

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ З ПОКРАЩЕНИМИ М'ЯСНИМИ ЯКОСТЯМИ З УРАХУВАННЯМ ДНК-МАРКЕРІВ**

**Р.Л. Сусол, канд. с.-г. наук**

Одеський державний аграрний університет

*Досліджено поліморфізм генів QTL – ESR1 та MC4R у тварин великої білої породи заводського типу «Причорноморський» з поліпшеним м'ясними якостями, що створюється в Одеському регіоні. Проведено порівняння з поліморфізмом відповідних генів у тварин даного генотипу, розраховано частоту бажаних і небажаних алелів генів QTL – ESR1 та MC4R. Вивчено асоціації генів ESR1 та MC4R відповідно з репродуктивними та відгодівельними, м'ясними якостями свиней УВБП з поліпшеними м'ясними якостями.*

Ключові слова: свині, велика біла, заводський тип, продуктивність, QTL, ESR, MC4R.

Створення нових і поліпшення існуючих порід свиней, пристосованих до технологічних умов виробництва, а також отримання високоякісної м'ясної свинини – одне з основних завдань селекції та генетики. Проведений аналіз світових інформаційних ресурсів дозволив виявити ряд потенційних ДНК-маркерів продуктивних ознак свиней, для визначення поліморфізму яких розроблені аналітичні тест-системи. Запропоновані для впровадження в селекції маркери свиней охоплюють широкий спектр економічно важливих показників: багатоплідність, збереженість поросят, якість м'яса, скоростиглість, м'ясність. Завданням на перспективу для вчених є подальше розширення спектру ДНК-маркерів та розробка систем діагностики, що дозволяють виконувати одночасний аналіз поліморфізму декількох генів і спрямованих на зниження собівартості та підвищення продуктивності ДНК-технологій.

Перелік генів QTL поступово розширюється, однак кожен із них має різний ступінь впливу на прояв конкретної ознаки. Адже, переважна більшість продуктивних ознак у свиней є полігенними. 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 [1-3].

Враховуючи наявність впливу на продуктивність основних генів QTL, оцінка тварин за ними при створенні нових структурних одиниць породи має велике значення, адже тварини нових селекційних досягнень за рахунок підвищеного продуктивного рівня м'ясного напрямку продуктивності відзначаються високим рівнем генетичного потенціалу та підвищеним попитом на них. У подальшому генетичний матеріал нових заводських одиниць поширюється в дочірні племінні господарства та зумовлює продуктивний рівень тварин у товарних господарствах, що, в свою чергу, відображається на ефективності галузі в цілому. Проте, селекція на м'ясність може супроводжуватися появою небажаних дефектів якості продукції, зниженням багатоплідності маток тощо. Тому, моніторинг племінного свинарства за QTL генами є бажаним, що дає можливість додаткового контролю основних кількісних та якісних ознак продуктивності свиней нових селекційних досягнень.

На сьогоднішній день оцінка свиней за генами QTL у племінних господарствах України не отримала розповсюдження, а тому, оцінка структурних породних одиниць вже існуючих та тих, що створюються, за основними генами QTL має неабияке значення.

**Мета нашого дослідження** полягала у вивченні поліморфізму за генами ESR1 та MC4R у заводського типу у великій білій породі УВБ-3 «Причорноморський» з поліпшеними м'ясними якостями, що у процесі створення, і виявленні зв'язків генотипів тварин з їх продуктивними якостями.

**Матеріал і методика досліджень.** ДНК-дослідження проведено на свинях великої білої породи заводського типу УВБ-3 «Причорноморський» з поліпшеними м'ясними якостями (4 голови кнурів-плідників 18 голів свиноматок та 22 голови ремонтних свинок), які належали СТОВ «Мрія» Красноокнянського району Одеської області. ДНК було отримано з волосяних цибулин. Аналіз поліморфізму генів ESR1 та MC4R проводили методом ПЛР-ПДРФ в умовах лабораторії генетичного контролю Інституту свинарства і АПВ НААНУ. Розрахунок частот алелей та генотипів, визначення репродуктивних, відгодівельних та м'ясних якостей, екстер'єрних особливостей проведено за загальноприйнятими у свинарстві методиками [4].

