

УДК 636.4.033:636.4.084.522.2

ВІДГОДІВЕЛЬНІ ТА М'ЯСНІ ЯКОСТІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ПОРОДИ П'ЄТРЕН З УРАХУВАННЯМ ДНК-МАРКЕРІВ

Сусол Р.Л.

Одеський державний аграрний університет

Аналіз відгодівельних та м'ясних якостей молодняку свиней породи п'єтрєн в залежності від поліморфізму за генотипами за генами RYR1 та MC4R показав, що найкращими відгодівельними якостями відзначається молодняк гетерозиготного генотипу AGNn, який має найменший вік досягнення живої маси 100 кг за рахунок підвищених середньодобових приростів. Найменша товщина шпиків та найвища оцінка екстер'єру притаманна генотипам GGnn та GGNn.

Ключові слова: відгодівельні, м'ясні якості, поліморфізм, генотип, RYR1, MC4R.

До основних генів QTL (quantitative trait loci – локуси кількісних ознак), за якими в Україні проводять оцінку свиней, належать: ген ріанодинового рецептору RYR1, пролактинового рецептору PRLR, естрогенового рецептору ESR1 та меланокортин-рецептору MC4R [1-8].

У свинарстві небажаним генетичним тягарем, що завдає значного економічного збитку галузі, є мутація в ріанодін-рецепторному гені RYR1. Господарська цінність мутантних за геном RYR1 тварин знижена через погіршену якість м'яса, підвищену загибель їх при транспортуванні та під час вирощування, зменшення стійкості до впливу негативних факторів утримання. Однак саме стресчутливі свині характеризуються кращим розвитком спинної частини туші, зменшеним вмістом жиру і, взагалі, вищими, порівняно із стресстійкими тваринами, показниками м'ясності. Тому, інтенсивна селекція на підвищення м'ясності туш, як правило, не супроводжується покращенням якості свинини і може бути пов'язана зі зниженням адаптаційних якостей тварин [1-8].

Меланокортин-рецептор асоційований з регулюванням травлення, засвоєнням поживних речовин, контролем енергетичного балансу, та, як наслідок, збільшенням приросту живої маси. Меланокортин рецептор (MC4R або PRUM) – один із небагатьох генів, який застосовують у генній діагностиці. Мутація цього гена в кодоні 298 призводить до заміни аспарагінової кислоти (Asp) на аспарагін (Asn), що спричинює ожиріння [8]. Нині в Україні аналіз генотипів свиней за геном меланокортин-рецептора MC4R ще не набув широкого застосування в селекції. Мета нашого дослідження полягала у вивченні поліморфізму за геном MC4R у порід ландрас та велика біла і виявленні зв'язків генотипів тварин з їх відгодівельними якостями.

Отже, відомі роботи щодо розповсюдження мутантного алеля RYR1 та гена меланокортин-рецептора MC4R в популяціях свиней різних порід [1-8]. Водночас публікацій щодо розповсюдження алелів генів RYR1 та MC4R у свиней породи п'єтрен французької селекції ADN як принципово нової породи для України не достатньо.

Матеріал та методи досліджень. Науково-виробничий експеримент проведено в умовах племінного репродуктора з розведення свиней породи п'єтрен ТОВ «Арцизька м'ясна компанія» Арцизького району Одеської області, оцінку забійних і м'ясних якостей – на власному м'ясокомбінаті даного товариства, лабораторні (ДНК-дослідження, фізико-хімічні якості м'яса) – в Інституті свинарства ім. О.В. Квасницького УААН.

Забійні та м'ясні якості свиней визначали при забої молодняку свиней при живій масі 100 кг відповідно у віці 165 днів від народження згідно вимог «Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів» [9]. Морфологічний склад туш визначали шляхом обвалування правих напівтуш і зважування м'яса, сала і кісток [9]. Визначення біометричних показників проводили за методикою М.А. Плохинського.

Результати досліджень. Мутація RYR1-гена, що відповідає за стресчутливість свиней, присутня в геномі тварин породи п'єтрен французької селекції «ADN». Тварини з гетерозиготним генотипом Nn мають дещо кращі показники росту і розвитку порівняно з тваринами з гомозиготним генотипом nn. Так, під час виконання досліду було встановлено, що гетерозиготні тварини мали більшу живу масу у різні вікові періоди (табл. 1). У 2-місячному віці свині з генотипом Nn за RYR1-геном мали тенденцію до переваги над ровесниками з гомозиготним генотипом nn на 0,39 кг або на 1,71%, у 4-місячному віці свині з генотипом Nn за RYR1-геном вже достовірно переважали ровесників з гомозиготним генотипом nn на 1,7 кг або на 2,88% ($P>0,99$), у 6-місячному віці свині ця перевага склала на 1,16 кг або на 1,04% ($P>0,99$), у 8-місячному віці ця перевага склала на 2,06 кг або на 1,43% ($P>0,99$).

