

О. В. Тулинова, Ф. Д. Якимов

Влияние среднесуточного прироста живой массы телок на возраст их первого осеменения

Аннотация.

Цель: изучение влияния среднесуточных приростов живой массы телок в разные периоды их развития на возраст 1-го осеменения (V_{1oc}) и удой коров-первотелок за 305 дней лактации.

Материалы и методы. Материалом исследований послужили данные выборки ($n=1289$), сформированной из базы «Селэкс» одного из племенных заводов Ленинградской области по разведению айрширской породы молочного скота с помощью компьютерной программы «СГС – ВНИИГРЖ». Животные выборки распределены на 7 групп в зависимости от возраста 1-го осеменения: 12–18 мес. и старше. В ходе исследований изучены следующие признаки: живая масса телок (ЖМ); среднесуточный прирост живой массы (ССП ж.м.); возраст 1-го осеменения (V_{1oc}); удой за 1-ю лактацию.

Результаты. В среднем по выборке коэффициент корреляции удоя с V_{1oc} указывает на отрицательную взаимосвязь этих двух признаков ($-0,218$), положительно с удоем коррелирует ЖМ 1ос. ($+0,101$) при его отрицательной связи с СПП ж.м. ($-0,110$). Выявлено, что во всех возрастных группах телок наблюдается спад СПП ж.м. в возрасте 2-х мес., а интенсивность дальнейшего развития телок зависит от СПП ж.м. в возрасте 3, 4, 5 мес., при уровне которых свыше 800 г способствует достижению V_{1oc} от 12 до 14 мес. Но при этом СПП ж.м. в возрасте 9–12 мес. должны быть не ниже 800 г. Однако даже при СПП ж.м. 800–900 г в возрасте 3–5 мес., но при снижении этих показателей в 9–12 мес. ниже 800 г, удлиняется V_{1oc} до 15–16 мес. Низкие СПП ж.м. в возрасте 3–5 мес. и на уровне 600–700 г в возрасте 9–12 мес. задерживают V_{1oc} до 17 мес. и старше. Таким образом, можно констатировать, что для более раннего V_{1oc} и высокого уровня продуктивности по 1-й лактации следует обращать внимание на развитие телок в возрасте 3–5 мес., поддерживая СПП ж.м. на высоком уровне (более 800 г), и не допускать низких привесов в 9–12 мес. (менее 800 г).

Ключевые слова: возраст; живая масса; среднесуточный прирост; удой; телка; корова-первотелка; айрширская порода; сила влияния.

Авторы:

Тулинова О. В. — кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: tulnova_59@mail.ru;

Якимов Ф. Д. — аспирант; e-mail: felix1ya@rambler.ru.

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»; 196625, Россия, г. Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Московское шоссе, 55а.

*Работа проведена в рамках выполнения научных исследований
Министерства науки и высшего образования РФ по теме № FGGN-2024-0013*

Введение. Уровень генетического потенциала как основных селекционируемых признаков, определяющих племенную ценность животного, так и коррелятивно связанных с ними признаков, например, интенсивности развития телок, находится в зависимости от генома [1,2] и генетических факторов, таких как метод разведения [3], линейная принадлежность [4], бык — отец [5, 6].

Для реализации генетического потенциала животных и точности их оценки необходимо создание благоприятных условий менеджмента, так как на важные признаки молочного скота большое влияние оказывают многочисленные факторы внешней среды [7]. Достижение возраста 1-го отела в два года и, соответственно, возраста плодотворного осеменения 14–15 мес. напрямую за-

висит от возрастных особенностей интенсивности роста и развития телок, для выявления которых необходимо изучение ряда факторов, свидетельствующих о стадийности данного процесса [8].

По утверждению ряда авторов, характер течения онтогенеза определяет степень физиологического развития организма животного к началу лактации, что свидетельствует о силе влияния этого фактора на формирование продуктивности и других хозяйственно полезных признаков животных [9, 10]. Так, Стрекозов Н. И. с соавторами отмечают, что интенсивность суточного прироста по периодам выращивания телок и нетелей неравномерна и имеет разнонаправленную связь с уровнем удоя по первой лактации [11]. Мартынова Е. Н. и Устинова К. В. в своих ис-