**Результати досліджень.** В результаті молекулярно-генетичного тестування тварин великої білої породи основного стада (кнур-плідники, свиноматки) заводського типу «Причорноморський» з поліпшеними м'ясними якостями за геном ESR1 (ген-кандидат типування свиней на підвищення багатоплідності свиноматок), які

належали СТОВ «Мрія», встановлено поліморфізм гена ESR1, що представлений двома алелями: ESR1<sup>A</sup> та ESR1<sup>B</sup> (табл. 1). Ідентифіковано генотипи ESR1<sup>AA</sup>, ESR1<sup>AB</sup> та ESR1<sup>BB</sup>. Частота зустрічаємості алеля А у кнурів-плідників та свиноматок відповідно 0,500 та 0,337. Варто зазначити, що концентрація бажаного для селекції алельного варіанта В, зокрема у свиноматок, була вищою – 0,667.

Поліморфізм за геном ESR1 у свиноматок ВБП з поліпшеними м'ясними якістьями представлений гомозиготним ВВ та гетерозиготним АВ генотипами при однаковій частоті зустрічаємості – 44,44%. Лише у 11,12% випадків виявлено присутність гомозиготного АА-генотипу. У кнурів ВБП з поліпшеними м'ясними якістьями частота зустрічаємості генотипів складала: АА – 25%, АВ – 50%, ВВ – 25%.

**Таблиця 1 - Частота зустрічаємості генотипів генів ESR1 та MC4R у свиней ВБП заводського типу «Причорноморський», що у процесі створення**

Статевікова група	n	Ген ESR1				
		частота алеля		частота генотипа, %		
		A	AA	AA	AB	BB
Кнури-плідники	4	0,500	0,500	25,00	50,00	25,00
Свиноматки	18	0,337	0,667	11,12	44,44	44,44
Ремонт. молодняк	22	0,400	0,600	16,00	47,50	36,50
Ген MC4R						
Статевікові групи	n	Частота алелей		Частота зустрічаємості, %		
		A	G	AA	AG	GG
Кнури-плідники	4	0,625	0,375	50,00	25,00	25,00
Свиноматки	18	0,667	0,333	38,90	55,55	5,55
Ремонт. молодняк	22	0,650	0,350	36,37	45,45	18,18

Результати генотипування молодняку ВБП з поліпшеними м'ясними якістьями показали, що найбільша питома вага припадає на гетерозиготний генотип АВ – 47,50%, доля бажаного гомозиготного генотипу ВВ – 36,50% та небажаного гомозиготного генотипу АА – 16,00%.

В результаті генетичного тестування тварин великої білої породи основного стада (кнури-плідники, свиноматки) заводського типу «Причорноморський» з поліпшеними м'ясними якістьями за геном MC4R (ген кандидат типування свиней на зменшення товщини шпіка та покращення м'ясних кондицій), що належали СТОВ «Мрія»,

встановлено поліморфізм гена MC4R (табл. 1), що представлений двома алелями: MC4R<sup>A</sup> та MC4R<sup>G</sup>. Ідентифіковано генотипи MC4R<sup>AA</sup>, MC4R<sup>AG</sup> та MC4R<sup>GG</sup>. Частота зустрічаємості алеля А у кнурів-плідників та свиноматок відповідно 0,625 та 0,667. Варто зазначити, що концентрація бажаного для селекції алельного варіанта G у кнурів, свиноматок та молодняку була приблизно на одному рівні – від 0,333 у свиноматок до 0,375 у кнурів. Молодняк займав за даним показником проміжне положення – 0,350.

Поліморфізм за геном MC4R у кнурів ВБП з поліпшеними м'ясними якістьями представлений гомозиготними AA (50%), гомозиготними GG та гетерозиготним AG генотипами при однаковій частоті зустрічаємості – 25,00%. У свиноматок ВБП з поліпшеними м'ясними якістьями частота зустрічаємості генотипів складала: AA – 38,90%, AG – 55,55%, GG – 5,55%.

Результати генотипування молодняку ВБП показали, що найбільша питома вага припадає на гетерозиготний генотип AG – 45,45%, доля бажаного гомозиготного генотипу GG – 18,18% та гомозиготного генотипу AA – 36,37%.

При вивченні асоціації гена ESR1 з репродуктивними якістьями свиноматок ВБП з поліпшеними м'ясними якістьями встановлено позитивний вплив алеля ESR1<sup>B</sup> та генотипу ESR1<sup>BB</sup> на показники продуктивності тварин (табл. 2).

