

А. Е. Болгов, С. Г. Штеркель, Н. В. Гришина

Взаимосвязь показателей молочной продуктивности и воспроизводства у коров в высокопродуктивных айрширских стадах

Аннотация.

Цель: изучение взаимосвязи показателей молочной продуктивности и воспроизводства у коров в высокопродуктивных айрширских стадах Республики Карелия.

Материалы и методы. Работа выполнена на базе четырех стад айрширской породы на племенных заводах «Мегрега», «Ильинское», ООО «Маяк», ОАО «Агрокомплекс им. В. М. Зайцева» (Республика Карелия). Данные по молочной продуктивности и воспроизводительной способности собраны и обработаны у 24720 коров. Использовали материалы зоотехнического учета и бонитировок за 2004–2020 годы. В конце периода наблюдений продуктивность стад составляла 7500–8500 кг молока.

Из показателей продуктивности коров учитывали величину удоя, продукцию жира за полную лактацию и за 305 дней лактации, из показателей воспроизводства — продолжительность сервис-периода, сухостойного периода, межотельного периода (МОП), возраст первого отела, возраст коров при выбраковке, причины выбраковки.

Вычисляли основные биометрические константы (\bar{X} , \bar{B} , C_v), использовали метод группировок, для характеристики связи признаков рассчитывали коэффициенты корреляции.

Результаты. Установлена высокая положительная связь величины удоя и продукции молочного жира с продолжительностью сервис-периода (СП), коэффициент корреляции до 0,929 ($P < 0,001$), что согласуется с данными других исследователей. Показано, что в стадах с удоем 8500–9000 кг молока оправданной является продолжительность СП 130–135 дней. Отмечено, что снижение возраста первого отела коров приводило к увеличению удоя всего стада ($r = -0,676$; $-0,686$; $P < 0,05$).

Зафиксирован относительно короткий срок использования коров в стадах — 3,5–3,7 лактаций, при этом удой коров в возрасте шести лактаций и старше существенно превышал средний удой по стаду. Это обуславливает положительную корреляцию срока использования коров ($r = 0,935$; $P < 0,001$) и доли коров с шестью лактациями и старше ($r = 0,788$; $P < 0,05$) с удойностью стада. Коровы с шестью лактациями и старше могут оставаться в стаде при условии, что их показатели превосходят средний уровень стада.

Влияние величины удоя на длину сервис-периода и межотельного периода (МОП) проявляется не только в пределах одной лактации, но и в смежных лактациях. Установлено, что с увеличением удоя от менее 6000 кг молока до 9500–10000 кг и более в предыдущую лактацию продолжительность СП в последующую лактацию увеличивалась с 112 до 170 дней, МОП — с 391 до 436 (коэффициенты корреляции от 0,138 ($P < 0,01$) до 0,870 ($P < 0,001$)).

Заключение. Полученные результаты указывают на необходимость разработки условий эксплуатации коров, обеспечивающих сочетание высокого и рекордного удоя с нормальными воспроизводительными способностями. В частности, обеспечивать максимальную оптимизацию условий кормления, содержания, селекционного и ветеринарного обслуживания, контроль здоровья животных.

Ключевые слова: айрширская порода скота; сервис-период; удой; лактация; межотельный период; показатели воспроизводства; возрастная структура стада.

Авторы:

Болгов Анатолий Ефремович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор; e-mail: bolg@petrsu.ru;

Штеркель Светлана Геннадьевна — кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: shterkel@petrsu.ru;

Гришина Наталья Владимировна — кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: grishina@petrsu.ru.

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»; 185910, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33.

Введение. Воспроизводительные способности молочных коров — второй по важности хозяйственно полезный признак после продуктивности. Основание путей совмещения высокой молочной продуктивности коров с нормальными показателями воспроизводства и плодовитости является важной научной проблемой и зоотехнической задачей.

