

ЗАВИСИМОСТЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ ОТ ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ

Кузив М. И., Кузив Н. М., Федорович В. В.

*Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина
kuzivmarkiyan.ukr.net*

Abstract: *The purpose of the work is to study the influence of the duration of the service and dry periods on the formation of milk productivity of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed in the conditions of the western region of Ukraine. It was found that the highest milk yield and milk fat yield in the first, second and best lactations were characteristic of cows with a service period of 150 days or more. For the third lactation, these indicators were the highest in cows with the duration of the specified period 120-149 days. There was regularity found for the fat content in milk between animals with different duration of the service period. The highest milk yield and the amount of milk fat in the second, third and best lactations were observed in animals with a dry period of 45-54 days. The fat content in milk for the second and best lactations was highest in animals with a dry period of up to 45 days. There was no significant difference in the fat content in milk for the third lactation between animals with different duration of the dry period. The correlation coefficients between the duration of the service period and the milk yield, as well as the fat content in milk, depending on the farm and lactation, were in the range of -0,063 – 0,338 and -0,139 – 0,151, between the duration and the above-mentioned signs of milk productivity - within -0,155 – 0,048 and -0,136 – 0,052. The strength of the influence of the duration of the service period on milk yield and fat content in milk, depending on the farm and lactation, was 9,1-29,5 and 7,0-28,2%, and the strength of the influence of the duration of the dry period on the same indicators was within the range of 9,3-23,4 and 9,3-23,2%, respectively.*

Keywords: *cattle, milk productivity, reproductive capacity, correlation coefficient, strength of the influence.*

ВВЕДЕНИЕ

Интенсификация молочного скотоводства невозможна без учета воспроизводительной способности телок и коров. Воспроизведение является основным фактором, который предопределяет лактацию, эти процессы тесно связаны. Современные программы селекции молочного скота наряду с молочной продуктивностью, живой массой, экстерьерно-конституционным типом обязательно учитывают воспроизводительную способность коров. Животные, которых отбирают для племенного использования, должны иметь не только высокие племенные, но и соответствующие воспроизводительные способности [1, 4, 7]. Оптимальный уровень показателей воспроизводительной способности способствует высокой достоверности оценки молочной продуктивности коров, их племенной ценности, позволяет использовать интенсивный отбор нового поколения животных. Корова может повторять лактацию, пока не потеряет способность к воспроизводству. Поэтому важным условием получения высокой молочной продуктивности за весь период использования, а также экономической эффективности отрасли является регулярность отела коров [13].

В результате интенсивной селекции в настоящее время достигнут значительный прогресс в повышении молочной продуктивности крупного рогатого скота. Наряду с

этим, повышение генетического потенциала продуктивности молочных коров привело к ряду побочных эффектов, связанных с нарушением у животных разных физиологических функций, в том числе и репродуктивной [6, 15]. Ухудшение воспроизводительной способности с увеличением продуктивности животных объясняется противоречием между лактационной и половой доминантой [16]. Это характерно для голштинской породы и в странах с развитым молочным скотоводством [17]. Однако, этот существенный недостаток компенсируется высокой продуктивностью коров. Рост удоев коров украинских молочных пород в процессе голштинизации также сопровождается ухудшением их воспроизводительной способности [8, 9]. Проводить селекцию животных по репродуктивной способности трудно, потому что она имеет низкий уровень наследуемости [2, 14]. Однако, ряд ученых указывают, что воспроизводительная функция животных зависит от генотипических факторов, в частности принадлежности к породе, типу, линии, племенной ценности родителей и поэтому отбор по показателям воспроизводительной способности целесообразен [3, 10, 11, 12]. Исходя из вышеизложенного **целью работы** было исследовать влияние сервис- и сухостойного периодов на молочную продуктивность коров украинской черно-пестрой молочной породы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в четырех хозяйствах западного региона Украины по разведению украинской черно-пестрой молочной породы: ООО «Молочные реки» Сокальское (n=2046) и Бродовское отделения (n=1222), племенной репродуктор «Селекционер» (n=1418) Львовской области, племенной завод «Ямница» (n=1217) Ивано-Франковской области. У коров путем ретроспективного анализа данных зоотехнического учета за последние 20 лет исследовали продуктивность (удой, содержание жира в молоке, выход молочного жира) и воспроизводительную способность (продолжительность сервис- и сухостойного периодов) за первую, вторую, третью и лучшую лактации. Зависимость молочной продуктивности коров от показателей воспроизводительной способности исследовали на основе распределения выборки на классы. Для определения величины класса от максимального значения в выборке отнимали минимальное и разделяли на количество градаций [5].