**Таблиця 2 - Репродуктивні якості свиноматок ВБП заводського типу «Причорноморський», що створюється, в залежності від генотипу за геном ESR1**

Показник	Генотип за геном ESR1		
	AA	AB	BB
n	2	8	8
Багатоплідність всього, гол.	10,50	10,75±0,36	11,13±0,47
Багатоплідність живих, гол.	9,50	10,38±0,26	10,75±0,36
Мертвонароджених, голів	1,00	0,38±0,18	0,38±0,37
Молочність, кг	51,00	59,50±1,88	62,25±2,21
При відлученні у 35-днів:			
- маса гнізда, кг	70,12	81,63±1,44	85,21±2,06
- кількість поросят, гол.	8,50	9,75±0,25	10,00±0,32
- середня маса 1 голови, кг	8,25	8,39±0,10	8,55±0,17
- збереженість, %	89,47	93,93	93,02

\*P<0,95 (достовірність різниці розраховувалась до бажаного генотипу BB)

З даної таблиці видно, що свиноматки генотипу ESR1<sup>BB</sup> мають тенденцію до переваги над свиноматками інших генотипів ESR1<sup>AB</sup> та ESR1<sup>AA</sup> за багатоплідністю відповідно на 0,37 та 1,25 голів або на 3,56 та 13,15%. За кількістю мертвонароджених поросят у гнізді між свиноматками генотипів ESR1<sup>BB</sup> та ESR1<sup>AB</sup> різниці не виявлено, проте даний показник був підвищеним у свиноматок генотипу ESR1<sup>AA</sup>. Найвищою молочністю відзначалися свиноматки генотипу ESR1<sup>BB</sup> – 62,25±2,21 кг, що більше свиноматок генотипів ESR1<sup>AB</sup> та ESR1<sup>AA</sup> відповідно на 2,75 та 11,25 кг або на 4,62 та 22,06%. При відлученні у 35-денному віці така ж тенденція до переваги за показниками маси гнізда, кількості голів, середньої маси 1 голови та збереженістю поросят встановлена на боці свиноматок гомозиготного генотипу ESR1<sup>BB</sup> та гетерозиготного генотипу ESR1<sup>AB</sup> у порівнянні зі свиноматками гомозиготного генотипу ESR1<sup>AA</sup>. Різниця між групами статистично не вірогідна через незначну кількість голів свиноматок генотипу ESR1<sup>AA</sup> – 2 голови, проте, в цілому простежується явна тенденція до переваги за репродуктивними якостями у гомозиготного генотипу ESR1<sup>BB</sup> та гетерозиготного генотипу ESR1<sup>AB</sup>, що обов'язково слід враховувати в подальшій селекційно-племінній роботі зі стадами даного генотипу та віддавати перевагу відповідним генотипам.

При вивченні асоціації гена MC4R з відгодівельними та м'ясними якостями молодняку свиней ВБП встановлено позитивний вплив алеля MC4R<sup>G</sup> та генотипу MC4R<sup>GG</sup> на показники продуктивності тварин (табл. 3).

З даної таблиці видно, що молодняк усіх генотипів, яких вивчали, мав відмінні відгодівельні, м'ясні якості та бажані екстер'єрні форми, оскільки вік досягнення живої маси 100 кг склав 169,00-170,13 днів при середньодобових приростах 857,36-873,10 г, розвиток окремих статей екстер'єру, що свідчать про ступінь розвитку м'ясних якостей, оцінено від 4,37 до 4,75 балів (максимальна оцінка 5 балів). Проте, різниця між групами практично за усіма врахованими ознаками є статистично не вірогідною через незначну різницю між групами. Цікавим виявився факт, що молодняк свиней генотипу MC4R<sup>GG</sup> мав найменшу товщину шпигу та переважав молодняк генотипу MC4R<sup>AG</sup> на 1,30 мм або на 7,30% при P≥0,99. Перевага молодняку свиней генотипу MC4R<sup>GG</sup> за товщиною шпигу над молодняком генотипу MC4R<sup>AA</sup> на 2,38 мм або на 14,42% при P≥0,999.

В цілому простежується тенденція до переваги за відгодівельними ознаками у молодняку свиней гетерозиготного генотипу MC4R<sup>AG</sup>. Витрати корму на одиницю приросту найменшими були у молодняку свиней генотипу MC4R<sup>GG</sup>, які за даним показником мали перевагу над молодняком свиней гетерозиготного генотипу MC4R<sup>AG</sup> на 0,07 корм. од. або на 2,17% та над молодняком свиней гомозиготного генотипу MC4R<sup>AA</sup> на 0,26 корм. од. або на 7,61%. Оскільки витрати корму враховані не по кожній тварині індивідуально, а по кожній групі в цілому, говорити про статистично достовірну перевагу не можна, а тенденцію до такої переваги можна пояснити

тим, що більш м'ясні генотипи, приріст живої маси у них відбувається за рахунок переважного збільшення м'язової тканини, що є менш енергоємною в порівнянні з жировою тканиною, яка потребує на формування більших витрат енергії, а звідси і витрат корму на приріст.