Таблица 1. Характеристика анализируемой выборки

Вос., мес	Поголовье		Возраст		Удой по 1-й лактации, кг	Живая масса при 1 осеменении, кг
	Голов	%	1-го осеменения, мес.	1-го отела, мес.		
12	39	3	12,3±0,1	21,4±0,1	8259±139	337±3
13	297	23	13,8±0,1	22,8±0,1	8250±67	360±1
14	459	35,5	14,7±0,1	23,7±0,1	8049±51	370±1
15	335	26	15,5±0,1	24,5±0,1	7545±60	370±1
16	120	9,5	16,3±0,2	25,5±0,1	7491±107	375±3
17	26	2	17,3±0,3	26,3±0,2	7747±237	387±5
18 и старше	13	1	18,5±0,3	27,7±0,4	7901±341	379±8
Всего	1289	100	14,3±0,0	23,9±0,1	7904±32	367±1

следованиях выявили, что наибольшую молочную продуктивность имели первотелки, интенсивность роста которых во все периоды онтогенеза была на уровне 700–800 г [12].

О важности разных стадий развития телок исследователи утверждают в связи с изучением влияния интенсивности развития телок на их воспроизводительные качества. В исследованиях Аминова А. Л. с соавторами выявили, что в возрасте 5–10 мес. происходит резкий прирост массы и объема яичников, масса которых при этом может достигать $2,600 \pm 0,005$ г. Однако к 1 году скорость прироста и увеличение массы замедляется и стабилизируется вплоть до случного возраста [13].

В исследованиях по определению связи между интенсивностью прироста живой массы ре-

монтных телок с течением последующих отёлов и репродуктивными качествами установлено, что наиболее лёгкие отёлы регистрировали у коров-первотёлок с приростом живой массы от рождения до осеменения в пределах 700–900 г/сут. при возрасте их первого отёла в 23–27 мес. При этом авторами отмечено, что как снижение возраста отёла менее 23 мес., так и его увеличение более 27 мес. приводило к росту частоты трудных отёлов на 18,37 % [14].

К паратипическим факторам, влияющим на уровень развития телок в онтогенезе, относятся такие, как способ содержания [15] и система кормления, например, в молочный период [16, 17]. Некоторые авторы не исключают влияние на интенсивность роста телок в ранние периоды