Для определения наличия, направления и степени связи между селекционными признаками применяли корреляционный анализ. Силу влияния продолжительности сервис- и сухостойного периодов на удой, содержания жира в молоке и выход молочного жира определяли однофакторным дисперсионным анализом с использованием программного пакета «STISTSCA-6.1». Статистическую обработку результатов исследований осуществляли методами математической статистики и биометрии по Г. Ф. Лакину [5] с использованием программного обеспечения Microsoft Excel. Степень межгрупповой дифференциации оценивали путем сравнения групповых средних арифметических величин по каждому исследуемому признаку. Достоверность разницы между групповыми средними оценивали по достоверности Стьюдента (t). Разницу между средними значениями считали статистически достоверной при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что молочная продуктивность коров зависит от продолжительности сервис-периода (табл. 1). По первой, второй и лучшей лактациях наивысшие удои и количество молочного жира были у животных с продолжительностью указанного периода 150 дней и более. По этим показателям, в зависимости от

лактации, они достоверно ($P<0,001$) превосходили коров с продолжительностью сервис-периода: до 60 дней соответственно на 626-772 и 23,0-30,0; 60-89 дней – на 409-472 и 15,6-17,4; 90-119 дней – на 224-281 и 9,1-10,8; 120-149 дней – на 165-252 кг и 7,4-10,2 кг. За третью лактацию наивысшими эти показатели были у коров с продолжительностью сервис-периода 120-149 дней. Однако, их достоверное преимущество отмечено только над животными с продолжительностью сервис-периода до 60 и 60-89 дней и по удою оно составляло соответственно 253 и 575 кг, а по количеству молочного жира – 9,4 и 20,8 кг при $P<0,001$ во всех случаях.

Таблица 1. Зависимость молочной продуктивности коров от продолжительности сервис-периода, $M\pm m$

Продолжительность сервис-периода, дней	Лактация	n	Молочная продуктивность, $M\pm m$		
			удой, кг	жир, %	молочный жир, кг
До 60	I	745	4565±31,7***	3,81±0,007*	174,2±1,28***
	II	760	4904±32,9***	3,82±0,008	187,3±1,33***
	III	553	5155±45,7***	3,85±0,010	198,5±1,92***
	лучшая	610	5596±53,6***	3,84±0,009	215,0±2,21***
60-89	I	1274	4918±25,6***	3,82±0,005	187,7±1,02***
	II	1090	5149±30,1***	3,82±0,006	196,4±1,19***
	III	830	5477±42,8***	3,83±0,007	209,9±1,72**
	лучшая	1336	5813±35,0***	3,82±0,005	222,4±1,40***
90-119	I	1543	5113±22,9***	3,81±0,005*	195,0±0,91***
	II	1073	5391±35,5***	3,80±0,006*	204,7±1,43***
	III	854	5619±45,3	3,83±0,006	215,4±1,78
	лучшая	1567	5941±32,6***	3,82±0,004*	227,2±1,27***
120-149	I	1168	5172±29,0***	3,80±0,005***	196,8±1,14***
	II	810	5400±41,6***	3,81±0,007	205,5±1,63***
	III	488	5730±60,3	3,83±0,009	219,3±2,38
	лучшая	1122	5970±41,3***	3,82±0,005	227,8±1,62***
150 и больше	I	888	5337±39,3	3,83±0,007	204,2±1,54
	II	766	5621±47,1	3,80±0,006*	213,8±1,84
	III	444	5718±63,2	3,83±0,009	219,0±2,49
	лучшая	983	6222±48,5	3,83±0,006	238,0±1,90

По первой лактации наивысшее содержание жира в молоке было у животных с продолжительностью сервис-периода 150 дней и более. По этому показателю они достоверно превосходили особей с продолжительностью сервис-периода до 60; 90-119 и 120-149 дней соответственно на 0,02 ($P<0,05$), 0,02 ($P<0,05$) и 0,03 % ($P<0,001$). По второй лактации у коров с продолжительностью сервис-периода до 60 и 60-89 дней содержание жира в молоке было одинаковым, а у животных с продолжительностью этого периода 90-119; 120-149 и 150 дней и более, вышеупомянутый показатель был меньше соответственно на 0,02 ($P<0,05$), 0,01 и 0,02 % ($P<0,001$). По третьей лактации между животными с разной продолжительностью сервис-периода по содержанию жира в молоке достоверной разницы не установлено. По лучшей лактации коровы с продолжительностью сервис-периода до 60 дней по содержанию жира в молоке превосходили особей всех остальных групп, однако это преимущество было достоверным ($P<0,05$) только над животными с продолжительностью сервис-периода 90-119 дней и оно составляло 0,02 %.