Между молочной продуктивностью и плодовитостью коров в большинстве случаев установлена отрицательная корреляция [1]. По данным Б. П. Завертяева, с увеличением удоя на каждые 1000 кг межотельный и сервис-периоды удлиняются на 22 дня [2]. В большинстве случаев следствием высокого уровня продуктивности являются проблемы со здоровьем коров, низкие показатели воспроизводства стада, ухудшение качества молока, а порой и рост его себестоимости [3].

По мнению зарубежных исследователей, высокая продуктивность коров чаще всего рассматривается как стресс-фактор. Росту удоя на каждые 1000 кг молока соответствует снижение оплодотворяемости на 7,5–8,5% [4]. Очень высокий суточный удой в начале лактации рассматривается как физиологический стресс, подавляющий половую функцию, препятствующий эффективности осеменения коров и вызывающий удлинение у них продолжительности сервис-периода.

Снижение плодовитости даже при полноценном кормлении наблюдается у тех животных, которые, возможно, имеют невысокую физиологическую выносливость, слабую приспособительную пластичность в системе гормональной регуляции при значительном повышении удоев [5].

Оценка состояния воспроизводства стада в 26 ведущих племенных хозяйствах Российской Федерации в период с 2005 по 2011 г. по поголовью 34,1 тыс. голов показала, что у коров с удоем от 7000 до 10000 кг оплодотворяемость в среднем составила 39%, индекс осеменения — от 1,9 до 5,6, межотельный период — 414–470 дней, сервис-период — 108–174 дня, выход телят — 87–57% [6]. По данным Е. И. Сакса, О. Е. Барсуковой, увеличение удоя у коров на 661 кг во вторую лактацию по сравнению с первотелками сопровождалось удлинением сервис-периода на шесть дней, межотельного — на четыре дня [3].

Большие потери упитанности в период раздоя наблюдаются у коров с более высоким уровнем молочной продуктивности и сопровождается снижением воспроизводительных качеств [7].

Е. Н. Тюренкова при изучении влияния продолжительности межотельного периода на экономическую эффективность производства молока установила, что для высокопродуктивных коров длина

межотельного периода 390–400 дней и сервис-периода 110–115 дней является оправданной [8].

Для оценки уровня воспроизводства стада в молочном скотоводстве предложено много показателей. Один из основных — период от отела до плодотворного осеменения (сервис-период). В условиях, когда продуктивность многих стад достигла высокого уровня и составляет 8–8,5 тыс. и более кг молока, анализ взаимосвязи между удоем и сервис-периодом приобретает особую актуальность.

Недостаточно материалов, показывающих сочетание высоких показателей продуктивности с хорошими показателями воспроизводства. В литературе встречаются исследования, показывающие возможность отбора коров, сочетающих эти два важнейших хозяйственно-полезных признака. В частности, А. Е. Болгов с соавт. в ходе исследований выявили группу ценных коров, отличающихся высокой молочной продуктивностью и хорошей плодовитостью [9]. В литературе мало встречается сведений, посвященных изучению влияния уровня продуктивности на показатели воспроизводства в смежных лактациях, что важно для разработки мероприятий по повышению уровня воспроизводства. Поэтому данная проблема нуждается в дальнейших исследованиях.

Цель исследования — изучение взаимосвязи показателей молочной продуктивности и воспроизводства у коров в высокопродуктивных айрширских стадах Республики Карелия.

В задачи исследования входило:

- влияние уровня продуктивности на продолжительность сервис-периода и некоторые другие показатели воспроизводства;
- влияние удоя за предыдущую лактацию на продолжительность сервис-периода в последующую лактацию;
- влияние удоя за предыдущую лактацию на продолжительность последующего межотельного периода.

Материалы и методы. Работа выполнена на базе четырех стад айрширской породы на племенных заводах «Мегрега», «Ильинское», ООО «Маяк», ОАО «Агрокомплекс им. В. М. Зайцева» (Республика Карелия). Данные по молочной продуктивности и воспроизводительной способности собраны и обработаны у 24720 коров. Использовали материалы зоотехнического учета и бонитировок за 2004–2020 годы. В конце периода наблюдений продуктивность стад составляла 7500–8500 кг молока.