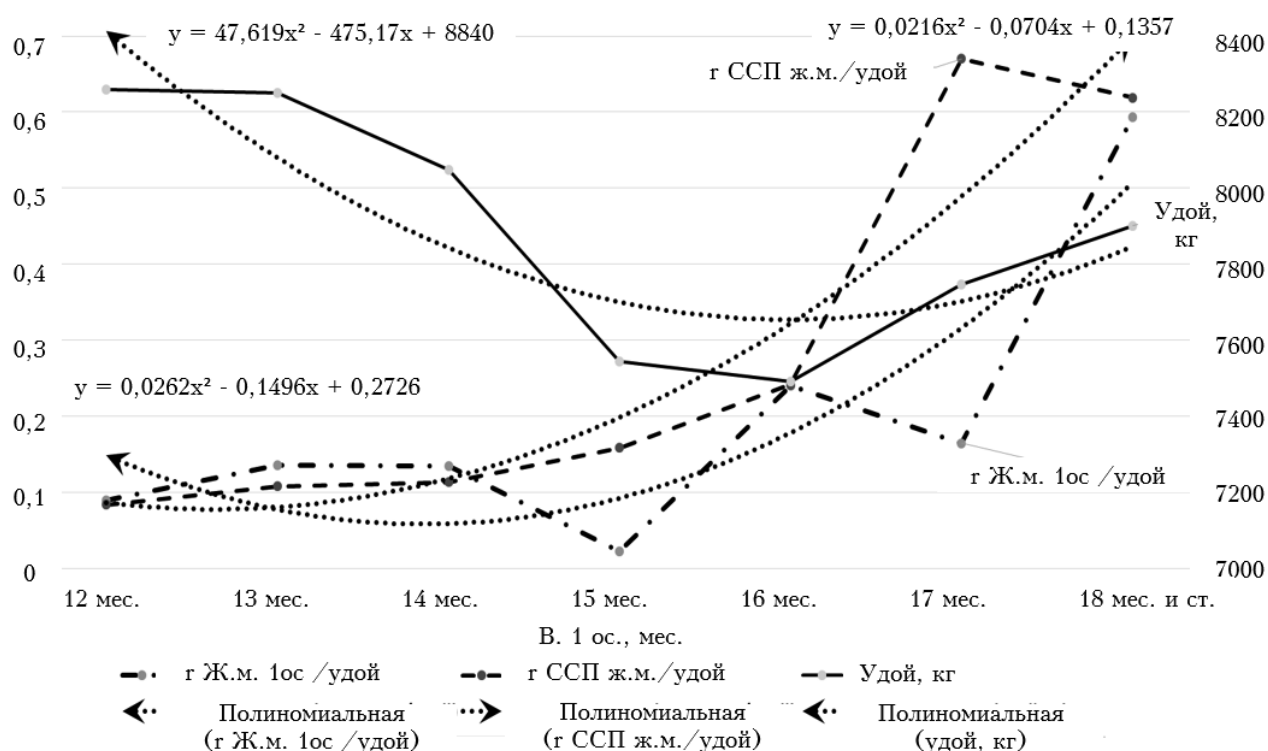


Рис. 1. Корреляционные связи удоя коров-первотелок с интенсивностью развития их в телках

Таблица 2. Коррелятивные связи признаков с удоём

В1ос., мес.	Поголовье	ССП ж.м., г	Корреляция с		
			ССП ж.м., г	В1ос., мес.	ЖМ 1ос., кг
12	39	840±7	0,084	-0,171	0,09
13	297	840±3	0,108	0,132 ^x	0,136 ^x
14	459	804±3	0,114	0,017	0,135 ^{x x}
15	335	752±3	0,159 ^{x x}	0,116 ^x	0,173 ^{x x}
16	120	717±6	0,242 ^{x x}	0,132	0,240 ^{x x}
17	26	698±9	0,167	-0,033	0,165
18 и старше	13	623±18	0,623 ^x	-0,368	0,413
Всего	1289	627±7	-0,110 ^{x x x}	-0,218 ^{x x x}	0,101 ^{x x x}

Примечание: ^x — $p \geq 0,95$; ^{xx} — $p \geq 0,95$; ^{xxx} — $p \geq 0,95$.

их развития применение подсосного метода по принципу мясного скотоводства «корова — теленок», при котором максимальная интенсивность роста молодняка отмечена при свободном содержании или нахождении теленка с матерью до 90 суток [18].

Еще недостаточно научных исследований по изучению влияния различных факторов на интенсивность развития телок в разные периоды онтогенеза, которые непосредственно влияют на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров-первотелок.

Цель исследований — изучение влияния среднесуточных приростов живой массы телок в разные периоды их развития на В1ос. и удой коров-первотелок за 305 дней лактации.

Материалы и методы. Материалом исследований послужили данные выборки ($n=1289$), сформированной из базы «Селэкс» одного из племенных заводов Ленинградской области по разведению айрширской породы молочного скота с помощью компьютерной программы «СГС — ВНИИГРЖ» [12]. Животные выборки распределены на 7 групп в зависимости от возраста 1-го осеменения: 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 мес. и старше. В ходе исследований изучены следующие признаки: живая масса телок (ЖМ); среднесуточный прирост живой массы (ССП ж.м.); возраст 1-го осеменения (В1ос.); удой за 1-ю лактацию. Статистические показатели и корреляционные связи были рассчитаны с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. В таблице 1 приведена характеристика анализируемых данных в среднем по выборке и группам животных. Основная масса телок ($n=1091$) имеет В1ос. от 13 до 15 мес. (23,0; 35,5 и 26,0 %, соответственно). Как видно из данных таблицы, наибольшая про-