Установлена зависимость молочной продуктивности коров и от продолжи-

тельности сухостойного периода (табл. 2). Наивысшими удоями и количеством молочного жира за вторую, третью и лучшую лактации характеризовались животные с продолжительностью указанного периода 45-54 дня. По этим показателям они превосходили животных с продолжительностью сухостойного периода: до 45 дней на 260 (P<0,001) и 6,6 (P<0,01), 103 и 3,9; 257 (P<0,01) и 9,0 (P<0,01); 55-64 дня – на 93 и 2,8; 31 и 2,6; 275 (P<0,001) и 11,7 (P<0,001); 65-74 дня – на 185 (P<0,01) и 6,8 (P<0,01), 101 и 4,4; 297 (P<0,001) и 12,7 (P<0,001); 75-84 дня – на 247 (P<0,001) и 9,4 (P<0,001), 227 (P<0,05) и 10,2 (P<0,01), 461 (P<0,001) и 19,1 (P<0,001) и 85 дней и более – на 318 (P<0,001) и 12,2 (P<0,001), 343 (P<0,001) и 14,4 (P<0,001), 631 кг (P<0,001) и 25,0 кг (P<0,001) соответственно.

Таблица 2. Зависимость молочной продуктивности коров от продолжительности сухостойного периода, М±m

Продолжительность сухостойного периода, дней	Лактация	n	Молочная продуктивность, М±m		
			удой, кг	жир, %	молочный жир, кг
До 45	II	881	5206±37,1***	3,86±0,009	200,8±1,52**
	III	570	5560±49,9	3,84±0,008	213,9±2,02
	лучшая	792	6218±52,0**	3,85±0,008	239,8±2,09**
45-54	II	724	5466±46,5	3,80±0,007***	207,4±1,80
	III	444	5663±63,6	3,84±0,008	217,8±2,52
	лучшая	720	6475±63,5	3,84±0,007	248,8±2,47
55-64	II	1024	5373±56,5	3,81±0,005***	204,6±1,41
	III	657	5632±46,7	3,82±0,007	215,2±1,81
	лучшая	945	6200±47,8***	3,83±0,006*	237,1±1,83***
65-74	II	672	5281±43,1**	3,80±0,007***	200,6±1,71**
	III	481	5562±59,8	3,84±0,009	213,4±2,34
	лучшая	733	6178±49,6***	3,82±0,007**	236,1±1,98***
75-84	II	455	5219±48,1***	3,79±0,008***	198,0±1,88***
	III	346	5436±63,5*	3,82±0,010	207,6±2,49**
	лучшая	542	6014±60,5***	3,82±0,009*	229,7±2,39***
85 и больше	II	743	5148±38,5***	3,79±0,006***	195,2±1,54***
	III	671	5320±45,6***	3,82±0,008	203,4±1,86***
	лучшая	767	5844±42,9***	3,83±0,007	223,8±1,75***

Содержание жира в молоке за вторую и лучшую лактации наивысшим было у животных с продолжительностью сухостойного периода до 45 дней. В них этот показатель был выше, чем у коров с продолжительностью названного периода 45-54; 55-64; 65-74; 75-84 и 85 дней и больше за вторую лактацию соответственно на 0,06; 0,05; 0,06; 0,07 и 0,07 % при P<0,001 во всех случаях, за лучшую лактацию – на 0,01; 0,02 (P<0,05), 0,03 (P<0,01), 0,03 (P<0,05) и 0,02 %. За третью лактацию между животными с разной продолжительностью сухостойного периода по содержанию жира в молоке достоверной разницы не обнаружено.

Между показателями репродуктивной способности и молочной продуктивности установлены различной силы и направления связи. Коэффициенты корреляции между продолжительностью сервис-периода и удоем, продолжительностью сервис-периода и выходом молочного жира во всех хозяйствах за исследуемые лактации имели положительное значение и находились в пределах 0,043 – 0,338 и 0,039 – 0,341 соответственно (табл. 3). Исключение составляла третья лактация у коров Бродовского

отделения ООО «Молочные реки» и лучшая – у животных Сокальского отделения, где коэффициенты корреляции между вышеприведенными показателями были минимальными и отрицательными. Связи между продолжительностью сервис-периода и содержанием жира в молоке у коров Сокальского отделения ООО «Молочные реки» были отрицательными, Бродовского отделения по первой, третьей и лучшей лактациям – положительными, а по второй – отрицательными, в племрепродукторе «Селекционер» и племзаводе «Ямница» по первой лактации – положительными, а по второй, третьей и лучшей лактациям – отрицательными.