**Таблиця 3 - Відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней ВБП заводського типу «Причорноморський» в залежності від генотипу за геном MC4R**

Показник	Генотип за геном MC4R		
	AA	AG	GG
n	8	10	4
Жива маса у 90-денному віці, кг	31,37± 0,56	31,70± 0,49	31,50± 0,64
C <sub>v</sub> , %	5,09	4,94	4,10
Жива маса у 180-денному віці, кг	108,75± 1,03	110,60± 0,70	110,00± 1,58
C <sub>v</sub> , %	2,68	2,01	2,87
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	170,13± 1,06	168,30± 0,68	169,00± 1,58
C <sub>v</sub> , %	1,76	1,28	1,87
Середньодобов. приріст (90-180 днів), г	857,36± 12,03	873,10± 12,07	868,25± 17,53
C <sub>v</sub> , %	3,97	4,37	4,04
Витрати корму, корм. од/ кг приросту	3,42	3,23	3,16
Товщина шпик у над 6-7 гр. хребцем, мм	18,88± 0,40***	17,80± 0,25**	16,50± 0,29
C <sub>v</sub> , %	5,97	4,43	3,49
Оцінка екстер'єру, балів			
- розвиток найдовших м'язів спини	4,37± 0,18	4,60± 0,16	4,75± 0,12
- розвиток переднього та заднього окостів	4,37± 0,18	4,65± 0,15	4,75± 0,25

Примітка: \*\* P≥0,99; \*\*\* P≥0,999 (достовірність різниці розраховувалась до бажаного генотипу GG)

У молодняку свиней гомозиготного генотипу MC4R<sup>GG</sup> показник фенотипової мінливості був дещо більшим за більшістю відгодівельних ознак, а за товщиною шпик у даний показник мав тенденцію до зниження, що варто враховувати при селекції стад.

Отже, простежується тенденція до переваги за відгодівельними ознаками у гетерозиготного генотипу MC4R<sup>AG</sup>. За товщиною шпик у

та витратами корму, екстер'єрними формами бажаним є гомозиготний генотип MC4R<sup>GG</sup>, що обов'язково слід враховувати в подальшій селекційно-племінній роботі зі стадами даного генотипу та віддавати перевагу бажаним генотипам.

**Висновки.** 1. При вивченні асоціації гена ESR1 з репродуктивними якостями свиноматок ВБП з поліпшеними м'ясними якостями встановлено позитивний вплив алеля ESR1<sup>B</sup> та генотипу ESR1<sup>BB</sup> на показники продуктивності тварин. Свиноматки генотипу ESR1<sup>BB</sup> мають тенденцію до переваги над свиноматками інших генотипів ESR1<sup>AB</sup> та ESR1<sup>AA</sup> за багатоплідністю відповідно на 0,37 та 1,25 голів або на 3,56 та 13,15%. При відлученні у 35-денному віці така ж тенденція до переваги за показниками маси гнізда, кількості голів, середньої маси 1 голови та збереженістю поросят встановлена на боці свиноматок гомозиготного генотипу ESR1<sup>BB</sup> та гетерозиготного генотипу ESR1<sup>AB</sup> в порівнянні зі свиноматками гомозиготного генотипу ESR1<sup>AA</sup>.

2. Молодняк свиней усіх генотипів мав добрі показники відгодівельних якостей, проте, молодняк генотипу MC4R<sup>GG</sup> мав найвищу оцінку екстер'єру та найменшу товщину шпику, він переважав молодняк генотипу MC4R<sup>AG</sup> на 1,30 мм або на 7,30% при P≥0,99. Перевага молодняку свиней генотипу MC4R<sup>GG</sup> за товщиною шпику над молодняком генотипу MC4R<sup>AA</sup> на 2,38 мм або на 14,42% при P≥0,999.

3. Одержані результати обов'язково слід враховувати в подальшій селекційно-племінній роботі зі стадами даного генотипу.

### Список використаної літератури

1. 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.

2. 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.

3. Коновал О. Идентификация алельных вариантов генов ESR та MC4R, які впливають на господарсько корисні ознаки свині свійської Sus scrofa, L. / О.М. Коновал, С.О. Костенко, В.Г. Спиридонов, С.Д. Мельничук // К. : Видавничий центр НУБіП. – 2008. – 24 с.

4. 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.