Таблиця 1

Жива маса піддослідних тварин у різні вікові періоди, кг

Вік, міс.	Групи тварин з різним генотипом за RYR1-геном			
	RYR-1Nn (n=20)	Cv,%	RYR-1 nn (n=9)	Cv,%
2	23,17±0,20	3,97	22,78±0,22	2,89
4	60,70±0,30**	2,21	59,00±0,29	2,46
5	86,30±0,34**	2,80	84,55±0,47	2,67
6	112,60±0,38**	2,53	111,44±0,52	2,13
7	133,80±0,46**	2,56	131,66±0,47	2,07
8	146,50±0,42**	2,30	144,44±0,60	2,25

* $P>0,95$; ** $P\geq 0,99$. 675,89 685,17

При вивченні показників закономірностей росту ремонтного молодняку різних генотипів (табл. 2) встановлено, що середньодобовий приріст гетерозиготних тварин Nn за RYR1 геном в період від 2-х до 8

місяців на 9,28 г перевищував тварин з гомозиготним генотипом nn за RYR1 геном. За відносним приростом різниця відсутня, але інтенсивність формування була у тварин-носіїв мутантного гену на 0,04. Індекс напруги росту на 0,06 більший, ніж у тварин з гомозиготним домінантним генотипом. Водночас рівномірність росту (Ip) у тварин-неносіїв рецесивного алеля була вищою на 0,02.

Таблиця 2

Показники оцінки закономірностей росту ремонтного молодняка

Показники	Групи тварин з різним генотипом за RYR1-геном	
	RYR1Nn (n=20)	RYR1 nn (n=9)
Жива маса у 60-денному віці, кг	23,17±0,20	22,78±0,22
Жива маса у 180-денному віці, кг	112,60±0,58**	111,44±0,53
Середньодобовий приріст (60-180 днів), г	745,21±5,27	733,89±4,17
Відносний приріст (60-240 днів), %	145,38	145,50
Інтенсивність формування тварин (Δt)	0,14	0,18
Індекси напруги росту (In)	0,61	0,67
Рівномірності росту (Ip)	0,39	0,37
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	165,90±0,90	168,44±0,98
Витрати корму, корм. од/ кг приросту	3,02	3,08
Товщина шпику, мм	9,70±0,23	9,55±0,53
Оцінка екстер'єру, балів		
- розвиток найдовших м'язів спини	4,72±0,09	4,83±0,12
- розвиток переднього та заднього окостів	4,72±0,09	4,83±0,12
Забійний вихід, %	73,33±0,67	73,67±0,89
Довжина напівтуші, см	94,67±0,33	95,00±0,57
Товщина шпику над 6-7 гр. хребцем, мм	9,67±0,33	9,33±0,33
Площа «м'язового вічка», см ²	50,33±1,85	54,66±0,88
Морфологічний склад туші, %:		
- м'ясо	72,67±0,67	73,57±0,53
- сало	14,67±0,33	13,67±0,58
- кістки	12,66±0,33	12,76±0,33

Молодняк свиней гетерозиготного генотипу Nn за RYR1 геном раніше досягав живої маси 100 кг на 2,54 дні або на 1,51% при менших витратах корму на 0,06 корм. од. або на 1,95%. Молодняк свиней гомозиготного генотипу nn за RYR1 геном мав меншу товщину шпику на 0,15 мм або на 1,55% (прижиттєва оцінка) та підвищені показники оцінки екстер'єру на 0,11 балів або на 2,33%.

Крім того, молодняк свиней гомозиготного генотипу nn за RYR1 геном мав тенденцію до підвищеного показника площі «м'язового вічка» на 4,33 см² або на 8,6% при меншій товщині шпику над 6-7 гр. хребцем на 0,34 мм або на 3,52% (післязабійна оцінка). Вивчення морфологічного складу туші засвідчило тенденцію до переваги за вмістом м'яса на 0,9% на фоні пониженого вмісту сала на 1,0% при практично однаковому вмісті кісток. Між даними генотипам встановлено лише тенденцію до переваги за всіма відгодівельними, забійними та м'ясними якостями на боці того чи

іншого генотипу, оскільки різниця між генотипами статистично невірогідна.