Из показателей продуктивности коров учитывали величину удоя, продукцию жира за полную

лактацию и за 305 дней лактации, из показателей воспроизводства — продолжительность сервис-периода, сухостойного периода, межотельного периода (МОП), возраст первого отела, возраст коров при выбраковке, причины выбраковки.

Вычисляли основные биометрические константы (\bar{X} , σ , C_v), использовали метод группировок, для характеристики связи признаков рассчитывали коэффициенты корреляции.

Результаты и обсуждение. В пределах одной лактации определяющим фактором связи этих признаков является продолжительность сервис-периода: чем он длиннее, тем больше величина удоя за лактацию. С другой стороны, очень высокий суточный удой (33 кг молока и больше) в начале лактации, являясь сильным физиологическим стрессом, обуславливает ухудшение оплодотворяемости коров и удлинение сервис-периода. На племязаводе «Ильинское» выявлена высокая положительная связь величины удоя и продукции молочного жира с продолжительностью сервис-периода ($r=0,929$; $P<0,001$). Чем выше был удой и продукция молочного жира, тем длиннее был сервис-период. В других хозяйствах эта связь менее выражена. Во всех обследованных стадах была обнаружена высокая отрицательная корреляция величины удоя с продолжительностью сухостойного периода ($r=-0,59$ — $(-0,91)$; $P<0,05$; $P<0,001$). Чем длиннее сухостойный период, тем ниже удой. Также во всех стадах снижение возраста первого отела коров приводило к увеличению удоя ($r=-0,676$ — $(-0,686)$; $P<0,05$).

За исследуемый период возраст выбытия коров на племязаводе «Мегрега» составил 3,5 лактации, на племязаводе «Ильинское» — 3,7 лактации, при этом удой коров в возрасте шести лактаций и старше существенно превышал средний удой по

стаду. Это обуславливает положительную корреляцию срока использования коров ($r=0,935$; $P<0,001$) и доли коров с шестью лактациями и старше ($r=0,788$; $P<0,05$) с удойностью стада. Коровы с шестью лактациями и старше могут оставаться в стаде при условии, что их показатели превосходят средний уровень стада.

Анализ показал, что главной причиной выбытия коров являются гинекологические заболевания и яловость в среднем по хозяйствам 39,3%, на втором месте проблемы с выменем — 20,4%, далее пороки и болезни конечностей — 10,8%.

При анализе данных, показывающих влияние удоя за предыдущую лактацию на длину сервис-периода в последующую лактацию, обнаружили, что на племязаводе «Мегрега» (табл. 1) с повышением удоя за вторую лактацию достоверно увеличивалась продолжительность сервис-периода в третью лактацию ($P<0,01$).

При удое в предыдущую лактацию 9000 кг молока и более сервис-период в последующую лактацию возрастал до 164–170 дней.

В ООО «Маяк» повышение удоя за четвертую лактацию с 6422 до 9175 кг молока существенно удлиняло сервис-период в пятую лактацию со 109 до 150 дней ($P<0,05$).

При анализе данных, показывающих влияние удоя за предыдущую лактацию на длину межотельного периода в последующую лактацию, обнаружили, что на племязаводе «Мегрега» (табл. 2) с повышением удоя за вторую лактацию значительно увеличивалась продолжительность межотельного периода по 3–4 отелу ($P<0,05$).

При удое в предыдущую лактацию 9000 кг молока и более сервис-период в последующую лактацию возрастал до 164–170 дней.

Таблица 1. Влияние удоя во вторую лактацию на длину сервис-периода в последующую третью лактацию (отелы 2014–2016 год, $n=396$), племязавод «Мегрега»

