

# Ассоциация гаплотипа фертильности AN1 с молочной продуктивностью айрширских коров



**Позовникова М.В.**

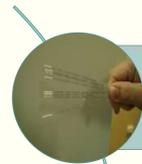
к.б.н., старший научный сотрудник ВНИИГРЖ  
Email: pozovnikova@gmail.com

**Тулинова О.В.**

к.с.х.н. ведущий научный сотрудник ВНИИГРЖ  
Email: tulinova\_59@mail.ru

## Актуальность

В айрширской породе среди летальных рецессивов можно выделить гаплотип фертильности AN1 (Ayrshire Haplotype 1). Информация о данном гаплотипе стала доступной в 2014 году, когда методом полногеномного секвенирования был картирован регион на BTA17 в диапазоне от 65,9 до 66,2 Mbp, ассоциированный с нарушением фертильности коров (Cooper et al., 2014). Позднее было обнаружено, что данный гаплотип ассоциирован с SNP rs475678587C > T в экзоне 23 гена *UBE3B*. Мутация приводит к пропуску экзона в рамке считывания и, как следствие, неполному усечению NECT-домена в белке UBE3B. UBE3B-мутация вызывает у телят клинически распознаваемый синдром PRIM (ptosis, intellectual disability, retarded growth and mortality). Гомозиготные телята погибают на поздних сроках стельности или в ранний постнатальный период (Venhoranta et al., 2014).



Снижение процента оплодотворения коров (Cooper et al., 2014)



Повышение процента мертворожденных плодов (Venhoranta et al., 2014)



Развитие синдрома PRIM у телят (Venhoranta et al., 2014)

## Материалы и методы

Исследование проводили в период 2021-2022 гг. на коровах айрширской породы (n=95). Для оценки коров использовались данные базы «СЕЛЭКС» племенного хозяйства (ООО РЦ Плинор). В выборку вошли животные, имеющие в родословной предков – носителей AN1. У 53 из них отцы, у 27 голов – отцы матерей и у 15 голов отцы матерей матерей имели подтвержденный статус AN1. Генотипы быков были получены в ходе нашего предыдущего исследования, а также из доступных баз данных. Генотипирование на предмет носительства AN1 проводили методом секвенирования по Сенгеру (rs475678587) (Pozovnikova et al. 2020). Статистическую обработку данных осуществляли в пакете STATISTICA 13 Dell Inc и GraphPad Prism 12.0.

## Цель исследования

Анализ встречаемости гаплотипа фертильности AN1 и сравнительная оценка параметров молочной продуктивности в выборке коров айрширской породы в зависимости от статуса их по AN1.

## Схема исследования

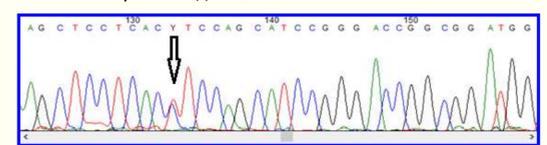
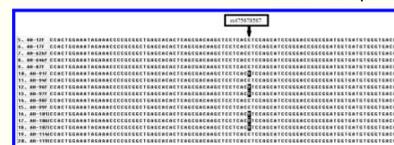
Этап 1. Получение образца ДНК из биоматериала

Этап 2. Амплификация участка гена *UBE3B* (rs475678587C > T)

Этап 3. Генотипирование на предмет носительства AN1 методом секвенирования по Сенгеру

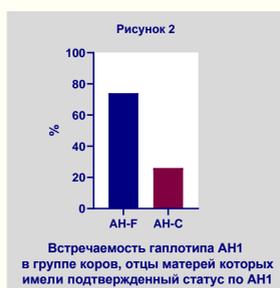
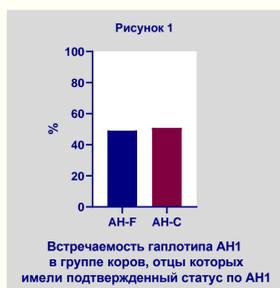


Этап 4. Обработка и анализ полученных данных.



АН-С – животные гетерозиготные носители гаплотипа AN1  
АН-F – животные свободные от гаплотипа AN1

## Результаты исследований



Частота гаплотипа AN1 в исследуемой выборке коров айрширской породы, имеющих в родословной отца – носителя AN1 составила 50,9%. При наличии носительства AN1 у отца матери или отца матери матери встречаемость AN1 в группах анализируемых коров была значительно ниже и составила 26 и 13% соответственно.

## Выводы

Таким образом, носительство гаплотипа AN1 не оказывает негативного влияния на молочную продуктивность коров айрширской породы. Но высокая частота встречаемости гаплотипа AN1 среди животных, в родословных которых имеются предки AN-C, требует проведения регулярного скрининга на носительство этого гаплотипа во избежания возможных проблем с воспроизводством стад.

Таблица 1. Продуктивные признаки по первой законченной лактации коров айрширской породы с различным статусом по гаплотипу AN1

Показатель	коровы		
	АН-С (n=34)	АН-F (n=61)	
Удой за 305 дн.	Mean	7981	7753
	Std.Dev.	1061	1053
	Std.Err	182	135
Молочный жир, %	Mean	4,14 <sup>a</sup>	4,31 <sup>b</sup>
	Std.Dev.	0,21	0,32
	Std.Err	0,04	0,04
Молочный жир кг	Mean	331,03	333,01
	Std.Dev.	50,82	45,29
	Std.Err	8,72	5,80
Молочный белок, %	Mean	3,44	3,47
	Std.Dev.	0,13	0,14
	Std.Err	0,02	0,02
Молочный белок, кг	Mean	274,29	268,87
	Std.Dev.	35,47	39,04
	Std.Err	6,08	5,00

<sup>a-b</sup> p<0,05;

Таблица 2. Продуктивные признаки по второй законченной лактации коров айрширской породы с различным статусом по гаплотипу AN1

Показатель	коровы		
	АН-С (n=31)	АН-F (n=46)	
Удой за 305 дн.	Mean	8408	8280
	Std.Dev.	1678	978
	Std.Err	301	144
Молочный жир, %	Mean	4,18	4,24
	Std.Dev.	0,24	0,33
	Std.Err	0,04	0,05
Молочный жир кг	Mean	350,19	352,02
	Std.Dev.	65,78	55,66
	Std.Err	11,82	8,21
Молочный белок, %	Mean	3,44 <sup>a</sup>	3,52 <sup>b</sup>
	Std.Dev.	0,13	0,19
	Std.Err	0,02	0,03
Молочный белок, кг	Mean	288,60	291,69
	Std.Dev.	55,54	39,60
	Std.Err	9,97	5,84

Сравнительный анализ продуктивных признаков коров показал, что по первой лактации коровы АН-F превосходили своих сверстниц АН-С по процентному содержанию молочного жира, а по второй законченной лактации – молочного белка (p<0,05). Однако по остальным анализируемым показателям не выявлено достоверных различий.

Источник финансирования: исследование выполнено в рамках ГЗ № 121052600344-8.