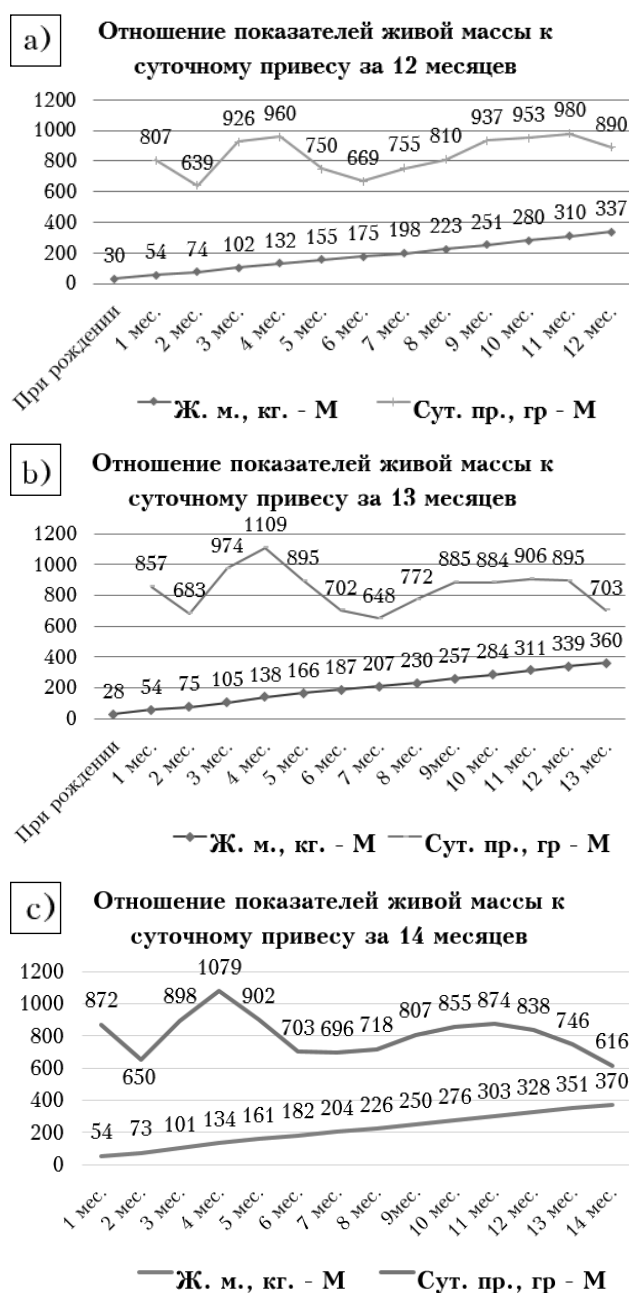


Рис. 2. Динамика ССП ж.м. телок до возраста 1-го осеменения в 12 а), 13 б) и 14 в) мес.

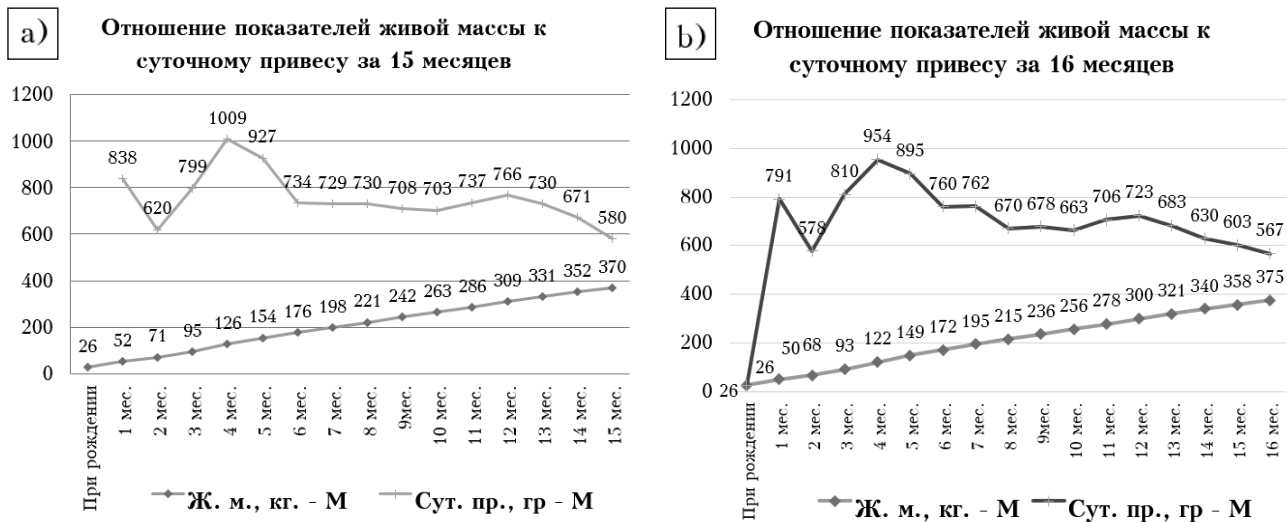


Рис. 3. Динамика ССП ж.м. телок до возраста 1-го осеменения в 15 а) и 16 б) мес.

дуктивность наблюдается у коров-первотелок, которые были осеменены впервые в возрасте 12–14 мес., а при более позднем осеменении удой коров-первотелок снижается до 7545–7491 кг молока. Повышение удоя у животных двух последних групп не является достоверным.