Результати фізико-хімічного аналізу м'яса та сала свиней породи п'єтрен (табл. 3) з різним генотипом за RYR1-геном свідчать про відсутність достовірної різниці між групами, а лише про тенденцію до переваги за всіма показниками м'яса (рН, ніжність, вологоутримуюча здатність, інтенсивність

Таблиця 3

Результати фізико-хімічного аналізу м'яса свиней породи п'єтрен з різним генотипом за RYR1-геном (n=3)

Генотипи за RYR1-геном	рН	Ніжність, сек	Вологоутримуюча здатність, %	Інтенсивність забарвлення, од. екст. x 1000	Втрати при термічній обробці, %
RYR1Nn	5,83±0,04	13,20±0,97	58,00±1,00	68,67±4,83	16,75±0,87
RYR1nn	5,72±0,05	12,22±0,76	57,33±1,66	64,06±3,77	17,46±0,99
ТН*	5,20-5,80	8,30-12,20	53,00-64,00	51,00-82,00	-
Хімічний аналіз м'яса, сала					
Показники	Генотипи за RYR1-геном				
	RYR1Nn		RYR1nn		
Результати хімічного аналізу м'яса					
Волога, %	74,27±0,67		74,32±0,74		
Суша речовина, %	25,71±0,70		25,68±0,81		
Протеїн, %	22,94±0,51		23,26±0,53		
Жир, %	1,67± 0,24*		1,34± 0,22		
Зола, %	1,10± 0,03		1,08± 0,02		
Енергетична цінність, ккал	109,58		107,82		
Результати хімічного аналізу сала					
Гігроскопічна волога, %	8,73±0,54		9,75±0,73		
Температура плавлення, °С	32,30±0,25		32,39±0,27		
Число рефракції	1,461		1,461		

* - технологічний норматив

забарвлення, втрати при термічній обробці, вмістом сухої речовини, протеїну, жиру, золи, енергетичної цінності) та сала (гігроскопічна волога, температура плавлення, при відсутності різниці за показником числа рефракції).

Відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней породи п'єтрен в залежності від генотипу за геном MC4R наведені у таблиці 4, з якої видно, що молодняк свиней гетерозиготного генотипу AG за MC4R геном мав тенденцію до переваги за показником живої маси у 2-х місячному віці. Надалі за рахунок нівелювання різниці в показниках живої маси, яка була практично однаковою у 6-ти місячному віці, між різними генотипами за MC4R геном відсутня різниця за показниками досягнення живої маси 100 кг, середньодобового приросту. Проте молодняк свиней гомозиготного генотипу GG за MC4R геном мав нижчі витрати корму на одиницю приросту на 0,13 корм. од., меншу товщину шпику на 0,88 мм або на 8,24% (прижиттєва оцінка) та підвищені показники оцінки екстер'єру на 0,54

бала або на 12,10% (весь молодняк свиней гомозиготного генотипу GG за MC4R геном без винятку одержав найвищий бал за розвиток найдовших м'язів спини і переднього та заднього окостів).

Аналіз відгодівельних та м'ясних якостей молодняку свиней породи п'єтрен в залежності від поліморфізму за генотипами за генами RYR1 та MC4R показав, що найкращими відгодівельними якостями відзначається

Таблиця 4

Відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней породи п'єтрен в залежності від генотипу за геном MC4R

Показники	Генотипи за геном MC4R		
	AA	AG	GG
n	-	13	16
Жива маса у 60-денному віці, кг		23,15±0,28	22,96±0,19
Жива маса у 180-денному віці, кг		112,38±0,43	112,13±0,48
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів		166,15±0,99	166,56±0,81
Середньодобов. приріст (60-180 днів), г		743,59±4,47	742,96±4,22
Витрати корму, корм. од/ кг приросту		3,12	2,99
Товщина шпику, мм		10,69±0,26**	9,81±0,14
Оцінка екстер'єру, балів			
- розвиток найдовших м'язів спини		4,46±0,12	5,00
- розвиток переднього та заднього окостів		4,46±0,12	5,00
Примітка: ** $P \geq 0,99$ (достовірність різниці розраховувалась до бажаного генотипу GG)			

Відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней породи п'єтрен в залежності від поліморфізму за генотипами за генами RYR1 та MC4R

Показник	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$
Генотип GG nn (n=5)	
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	167,80±0,86
Середньодобов. приріст (60-180 днів), г	731,67±4,85
Товщина шпику, мм	8,40±0,40
Оцінка екстер'єру, балів	
- розвиток найдовших м'язів спини	5,00
- розвиток переднього та заднього окостів	5,00
Генотип GG Nn (n=11)	
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	166,00±0,65
Середньодобов. приріст (60-180 днів), г	748,11±3,14*
Товщина шпику, мм	9,00±0,13
Оцінка екстер'єру, балів	
- розвиток найдовших м'язів спини	5,00
- розвиток переднього та заднього окостів	5,00
Генотип AG nn (n=4)	
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	167,00±0,81
Середньодобов. приріст (60-180 днів), г	744,91±3,98
Товщина шпику, мм	11,00±0,41**
Оцінка екстер'єру, балів	
- розвиток найдовших м'язів спини	4,62±0,24
- розвиток переднього та заднього окостів	4,62±0,24
Генотип AG Nn (n=9)	

Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	165,78±0,63
Середньодобов. приріст (60-180 днів), г	752,67±3,02**
Товщина шпику, мм	10,56±0,34*
Оцінка екстер'єру, балів	
- розвиток найдовших м'язів спини	4,38±0,14
- розвиток переднього та заднього окостів	4,38±0,14

Примітка: *P≥0,95; ** P≥0,99 (достовірність різниці розраховувалась до генотипу GGnn)

молодняк гетерозиготного генотипу AGNn, який має найменший вік досягнення живої маси 100 кг за рахунок підвищених середньодобових приростів. Найменша товщина шпику та найвища оцінка екстер'єру притаманна генотипам GGnn та GGNn.

Висновки

При селекції свиней породи п'єтрен на підвищення репродуктивних, відгодівельних та м'ясних якостей рекомендується застосовувати ДНК-діагностику свиней за генами RYR1, MC4R в якості додаткового критерію відбору та підбору тварин.

Формувати спеціалізовані лінії у стаді породи п'єтрен для отримання племінних тварин з гомозиготними генотипами AA, GG за геном MC4R (для 100% успадкування бажаного алеля).

Література

1. Полиморфизм гена RYR1 в популяции белорусской мясной породы свиней и его ассоциация с процессами метаболизма и продуктивными качествами / Т. Е. Епишко, Р. И. Шейко, О. П. Курак // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 2004. – № 5. – С. 30-32.
2. Балацкий В. Н. ДНК-диагностика стресс-синдрома свиней и ассоциация RYR1-генотипов с жизнеспособностью поросят раннего возраста / В. Н. Балацкий, Е. Н. Метлицкая // Цитология и генетика. – 2001. – № 3. – С. 43–49.
3. Плужникова О. В. Естественная резистентность, воспроизводительные и мясные качества свиней в связи с их аллельным состоянием по локусу RYR-1 гена: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.02.01 – «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство с.-х. животных» / О. В. Плужникова. – Ставрополь, 2009. – 19 с.
4. Different allele frequencies of MC4R gene variants in Chinese pig Breeds / M. Chen [et al.] // Arch. Tierz., Dummerstorf – 2004. – Vol. – 47, № 5. – P.468.
5. Effect of MC4R polymorphism on physiological stress response in pigs Agriculture / K. Salajpal [et al.] // Scientific and Professional Review. – 2007. – Vol. 13, № 1. – P. 46 – 50.
6. Houston R.D. A melanocortin – 4 receptor (MC4R) polymorphism is associated with performance traits in divergently selected large white pig populations / R.D. Houston, N.D. Cameron, K.A. Rance // Animal Genetics. –2004. – № 35. – P. 386 – 390.
7. Использование методов молекулярной генной диагностики для повышения откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы / Н. А. Попков [и др.] // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2008. – № 4. – С. 70 – 73.
8. Коновал О.М. Ген MC4R як генетичний маркер приросту живої маси у свиней / О.М. Коновал, С.О. Костенко, В.Г. Спиридонов, С.Д. Мельничук, І.П. Григорюк // Наук. вісник Ужгород. ун-ту. (Сер. Біол.). – 2008. – Вип. 22 – С. 110 – 113.

9. Сучасні методики досліджень у свинарстві/ В.П. Рибалко, М.Д. Березовський, Г.А. Богданов, В.Ф. Коваленко та ін. – Полтава: ІС УААН, 2005. – С.75-81.

ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПОРОДЫ ПЬЕТРЕН С УЧЕТОМ ДНК-МАРКЕРОВ

Сусол Р.Л.

Анализ откормочных и мясных качеств свиней породы пьетрен в зависимости от полиморфизма по генотипам генов RYR1 и MC4R показал, что лучшими откормочными качествами отличается молодняк гетерозиготного генотипа AGNn,, у которого наименьший возраст достижения живой массы 100 кг за счет повышенного среднесуточного прироста. Наименьшая толщина шпика и наиболее высокий балл экстерьера характерна генотипам GGnn та GGNn.

Ключевые слова: откормочные, мясные, качества, полиморфизм, генотип, RYR1, MC4R.

FEEDING AND MEAT QUALITY OF GROWING PIGS BREED PIETRAIN GIVEN DNA MARKERS

Susol R.L.

Analysis of fattening and meat quality of pigs breed Pietrain depending on polymorphism genotypes RYR1 gene and MC4R showed that the best qualities of different fattening young heterozygous genotype AGNn , whose age at the lowest live weight of 100 kg due to increased average daily gain . The smallest thickness of bacon and the highest score exterior characterized genotypes that GGnn GGNn.

Keywords: fattening , meat quality , polymorphism , genotype , RYR1, MC4R.