Градации по удою за 305 дней 2-й лактации, кг	Удой за 305 дней, кг		Сервис-период, дней	
	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$
6000 и менее	5425 \pm 90	10,4	112,2 \pm 9,8	55,1
6001–6500	6589 \pm 30	4,3	126,6 \pm 7,1	52,8
6501–7000	6781 \pm 22	2,4	124,6 \pm 8,7	51,3
7001–7500	7288 \pm 17	1,8	119,7 \pm 7,3	47,2
7501–8000	7782 \pm 21	2,0	113,4 \pm 6,8	45,9
8001–8500	8253 \pm 18	1,7	133,6 \pm 10,9	62,3
8501–9000	8760 \pm 18	1,4	121,0 \pm 11,5	63,8
9001–9500	9212 \pm 29	1,6	164,4 \pm 23,9	72,6
9501 и более	10096 \pm 94	4,4	170,2 \pm 15,5	42,6
По всему поголовью	7606\pm62	16,2	127,4\pm3,7	57,2

В ООО «Маяк» повышение удоя за четвертую лактацию с 6422 до 9175 кг молока существенно удлиняло сервис-период в пятую лактацию со 109 до 150 дней ($P<0,05$).

При анализе данных, показывающих влияние удоя за предыдущую лактацию на длину межотельного периода в последующую лактацию, обнаружили, что на племязаводе «Мегрега» (табл. 2) с повышением удоя за вторую лактацию значительно увеличивалась продолжительность межотельного периода по 3-4 отелу ($P<0,05$).

При удое 6000 кг молока МОП был равен 391,6 дня, а при удое более 10000 кг молока — 436,8 дня.

Эти данные подтверждаются расчетами коэффициентов корреляции (табл. 3).

В частности, на племязаводе «Мегрега» коэффициент корреляции «удой за 305 дней второй лактации — длина сервис-периода за третью лактацию» был равен 0,138 ($P<0,01$), «удой за 305 дней четвертой лактации — длина сервис-периода за пятую лактацию» был равен 0,141 ($P<0,05$).

В ОАО «Агрокомплекс им. В. М. Зайцева» коэффициент корреляции «удой за 305 дней третьей лактации — длина сервис-периода за четвертую лактацию» был равен 0,796 ($P<0,001$), «удой за 305 дней четвертой лактации — длина сервис-периода за пятую лактацию» был равен 0,870 ($P<0,001$).

В ООО «Маяк» коэффициент корреляции «удой за 305 дней третьей лактации — длина сервис-периода за четвертую лактацию» был ра-

вен 0,263 ($P<0,01$), «удой за 305 дней четвертой лактации — длина сервис-периода за пятую лактацию» был равен 0,284 ($P<0,01$).

Наиболее сильное влияние на удлинение сервис-периода (до более 170 дней) и МОП до 437 дней оказывал максимальный по выборке удой — 9500–10000 кг молока и более. Можно предположить, что высокий лактационный удой в предыдущую лактацию более 9500 кг молока является серьезным физиологическим стрессом, влияние которого проявляется и в последующую лактацию, что находит отражение в худшей оплодотворяемости коров и удлинении сервис- и межотельного периодов.

В результате стресса, вызванного высокой молочной продуктивностью, может ухудшаться гормональный статус и снижаться резистентность животных.

Чтобы уменьшить это влияние, одним из главных путей является оптимизация условий кормления, содержания, ветеринарного обслуживания, контроль здоровья животных. Этому в наших высокопродуктивных стадах пока уделяется недостаточно внимания.

Выводы. Подтверждены антагонистические отношения между величиной удоя и показателями воспроизводства у высокопродуктивных коров. Чем выше был удой и продукция молочного жира, тем длиннее был сервис-период. Установлено негативное влияние высокого и рекордного уровня удоя (9500–10000 кг молока и более) в предыдущую лактацию на продолжительность сервис-

Таблица 2. Влияние удоя во вторую лактацию на последующий межотельный период (МОП) 3–4 отел (отелы 2014–2017 год), племязавод «Мегрега»

Градации по удою за 305 дней 2 лактации, кг	Число коров	Удой за 305 дн, кг		МОП, дн	
		$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
6000 и менее	63	5540 \pm 52	7,6	391,6 \pm 8,2	16,5
6001–7000	161	6580 \pm 22	4,3	399,2 \pm 5,0	15,8
7001–8000	203	7505 \pm 20	3,8	404,5 \pm 5,2	18,3
8001–9000	153	8463 \pm 23	3,3	401,9 \pm 5,7	17,4
9001–10000	76	9381 \pm 32	3,0	413,4 \pm 9,8	20,8
10001 и более	26	10474 \pm 79	3,8	436,8 \pm 15,4	18,0
Среднее по всему поголовью	682	7642\pm48	16,4	403,7\pm2,7	17,8