Как показано в таблице 2 в среднем по выборке коэффициент корреляции удоя с В1ос. указывает на отрицательную взаимосвязь этих двух признаков ($-0,218$), то есть, например, при более позднем осеменении (в 16 мес. против 12 мес.) продуктивность снижается на 768 кг молока.

В среднем по выборке положительно с удоем коррелирует ЖМ 1ос. ($+0,101$) при его отрицательной связи с ССП ж.м. ($-0,110$). При этом следует отметить, что с увеличением В1ос. связь удоя с ЖМ 1ос. достоверно увеличивается от $+0,135$ при В1ос. 14 мес. до $+0,240$ при В1ос. 16 мес. Однако следует обратить внимание на то, что с ССП ж.м. внутри групп по В1ос. наблюдается положительная корреляция, которая достоверно увеличивается от $+0,159$ при В1ос. 15 мес. до $+0,242$ при В1ос. 16 мес.

Наглядно графики на рисунке 1 отображают зависимость удоя коров-первотелок от исследуемых признаков интенсивного развития телок. Так как связь удоя с ССП ж.м. выше, рассмотрим детально, как величина ССП ж.м. влияет на величину В1ос. телок.

Из приведенных графиков на рисунках 2–4 видно, что во всех возрастных группах телок наблюдается спад ССП ж.м. в возрасте 2-х мес. Это может быть связано с окончанием молочного периода выращивания. Интенсивность дальнейшего развития телок зависит от ССП ж.м. в возрасте 3, 4, 5 мес. Если в эти периоды развития наблюдаются ССП ж.м. свыше 800 г, то телка к 1 осе-

менению готова в возрасте от 12 до 14 мес. Но при этом ССП ж.м. в возрасте 9–12 мес. должны быть не ниже 800 г. Даже при ССП ж.м. 800–900 г в возрасте 3–5 мес., но при снижении этих показателей в 9–12 мес. ниже 800 г, удлиняет В1ос. до 15–16 мес. (рис. 3).

На рисунке 4 видно, что низкие ССП ж.м. в возрасте 3–5 мес. и на уровне 600–700 г в возрасте 9–12 мес. задерживают процесс 1-го осеменения до 17 мес. и старше.

Заключение. В ходе исследований выявлена в среднем по выборке положительная корреляция удоя с возрастом 1-го осеменения ($+0,101$) и отрицательная со среднесуточным приростом живой массы ($-0,110$). Но с увеличением возраста 1-го осеменения связь удоя с живой массой 1-го осеменения достоверно увеличивается от $+0,135$ при возрасте 1-го осеменения 14 мес. до $+0,240$ при возрасте 1-го осеменения 16 мес. Внутри групп по возрасту 1-го осеменения наблюдается положительная корреляция среднесуточных приростов живой массы с удоем, которая достоверно увеличивается от $+0,159$ при возрасте 1-го осеменения 15 мес. до $+0,242$ при возрасте 1-го осеменения 16 мес. Установлено, что во всех возрастных группах телок наблюдается спад среднесуточных приростов живой массы в возрасте 2-х мес. Это может быть связано с окончанием молочного периода выращивания. Результаты исследований показали, что для достижения более раннего возраста 1-го осеменения и высокого уровня продуктивности по 1-й лактации следует обращать внимание на развитие телок в возрасте 3–5 мес., поддерживая среднесуточный прирост живой массы на высоком уровне (более 800 г), и не допускать низких привесов в 9–12 мес. (менее 800 г).