Таблица 3. Коэффициенты корреляции между показателями молочной продуктивности коров и продолжительностью сервис-периода, $r \pm m_r$.

Сочетание показателей	Хозяйство			
	«Молочные реки» (отделение)		«Селекционер»	«Ямница»
	Сокальское	Бродовское		
I лактация				
Кол-во животных	2039	1009	1378	1192
Сервис-период–удой	0,059±0,0221*	0,234±0,0298***	0,173±0,0261***	0,338±0,0257***
Сервис-период–жир	-0,015±0,0221	0,086±0,0312**	0,011±0,0269	0,012±0,0290
Сервис-период–молочный жир	0,040±0,0221	0,225±0,0299***	0,165±0,0262***	0,341±0,0256***
II лактация				
Кол-во животных	1580	761	1178	980
Сервис-период–удой	0,100±0,0249***	0,043±0,0362	0,127±0,0287***	0,338±0,0283***
Сервис-период–жир	-0,029±0,0251	0,120±0,0357***	-0,051±0,0291	-0,048±0,0319
Сервис-период–молочный жир	0,089±0,0250***	0,012±0,0362	0,111±0,0288***	0,329±0,0285***
III лактация				
Кол-во животных	1042	541	993	593
Сервис-период–удой	0,136±0,0304***	-0,063±0,0428	0,183±0,0307***	0,071±0,0409
Сервис-период–жир	-0,047±0,0309	0,021±0,0430	-0,036±0,0317	-0,139±0,0403***
Сервис-период–молочный жир	0,122±0,0305***	-0,053±0,0429	0,167±0,0308***	0,039±0,0410
Лучшая лактация				
Кол-во животных	2039	1009	1378	1192
Сервис-период–удой	-0,008±0,0221	0,293±0,0288***	0,136±0,0264***	0,144±0,0284***
Сервис-период–жир	-0,043±0,0221	0,151±0,0308***	-0,002±0,0269	-0,125±0,0285***
Сервис-период–молочный жир	-0,017±0,0221	0,290±0,0288***	0,133±0,0265***	0,113±0,0286**

Отрицательные коэффициенты корреляции между продолжительностью сухостойного периода и удоем, продолжительностью сухостойного периода и выходом молочного жира наблюдались у коров Сокальского отделения ООО «Молочные реки» и племзавода «Ямница» (табл. 4).

Аналогичная ситуация была в племрепродукторе «Селекционер», за исключением коэффициента корреляции между продолжительностью сухостойного периода и удоем по второй лактации. В Бродовском отделении связи между вышеупомянутыми показателями носили разнонаправленный характер. Коэффициенты корреляции между продолжительностью сухостойного периода и содержанием жира в молоке у коров Сокальского отделения ООО «Молочные реки» и племрепродуктора «Селекционер» были отрицательными, а у животных Бродовского отделения и племзавода «Ямница» – разнонаправленными.

Таблица 4. Коэффициенты корреляции между показателями молочной продуктивности коров и продолжительностью сухостойного периода, $r \pm m_r$

Сочетание показателей	Хозяйство			
	«Молочные реки» (отделение)		«Селекционер»	«Ямница»
	Сокальское	Бродовское		
II лактация				
Количество животных	1580	761	1178	980
Сухостойный период–удой	-0,085±0,0250***	0,043±0,0362	0,010±0,0291	-0,043±0,0319
Сухостойный период – жир	-0,071±0,0250**	-0,119±0,0357**	-0,069±0,0290	-0,136±0,0314***
Сухостойный период – молочный жир	-0,094±0,0249***	0,012±0,0362	-0,007±0,0291	-0,071±0,0318*
III лактация				
Количество животных	1042	541	993	593
Сухостойный период–удой	-0,116±0,0306***	-0,063±0,0428	-0,110±0,0313***	-0,025±0,0410
Сухостойный период – жир	-0,013±0,0310	0,021±0,0430	-0,046±0,0317	-0,015±0,0411
Сухостойный период – молочный жир	-0,115±0,0306***	-0,053±0,0429	-0,113±0,0313***	-0,028±0,0410
Лучшая лактация				
Количество животных	1580	761	1178	980
Сухостойный период–удой	-0,155±0,0246***	0,048±0,0362	-0,141±0,0286***	-0,058±0,0318
Сухостойный период – жир	-0,038±0,0251	0,023±0,0362	-0,025±0,0291	0,052±0,0319
Сухостойный период – молочный жир	-0,157±0,0245***	0,049±0,0362	-0,144±0,0285***	-0,072±0,0318*

Сила влияния продолжительности сервис-периода на удой, в зависимости от хозяйства и лактации, колебалась от 9,1 до 29,5, на содержание жира в молоке – от 7,0 до 28,2 и на выход молочного жира – от 8,2 до 29,7 % (табл. 5).

