

### Резюме

Разработан способ ускоренного замораживания эмбрионов крупного рогатого скота путем витрификации, позволяющий сократить в 15 раз затраты времени на криоконсервацию зародышей, по сравнению с общепринятым, и обеспечивающий стельность у 47,4% реципиентов.

*Ключевые слова:* эмбрион, криоконсервация, реципиент, стельность.

### Summary

Vitrification - as the way of the accelerated freezing of embryos of the large horned stock

Gorbunov J.A., Minina N.G., Sheludyakov M.V., Kozel A.A.

The way of the accelerated freezing of embryos of a large horned stock is developed by a vitrification, allowing to reduce in 15 times of an expense of time for cryoconservation of germs, in comparison with standard, and providing a pregnancy at 47,4 % of recipients.

*Key words:* embryo, cryoconservation, recipient, pregnancy.

УДК 636. 4. 082:612.8:577.113.1

## ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА Н – FABP В РАЗЛИЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ СВИНЕЙ БЕЛАРУСИ.

**Епишко Т.И., Ковальчук М.А., Курак О.П., Журиня Н.В.**

РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»  
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь

Открытия в области ДНК – технологий дали мощный импульс к созданию принципиально новых подходов в селекции животных. Одним из основных направлений является поиск и использование ДНК – маркеров, позволяющих идентифицировать отдельные хозяйственно ценные признаки и вести направленную селекцию с их помощью (Marker Assisted Selection).

В настоящее время выявлено более 80 генов [4] и более 400 микросателлитных маркеров [3], предположительно влияющих на проявление признаков продуктивности (QTL) свиней. Однако, из многообразия существующих генетических маркеров, был выбран ген Н – FABP, ассоциированный [2] с содержанием внутримышечного жира у свиней, анализ полиморфизма которого, по нашему мнению, играет важную роль в повышении эффективности селекционного процесса, направленного на увеличение мясности свиней, и позволит прогнозировать проявление количественных признаков животных в раннем возрасте.

По сообщению Арсиенко Р.Ю. [1], животные с предпочтительным генотипом ddHH превосходили сверстников по содержанию внутримышечного жира на 0,4%, толщине шпика – на 0,6 мм и живой массе в воз-

расте 180 дней – на 2,4 кг. По данным Зиновьевой Н.А. [2], у животных, несущих в своем генотипе аллель *d*, в сравнении с животными с генотипом *DD* наблюдалось заметное уменьшение толщины шпика. Снижение толщины шпика у гетерозигот *Dd*, по сравнению с особями, несущими гомозиготный генотип *DD*, составило, в зависимости от точки измерения от 5,9 до 13,9%, а у свиней с генотипом *dd* – 4,4 -9,9%. Тенденция снижения жирности туш свиней с генотипом *dd* и *Dd*, в сравнении с генотипом *DD*, сохраняется и по показателям содержания внутреннего жира (до 11,3%).

Выявлена тенденция к увеличению прироста живой массы и снижению толщины шпика у свиней, несущих предпочтительные сочетания генотипов *dd-НН* и *Dd-НН* в сравнении с *Dd-hh* (скорость роста 808, 822, и 795г, толщина шпика 22,3, 22,8, 23,3 мм) [5].

Проведение данных исследований обусловлено необходимостью интенсификации селекционного процесса в свиноводстве, направленного на совершенствование откормочной и мясной продуктивности отечественных пород свиней.

Для выполнения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- выделить спектр генов, которые в данном случае могут служить молекулярно – генетическими маркерами;
- разработать тест-системы для анализа полиморфизма выделенных генов;
- определить частоты встречаемости аллельных вариантов у различных пород свиней.

Материал и методика исследований. С целью проведения анализа распространения аллельных вариантов гена *H-FABP* в популяциях свиней различных пород, в РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» разработаны тест-системы и проведена ДНК-диагностика хряков-производителей свиноматок и молодняка крупной белой (КБ) и белорусской мясной (БМ) пород, разводимых в РУСП СГЦ «Заднепровский» Витебской и СК СГЦ «Василишки» Гродненской областей.

Ядерную ДНК выделяли из биопробы ткани перхлоратным методом. Амплификацию фрагмента гена *H-FABP* аллелей *H* и *D* проводили методом ПЦР с использованием олигонуклеотидных праймеров для аллеля *H*: *H-FABP1* и *FABP2* и для аллеля *D*: *H-FABP3* и *H-FABP4*. Рестрицирующие эндонуклеазы выбирали, исходя из последовательности амплифицируемых фрагментов гена.

Анализ амплифицируемых фрагментов ДНК и продуктов рестрикции осуществляли электрофоретическим методом в 3%-ном агарозном геле.

Результаты и обсуждение. При исследовании ядерной ДНК свиней выявлен полиморфизм аллеля Н гена Н - FABP, представленный аллелями: Н, h и полиморфизм аллеля D, представленный аллелями: D, d. Идентифицированы генотипы: НН, Нh, hh и DD, Dd, dd (табл. 1 и табл. 2).

