438.
- Sharan, M., & Grymak, C. (2016). Correction of sperm production in rams by using hormones. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 18(2(67), 269–273. doi: 10.15421/nvlvet6759.
- Sklyarov, P., & Koshevoy, V. (2016). Complex drugs based on nanobiomaterials, future use in the reproduction of sheep and goats. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 18(2(66), 162–165. doi: 10.15421/nvlvet6633.
- Sklyarov, P.M. (2015). Method of sanitation of preputial cavity of rams. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 17(2), 201–205. Retrieved from: <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/490>.