Сила влияния продолжительности сухостойного периода на удой, в зависимости от хозяйства и лактации, колебалась от 9,3 до 23,4, на содержание жира в молоке – от 9,3 до 23,2 и на выход молочного жира – от 9,2 до 23,8 % (табл. 6).

Таблица 5. Сила влияния (η^2) продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров, %

Хозяйство	Лактация	n	Сила влияния длительности сервис-периода на:		
			удой	жир	молочный жир
Сокальское отделения ООО «Молочные реки»	I	2039	9,1±8,38	7,0±8,36	8,2±8,34
	II	1580	13,0±12,47	11,9±12,51	12,7±12,48
	III	1042	21,8±23,71	21,5±23,75	21,4±23,69
	лучшая	2039	9,5±9,49	8,3±9,50	9,6±9,51
Бродовское отделения ООО «Молочные реки»	I	1009	26,8±19,28***	21,9±21,82	26,0±21,38***
	II	761	27,9±19,63***	27,8±19,67***	28,4±20,28***
	III	541	28,7±22,25*	28,2±27,0	27,6±30,58
	лучшая	1009	25,9±18,19***	23,8±16,15***	26,2±17,74***
Племрепродуктор «Селекционер»	I	1378	18,9±16,10***	12,3±16,44	18,5±16,12***
	II	1178	16,2±20,08	18,6±19,91	16,2±17,03
	III	993	22,7±18,34*	18,0±23,19	23,3±19,66*
	лучшая	1378	15,3±18,09	17,4±17,96	16,4±18,02
Племзавод «Ямница»	I	1192	27,4±18,66***	14,6±19,75	27,9±18,61***
	II	980	28,9±23,27***	20,8±24,29	29,7±23,18***
	III	593	29,5±20,99*	21,4±15,44*	29,1±21,08*
	лучшая	1192	23,2±22,55*	23,0±22,60*	23,2±22,58*

Таблиця 6. Сила впливу (η^2) тривалості сухостійного періоду на молочну продуктивність корів, %

Хозяйство	Лактация	n	Сила влияния длительности сухостийного периода на:		
			удой	жир	молочный жир
Сокольское отделения ООО «Молочные реки»	II	1580	9,3±9,01	10,1±8,99*	9,6±9,00
	III	1042	14,6±13,20*	13,5±13,25	14,2±13,22
	лучшая	1580	12,1±10,29*	9,3±10,34	12,3±10,28**
Родовское отделения ООО «Молочные реки»	II	761	19,1±19,06	19,9±17,99*	18,3±19,11
	III	541	21,4±20,80	20,9±16,11*	22,9±19,40*
	лучшая	761	23,4±24,95	23,2±24,81	23,8±24,71
Племрепродуктор «Селекционер»	II	1178	10,8±11,38	11,3±11,17	10,0±11,40
	III	993	12,1±13,23	11,7±13,19	12,3±13,70
	лучшая	1178	14,4±13,66	13,5±13,69	15,7±13,60*
Племзавод «Ямница»	II	980	9,8±13,88	21,7±13,36***	9,2±13,90
	III	593	12,2±13,44	20,7±13,11***	12,3±13,48
	лучшая	980	12,0±14,06	20,1±13,78***	12,8±14,12