Таблица 3. Коэффициенты корреляции удоя с сервис- и межотельным периодами

Коррелируемые показатели	Коэффициенты корреляции
Удой за предыдущую лактацию — длина сервис-периода в последующую лактацию	0,138** ... 0,870***
Удой за предыдущую лактацию — длина межотельного периода в последующую лактацию	0,871* ... 0,986***

Примечание: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$

периода и межотельного периода в последующую лактацию. Показана целесообразность продления продолжительности использования коров, превосходящих средний удой стада, до шестой лактации и старше, что положительно влияет на уровень продуктивности стада ($r=0,788$; $P<0,05$).

Литература

1. Левина Г. Н. Зависимость воспроизводительных качеств коров от уровня их продуктивности / Г. Н. Левина, А. Д. Краснова // Аграрная наука. — 2007. — № 8. — С. 2–4.
2. Завертяев Б. П. Анализ и использование селекционно-генетических параметров в повышении молочной продуктивности и плодовитости крупного рогатого скота: автореф. докт. дис. — Л., 1981. — 42 с.
3. Сакса Е. И. Влияние уровня молочной продуктивности на плодовитость коров / Е. И. Сакса, О. Е. Барсукова // Зоотехния. — 2007. — № 11. — С. 23–26.
4. Faust M. A. Environmental and yield effects on reproduction in primiparous Holsteins / M. A. Faust, B. T. McDaniel, O. W. Robinson, J. H. Britt J. Dairy Sci. — 1988. — Vol. 71. — P. 3092–3099.
5. Сервах Б. Нужны новые оценки воспроизводства / Б. Сервах, Е. Олексиевич // Животноводство России. — 2011. — № 8. — С. 37–38.
6. Решетникова Н. Современное состояние воспроизводства стада при повышении молочной продуктивности крупного рогатого скота / Н. Решетникова, Г. Ескин, Н. Комбарова // Молочное и мясное скотоводство. — 2012. — № 3. — С. 2–4.
7. Васильева О. К. Взаимосвязь упитанности, молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров-первотелок / О. К. Васильева // Генетика и разведение животных. — 2019. — № 2. — С. 71–76.
8. Тюренкова Е. Н. Влияние продолжительности межотельного периода на экономику производства молока / Е. Н. Тюренкова // Сельскохозяйственные вести. — 2011. — № 2. — С. 10–12.
9. Повышение воспроизводительной способности молочных коров / А. Е. Болгов [и др.]. — СПб.: Лань, 2010. — 224 с.

Bolgov A., Shterkel S., Grishina N.

The relationship between milk productivity and reproduction in cows in highly productive Ayrshire herds

Abstract.

The purpose of the study is to study the relationship between the rates of dairy productivity and reproduction of cows in the highly productive Ayrshire herds of the Republic of Karelia.

Materials and methods. The work was performed on the basis of the four Stud of the Airshire rock at the «Megrega» trivial, «Ilyinskoe», Mayak LLC, Agrocomplex OJSC. V. M. Zaitseva (Republic of Karelia). Data on dairy productivity and reproductive ability are collected and processed in 24,720 cows. Materials of zootechnical accounting and bonitations for 2004-2020 were used. At the end of the observation period, the productivity of the Stud was 7500–8500 kg of milk.

From indicators of the productivity of cows, the amount of fishing, fat products for full lactation and 305 days of lactation, from the reproduction indicators — the duration of the service period, a dry period, an interstitial period (MOP), the age of the first calf, the age of cows during the selection, the causes of the selection are taken.

The main biometric constants (\bar{X} , σ , CV) were calculated, the grouping method was used to characterize the signs of signs calculated the correlation coefficients.