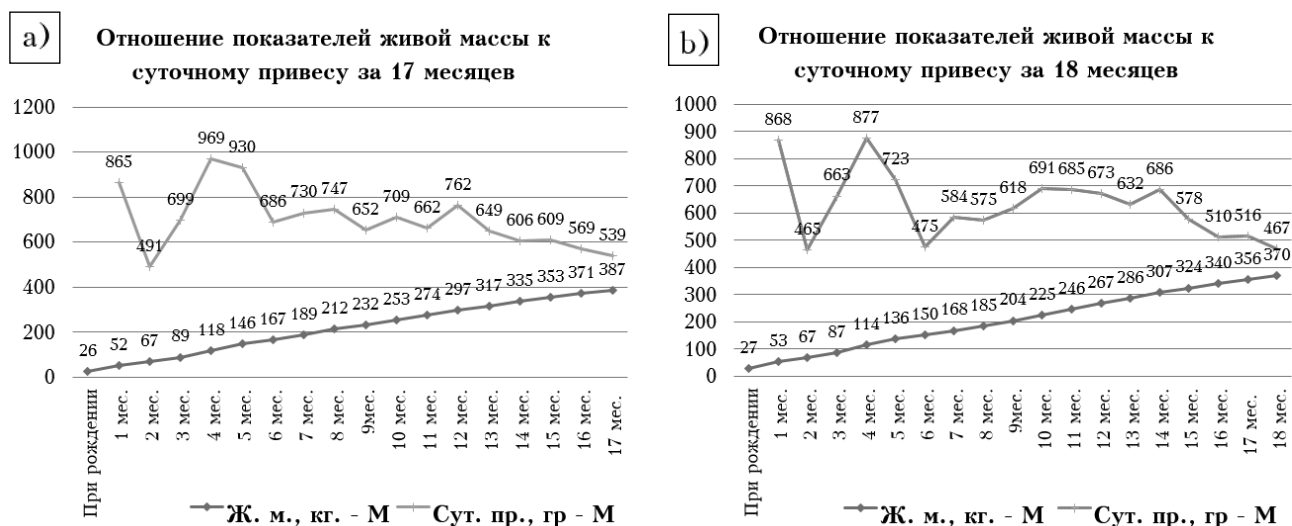


Рис. 4. Динамика ССП ж.м. телок до возраста 1-го осеменения в 17 а) и 18 мес. б) и старше

Литература

1. Татаринцева Е. А. Влияние полиморфизма по гену соматотропина на интенсивность роста телок симментальской породы / Е. А. Татаринцева, М. Ю. Севостьянов // Молодежь и наука. — 2022. — № 4.
2. Герасимов Н. П. Оценка продуктивных качеств и эффективности выращивания молодняка казахской белоголовой породы в зависимости от генотипа по генам *GH* и *GHR* / Н. П. Герасимов // Пермский аграрный вестник. — 2023. — № 4 (44). — С. 95–100.
3. Сотниченко Ю. Н. Интенсивность роста ремонтного молодняка молочных пород, полученного при чистопородном разведении и скрещивании / Ю. Н. Сотниченко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета гос. академия вет. медицины. — 2020. — Т. 56. — № 1. — С. 125–129.
4. Любимов А. И. Интенсивность роста и развития ремонтных телок черно-пестрой породы в зависимости от происхождения / А. И. Любимов, Ю. В. Исупова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. — 2019. — № 3(51). — С. 52–58.
5. Горелик О. В. Весовой рост ремонтных телок-дочерей разных быков-производителей / О. В. Горелик, С. Ю. Харлап, И. С. Власова // Теория и практика мировой науки. — 2021. — № 11. — С. 34–39.
6. Гукежев В. М. Изменчивость интенсивности роста и развития ремонтных телок разного генотипа / В. М. Гукежев, М. С. Габаев, М. А. Губжоков, Ж. Х. Жашуев // Инновации и продовольственная безопасность. — 2019. — № 3 (25). — С. 46–50.
7. Москаленко Л. П. Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде / Л. П. Москаленко, А. С. Бушкарева // Вестник АПК Верхневолжья. — 2008. — № 1 (1). — С. 35–38.
8. Гукежев В. М. Влияние генотипа быка на потенциал роста и развития потомства / В. М. Гукежев, М. С. Габаев // Инновации и продовольственная безопасность. — 2019. — № 3 (25). — С. 21–26.
9. Бургомистрова О. Н. Оптимальные параметры развития высокопродуктивных коров черно-пестрой породы / О. Н. Бургомистрова, Н. И. Абрамова, О. Л. Хромова // Генетика и разведение животных. — 2018. — № 3. — С. 57–63. DOI 10.31043/2410-2733-2018-3-57-63.
10. Сермягин А. А. Параметры роста и развития коров черно-пестрой и голштинской пород в связи с продуктивным долголетием / А. А. Сермягин, А. А. Филипченко, А. Н. Ермилов, И. Н. Янчуков // Дальневосточный аграрный вестник. — 2018. — № 4 (48). — С. 194–202.
11. Стрекозов, Н. И. Связь интенсивности роста с молочной продуктивностью коров голштинской и айр-ширской пород / Н. И. Стрекозов, Н. В. Сивкин, Д. С. Рябов // Достижения науки и техники АПК. — 2009. — № 8. — С. 35–38.
12. Мартынова Е. Н. Интенсивность роста телок черно-пестрой породы и связь ее с молочной продуктивностью коров / Е. Н. Мартынова, К. В. Устинова // Актуальные проблемы интенсивного развития жив-ва: сборник научных трудов / УО «Белорусская гос. сельскохозяйственная академия». Том Выпуск 19, часть 1. — Горки: Белорусская гос. сельскохозяйственная академия, 2016. — С. 307–313.