Анализ ДНК по локусу гена Н – FABP аллелей Н и D позволил выявить значительные отличия частот встречаемости полиморфных вариантов не только на межпородном, но и на межпопуляционном уровнях.

Таблица 1

Полиморфизм аллеля Н гена Н – FABP в различных популяциях свиней.

Хозяйство	Порода	n	Частота				
			генотипов, %			аллелей	
			НН	Нh	hh	Н	h
РУСП СГЦ «Заднепровский»	КБ	11	63,6	27,3	9,1	0,77	0,23
-//-	БМ	29	75,9	10,3	13,8	0,81	0,19
РУСП СК «Василишки»	КБ	49	63,2	18,4	18,4	0,73	0,27

Наиболее высокая частота встречаемости животных с генотипом НН (75,9%), концентрация аллеля Н (0,81) и соответственно низкая аллеля h (0,19) наблюдается у свиней белорусской мясной породы.

У крупной белой породы на межпопуляционном уровне не выявлено различий в частотах встречаемости НН генотипов, однако, частота встречаемости животных с генотипом hh в СК СГЦ «Василишки» превышает таковых в РУСП СГЦ «Заднепровский» более чем в два раза.

Полученные данные свидетельствуют о значительной изменчивости полиморфизма аллеля Н гена Н – FABP у крупной белой породы в различных популяциях свиней. Вероятно, это связано с различным направлением селекции и интенсивностью отбора на увеличение количества мяса и уменьшение толщины шпика.

Очевидно, что у животных мясного направления продуктивности наблюдается явное преимущество встречаемости НН генотипов над Нh и hh, о чем свидетельствует и высокая концентрация аллеля Н в популяции.

При анализе полиморфизма аллеля D гена Н – FABP также выявлены значительные отличия частот встречаемости аллельных вариантов как в зависимости от породной принадлежности, так и в разрезе популяций (табл. 2).

Установлено, что в популяции белорусской мясной породы наблюдается более высокий процент животных с генотипом dd (52,3%) и низкий с генотипом DD (4,5%). Однако у крупной белой породы выявлено более равномерное распределение как генотипов DD (28,6-29%), Dd (29,0-42,8%), dd (28-42%), так и частот аллелей D (0,44-0,50), d (0,50-0,56) в популяции.

Таблица 2  
Полиморфизм аллеля D гена H – FABP в различных популяциях свиней

Хозяйство	Порода	n	Частота				
			генотипов, %			аллелей	
			DD	Dd	dd	D	d
РУСП СГЦ «Заднепровский»	КБ	7	28,6	42,8	28,6	0,50	0,50
-//-	БМ	44	4,5	43,2	52,3	0,26	0,74
РУСП СК «Василишки»	КБ	31	29,0	29,0	42,0	0,44	0,56

Преимущество концентрации аллеля d (0,74) у белорусской мясной над таковой у крупной белой d (0,50-0,56) породы указывает на зависимость от направления продуктивности животных и свидетельствует о различной интенсивности отбора на увеличение мясных качеств.

Значительная изменчивость полиморфизма аллеля H–FABP<sup>d</sup> в популяциях свиней крупной белой породы указывает на различную интенсивность протекающих селекционных процессов.

Заключение. Установленная нами тенденция преимущества у мясных пород наличия H–FABP<sup>HH</sup> и H–FABP<sup>dd</sup> генотипов свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения данной закономерности. В случае установления ассоциаций с мясной продуктивностью животных ген H–FABP можно использовать в качестве генетического маркера для селекции свиней на мясность.

#### Литература:

1. Арсиенко Р. Ю. Полиморфизм гена белка, связывающего жирные кислоты (H–FABP), и его влияние на хозяйственно-полезные признаки свиней. Автореф., дис. канд. биол. н. Дубровицы. 2003. 20 с.
2. Зиновьева Н. А., Гладырь Е. А. Диагностика полиморфизма гена H–FABP как генетического маркера мясных качеств свиней// Методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных. Дубровицы. 2002. С. 45-50.
3. Зиновьева Н. А., Гладырь Е. А., Эрнст Л.К., и др. Введение в молекулярную генную диагностику. Дубровицы. 2002. с.-46-51.
4. Соколов Н.В., Ковалюк, Зелкова Н.В., и др. Перспективы использования генетических маркеров в селекции свиней. Вестник РАСХН, 2004, №5, с.59-61.
5. Лобан Н., Василюк О., Чернов А. Влияние типа полиморфизма гена H–FABP на некоторые продуктивные качества свиней. Свиноводство, 2004, №5, с. 8-9.

#### Резюме

Разработаны тест системы для идентификации аллелей H и D гена H – FABP. Проведен анализ распространения аллельных вариантов гена H – FABP в популяциях свиней различных пород Беларуси. Установлена тенденция преимущества у мясных пород наличия аллелей H–FABP<sup>HH</sup> и H–FABP<sup>dd</sup>.