Results. The relationship between milk productivity and reproduction was studied in 4 Ayrshire herds of 24,720 cows with an average productivity of 7500–8500 kg of milk. A high positive relationship of milk yield and milk fat production with the duration of the service period (SP) was established, the correlation coefficient was up to 0.929 ($P < 0.001$), which is consistent with the data of other researchers of this problem. It is shown that in herds with a milk yield of 8500–9000 kg of milk, the SP duration of 135–140 days is justified. It was noted that the decrease in the age of the first calving of cows led to an increase in the milk yield of the entire herd ($r = -0.676$; -0.686 ; $P < 0.05$).

A relatively short period of use of cows in herds was recorded — 3.5–3.7 lactations, while the milk yield of cows aged six lactations and older significantly exceeded the average milk yield for the herd. This leads to a positive correlation of the period of use of cows ($r = 0.935$; $P < 0.001$) and the proportion of cows with six lactations and older ($r = 0.788$; $P < 0.05$) with the milk yield of the herd. Cows with six lactations and older can stay in the herd, provided that their performance exceeds the average level of the herd. The influence of milk yield on the length of the service period and the MOP is manifested not only within one lactation, but also in adjacent lactation. It was found that with an increase in milk yield from less than 6000 kg of milk to 9500–10000 kg or more in the previous lactation, the duration of SP in the subsequent lactation increased from 112 to 170 days, MOP — from 391 to 436 (correlation coefficients from 0.138 ($P < 0.01$) to 0.870 ($P < 0.001$)).

Conclusion. The results obtained indicate the need to develop operating conditions for cows that provide a combination of high and record milk yield with normal reproductive abilities. In particular, to ensure maximum optimization of feeding conditions, maintenance, breeding and veterinary services, and control of animal health.

Key words. Ayrshire cattle breed, service period, milk yield, lactation, interbody period, reproduction indicators, age structure of the herd.

Authors:

Bolgov A. — Dr. Habil. (Agr. Sci.), Professor; e-mail: bolg@petsu.ru;

Shterfel S. — PhD (Agr. Sci.), Ass. Professor; e-mail: shterfel@petsu.ru;

Grishina N. — PhD (Agr. Sci.), Ass. Professor; e-mail: grishina@petsu.ru.

Petrozavodsk State University; 33 Lenin St., Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia, 185910.

References

1. Levina N. Dependence of reproductive qualities of cows on the level of their productivity / G. N. Levin, A. D. Krasnova // Agrarian science. — 2007. — № 8. — P. 2–4.
2. Hardeys B. P. Analysis and use of selection and genetic parameters in increasing the milk productivity and cattle fertility: author. Dokt. dis. — L., 1981. — 42 p.
3. Saksa E. I. Effect of the level of dairy productivity on the fertility of cows / E. I. Saksa, O. E. Barsukova // Zootechnia. — 2007. — № 11. — P. 23–26.
4. Faust M. A. Environmental and Yield Effects on reproduction in Primiparous Holsteins / M. A. Faust, B. T. McDaniel, O. W. Robinson, J. H. Britt J. Dairy Sci. — 1988. — Vol. 71. — P. 3092–3099.
5. Servas B. We need new estimates of reproduction / B. Servach, E. Oleksievich // Livestock of Russia. — 2011. — № 8. — P. 37–38.
6. Reshetnikova N. The current state of the reproduction of herd with raising the dairy productivity of cattle / N. Reshetnikova, Eskin, N. Kombarova // Dairy and meat cattle breeding. — 2012. — № 3. — P. 2–4.
7. Vasilyeva O. K. The relationship of the definition, milk productivity and reproductive qualities of the cows-priming / O. K. Vasilyeva // Genetics and animal breeding. — 2019. — № 2. — P. 71–76.
8. Treurenkov E. N. Influence of the duration of an interstitial period on the economy of the production of milk / E. N. Tesurekov // Agricultural news. — 2011. — № 2. — P. 10–12.
9. Increasing the reproductive ability of dairy cows / A. E. Bolgov [et al.]. — St. Petersburg: Lan, 2010. — 224 p.