13. Аминова А. Л. Особенности роста и формирования полового цикла телок черно-пестрой породы крупного рогатого скота / А. Л. Аминова, Н. Г. Фенченко, Н. И. Хайруллина // Достижения науки и техники АПК. — 2019. — Т. 33, № 9. — С. 54–56. DOI 10.24411/0235-2451-2019-10911.
14. Некрасов А. А. Интенсивность выращивания тёлочек и их последующие воспроизводительные качества / А. А. Некрасов, Н. А. Попов, Н. А. Некрасова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. — 2013. — № 3. — С. 43–45.
15. Садовиков Н. А. Интенсивность роста ремонтных телочек в зависимости от способа их содержания / Н. А. Садовиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. — 2021. — № 24-2. — С. 24–29.
16. Сычева Л. В. Влияние скармливания заменителей цельного молока на рост и развитие телят / Л. В. Сычева // Вестник Пермского института ФСИН России. — 2018. — № 1 (28). — С. 12.
17. Прытков Ю. Н. Возрастная динамика формирования и развития массы тканей и органов телок при сенажном и травяном типе кормления / Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина, Г. Г. Брагин, Л. Н. Макарова // Аграрный научный журнал. — 2020. — № 3. — С. 58-65. DOI 10.28983/asj.y2020i3pp58-65.
18. Бакаева Л. Н. Рост и развитие тёлочек в молочный период в зависимости от метода выращивания / Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев // Нива Поволжья. — 2016. — № 3 (40). — С. 8–13.

Tulinova O., Yakimov F.

Influence of average daily gain of heifers on the age of first insemination

Abstract.

The purpose of this study is to establish the influence of average daily gain (ADG) of heifers at different periods of their development on the age of 1st insemination (A1ins) at 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 months and older and milk yield of first-calving cows for 305 days of lactation according to a sample (n=1289) formed from the Selecs database of one of the breeding plants in the Leningrad region for breeding the Ayrshire breed of dairy cattle. On average for the sample, the correlation coefficient of milk yield with A1ins indicates a negative relationship between these two characteristics (-0.218), a positive correlation of milk yield with live weight of 1st insemination LWins (+0.101) with a negative connection with ADG (-0.110). It was revealed that in all age groups of heifers there is a decrease in ADG at the age of 2 months, and the intensity of further development of heifers depends on ADG at the age of 3, 4, 5 months, at a level of over 800 g, contributes to the achievement of A1ins from 12 to 14 months. At the same time ADG at the age of 9–12 months should be at least 800 g. However, even with ADG 800–900 g at the age of 3–5 months, but when these indicators decrease at 9–12 months below 800 g, A1ins increases to 15–16 months. Low ADG at the age of 3–5 months and at the level of 600 - 700 g at the age of 9–12 months increases A1ins to 17 months and older. Thus, for an earlier A1ins and a high level of productivity in the 1st lactation, one should pay attention to the development of heifers at the age of 3–5 months, maintaining the ADG at a high level (more than 800 g) and avoid low weight gain at 9–12 months (less than 800 g).

Keywords: age, live weight, average daily gain, milk yield, heifer, first-calving cow, Ayrshire breed, power of influence.

Authors:

Tulinova O. — Candidate of Agricultural Sciences; e-mail: tulinova_59@mail.ru;

Yakimov F. — Postgraduate Student; e-mail: felix1ya@rambler.ru.

Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — Branch of the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; 196625, Russia, St. Petersburg, Tyarlevo, Moskovskoe Shosse, 55a.