ВИВОДИ

Наивысшей молочной продуктивностью по первой, второй и лучшей лактациям характеризовались коровы с продолжительностью сервис-периода 150 дней и более, а по третьей – животные с продолжительностью этого периода 120-149 дней. Коровы с продолжительностью сухостийного периода 45-54 дня были наиболее продуктивными. Коэффициенты корреляции между продолжительностью сервис-периода и удоем, содержанием жира в молоке, количеством молочного жира, в зависимости от хозяйства и лактации, находились в пределах -0,063 – 0,338; -0,139 – 0,151; -0,053 – 0,341, а между продолжительностью сухостийного периода и вышеупомянутыми признаками молочной продуктивности – в пределах -0,155 – 0,048; -0,136 – 0,052; -0,157 – 0,049 соответственно. Сила влияния продолжительности сервис-периода на удой, содержание жира в молоке и выход молочного жира, в зависимости от хозяйства и лактации, составляла 9,1-29,5; 7,0-28,2 и 8,2-29,7 %, сила влияния продолжительности сухостийного периода на эти показатели – 9,3-23,4; 9,3-23,2 и 9,2-23,8 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войтенко С. Л. Ефективність селекції молочної худоби за основними ознаками продуктивності / С. Л. Войтенко, О. В. Сидоренко // Вісник Сумського НАУ. Сер. «Тваринництво». – 2019. Вип. 3 (38). С. 12 - 18. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.2>
2. Генетические основы селекции животных / В. Л. Петухов, Л. К. Эрнст, И. И. Гудилин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с.
3. Гончаренк І. В. Система селекції корів молочних порід за комплексом ознак: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / І. В. Гончаренко. – Київ, 2009. – 43 с.
4. Кузів М. І. Відтворювальна здатність корів української чорно-рябої молочної породи / М. І. Кузів, Є. І. Федорович // Наук. вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького, – 2016. – Т.18, №2 (67). – С.120 - 123.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Лакин Г. Ф. – (4-е изд., перераб. и доп.). – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
6. Лейбова В. Б. Метаболическое состояние в конце периода раздоя у высокопродуктивных молочных коров с разной воспроизводительной способностью / В. Б. Лейбова, И. Ш. Шапиев, И. Ю. Лебедева // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 6. – С. 103-109.

7. Мовчан Т. Особливості репродукції корів придніпровського заводського типу української чорно-рябої породи та шляхи її поліпшення/ Т. Мовчан, В. Буров // Тваринництво України. – 2005. – № 9. – С. 14 - 15.
8. Піддубна Л. М. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів української чорно-рябої молочної породи провідних племзаводів північно-поліського регіону / Л. М. Піддубна // Вісник Сумського НАУ. – 2014. – Вип. 7, Серія «Тваринництво». – С. 55 - 58.
9. Рудик І. А. Рівень відтворної здатності корів як фактор формування високопродуктивних стад молочної худоби / І. А. Рудик, В. П. Олешко // Наук. вісник НУБіП. – 2011. – Вип. 160, Ч. 1. – С. 34 - 41.
10. Ставецька Р. В. Вплив генотипових факторів на відтворні показники корів / Р. В. Ставецька, І. А. Рудик // 36. Наук. праць Білоцерківського ДАУ. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2012. – Вип. 7 (90). – С. 39 - 43.
11. Титаренко І. В. Відтворна здатність корів залежно від генеалогічної належності / І. В. Титаренко, М. В. Буштрук, І. С. Старостенко // 36. Наук. праць Вінницького НАУ. – 2011. – № 8 (48). – С. 74 - 77.
12. Ференц Л. В. Відтворювальна здатність та молочна продуктивність корів залежно від племінної цінності їх батьків / Л. В. Ференц // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З.Гжицького, – 2017. – Т.19, № 74. – С.48-51.
13. Шарапа Г. С. Методичні рекомендації з оцінки відтворювальної здатності корів і телиць молочних порід / Г. С. Шарапа, В. В. Шилофост. – Чубинське, 2007. – 26 с.
14. Шуляр А. Л. Генетична зумовленість господарськи корисних ознак корів української чорно-рябої молочної породи / А. Л. Шуляр, А. Л. Шуляр, С. П. Омелькович, В. П. Ткач, В. Ф. Андрійчук // Розведення і генетика тварин. – 2020. вип. 60. – С. 92-98. DOI:<https://doi.org/10.31073/abg.60.12>
15. Dobson, H. The high producing dairy cow and its reproductive performance / H. Dobson, R. F. Smith, M. D. Royal // *Reprod. Domest. Anim.* – 2007. – 42 (Suppl. 2). – P. 17-23.
16. Genetic aspects of common health disorders and measure of fertility in Holstein Friesian dairy cattle / J. E. Pryce, R. F. Veerkamp, R. Thompson, W. G. Hill, G. Simm // *Anim. Sci.* – 1997. – V. 65 – P. 353-360.
17. Klinkenborg, V. Holstein Dairy Cows and the Inefficient Efficiencies of Modern Farming / V. Klinkenborg // *The New York Times*, 2004, January 5, P. 16.