References

1. Tatarintseva E. A. Effect of polymorphism in the somatotropin gene on the growth rate of Simmental heifers / E. A. Tatarintseva, M. Yu. Sevostyanov // Youth and Science. – 2022. – № 4.
2. Gerasimov N. P. Evaluation of productive qualities and efficiency of growing young animals of the Kazakh white-headed breed depending on the genotype for the GH and GHR genes / N. P. Gerasimov // Perm Agrarian Bulletin. – 2023. – № 4 (44). – P. 95–100.
3. Sotnichenko Yu. N. Growth intensity of replacement young animals of dairy breeds obtained by purebred breeding and crossing / Yu. N. Sotnichenko // Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine. – 2020. – Vol. 56. – № 1. – P. 125–129.
4. Lyubimov A. I. Growth and development intensity of replacement heifers of the black-and-white breed depending on their origin / A. I. Lyubimov, Yu. V. Isupova // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. – 2019. – № 3 (51). – P. 52–58.
5. Gorelik O. V. Weight growth of replacement heifers-daughters of different sires / O. V. Gorelik, S. Yu. Kharlap, I. S. Vlasova // Theory and practice of world science. – 2021. – № 11. – P. 34–39.
6. Gukezhhev V. M. Variability of growth intensity and development of replacement heifers of different genotypes / V. M. Gukezhhev, M. S. Gabaev, M. A. Gubzhokov, Zh. Kh. Zhashuev // Innovations and food security. – 2019. – № 3 (25). – P. 46–50.
7. Moskalenko L. P. Modern methods of analysis and selection planning in a dairy herd / L. P. Moskalenko, A. S. Bushkareva // Bulletin of the APK of the Upper Volga region. – 2008. – № 1 (1). – P. 35–38.
8. Gukezhhev V. M. Influence of the bull genotype on the growth and development potential of offspring / V. M. Gukezhhev, M. S. Gabaev // Innovations and food security. – 2019. – № 3 (25). – P. 21–26.
9. Burgomistrova O. N. Optimal parameters for the development of highly productive black-and-white cows / O. N. Burgomistrova, N. I. Abramova, O. L. Khromova // Genetics and animal breeding. – 2018. – № 3. – P. 57–63. DOI 10.31043/2410-2733-2018-3-57-63.
10. Sermyagin, A. A. Growth and development parameters of Black-and-White and Holstein cows in connection with productive longevity / A. A. Sermyagin, A. A. Filipchenko, A. N. Ermilov, I. N. Yanchukov // Far Eastern Agrarian Bulletin. – 2018. – № 4 (48). – P. 194–202. DOI 10.24411/1999-6837-2018-14102.
11. Strekozov, N. I. Relationship between growth intensity and milk productivity of Holstein and Airshire cows / N. I. Strekozov, N. V. Sivkin, D. S. Ryabov // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2009. – № 8. – P. 35–38.
12. Martynova E. N. Growth intensity of Black-and-White heifers and its relationship with milk productivity of cows / E. N. Martynova, K. V. Ustinova // Actual problems of intensive development of animal husbandry: collection of scientific papers / Uo "Belarusian State Agricultural Academy". Volume Issue 19, Part 1. – Gorki: Belarusian State Agricultural Academy, 2016. – P. 307–313.
13. Aminova A. L. Features of growth and formation of the sexual cycle of Black-and-White heifers of cattle / A. L. Aminova, N. G. Fenchenko, N. I. Khairullina // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2019. – Vol. 33. – № 9. – P. 54–56. DOI 10.24411/0235-2451-2019-10911.
14. Nekrasov A. A. Intensity of growing heifers and their subsequent reproductive qualities / A. A. Nekrasov, N. A. Popov, N. A. Nekrasova [et al.] // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2013. – № 3. – P. 43–45.
15. Sadomov N. A. Growth intensity of replacement heifers depending on the method of their maintenance / N. A. Sadomov // Actual problems of intensive development of animal husbandry. – 2021. – № 24-2. – P. 24–29.
16. Sycheva L. V. Effect of feeding whole milk replacers on the growth and development of calves / L. V. Sycheva // Bulletin of the Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia. – 2018. – № 1 (28). – P. 12.
17. Prytkov Yu. N. Age dynamics of formation and development of tissue and organ mass in heifers with haylage and grass feeding / Yu. N. Prytkov, A. A. Kistina, G. G. Bragin, L. N. Makarova // Agrarian Scientific Journal. – 2020. – № 3. – P. 58–65. DOI 10.28983/asj.y2020i3pp58-65.
18. Bakaeva L.N. Growth and development of heifers during the dairy period depending on the method of rearing / L. N. Bakaeva, A. S. Karamaeva, S. V. Karamaev // Niva Povolzhya. – 2016. – № 3 (40). – P. 8–13.