



DOI 10.32900/2312-8402-2019-121-121-127

УДК 636.4.083

СТРЕСЧУТЛИВІСТЬ ЧИСТОПОРОДНИХ ТА ПОМІСНИХ СВИНЕЙ

Іванов В. О., д. с.-г. н., проф.

Гук М. С.,³ м. н. с.

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

Стресові впливи відіграють негативну роль у сучасній технології відлучених поросят. Ці дії включають, відсутністю материнського молока, втрати материнських зв'язків, зміна підстилок, транспортуванням до фермерських господарств, що вирошують або внутрішнє перегрупування, змінами умов утримання. Незначні стреси для тварин можуть бути як фактором, що сприяє зміцненню здоров'я та стійкості організму до зміни умов утримання. Сильні подразники мають негативний вплив на свиней, що може призвести до погіршення гомеостазу, резистентності, а на кінцевому етапі – до погіршення продуктивності, захворювання тварин. Саме тому нашою метою було вивчення питання, впливу стресів на тварин різних генетичних поєднань.

*В умовах ДП «ДГ Степне» Полтавської області з метою виявлення генотипових особливостей стресчутливості чистопородних та помісних свиней були проведені дослідження з використанням імунологічного і ДНК-тестів. Імунологічний тест було проведено у період відлучення поросят методом «формалінової плями». За допомогою ДНК-тесту досліджували поліморфізм $q.1843C>T$ гену *RYR-1*.*

Встановлено, що найбільша кількість стресчутливих свиней була в помісній групі ВВ×(М×1/8П). В групі ВВ×ВВ крім стресчутливих свиней були присутні стресневизначені свині ВВ×ВВ – 20 %. Частка стресостійких тварин в групі ВВ×М склала – 88 %, в групі ВВ×ВВ – 80 % та в групі ВВ×(М×1/8П) – 76 %.

*Ген *RYR-1* досліджували методом полімеразної ланцюгової реакції та ампліфікації. Було встановлено, що свині ВВ×(М×1/8П) є носіями мутантного алеля стресу Т (3 %), який проявляється лише у гомозиготному стані, і їх вважають стресстійкими. Наявність алелю Т пов'язано з використанням свиней породи п'єтрен, як поліпшувача м'ясних якостей свиней. В свиней групи ВВ×ВВ та ВВ×М алеля стресу не виявлено.*

Ключові слова: свині, ДНК, ген *RYR-1*, «формалінова пляма», стрес, адаптація.

Підвищення конкурентоспроможності виробництва свинини на вітчизняному ринку потребує переходу на більш інтенсивний рівень ведення свинарства, а він суттєво відрізняється від традиційних методів вирощування свиней. При цьому раннє відлучення поросят від маток, формування груп для дорощування і відгодівлі, перевезення тварин є екстремальними подразниками, які не відповідають рівню еволюційно детермінованих захисно-приспосувальних реакцій організм. Внаслідок цього виникає стресовий стан, що супроводжується затримкою росту, збільшенням рівня захворюваності й загибелі свиней, порушенням відтворної здатності та зниженням якості м'ясопродуктів. Дані фактори обумовлюють необхід-

³ Науковий керівник – д. с.-г. н., професор, член-кореспондент НААН Волощук В. М.



ність використання спеціалізованих м'ясних порід свиней, які забезпечують максимальний ефект у подальшій селекції в сторону збільшення м'ясності туш при чистопорідному розведенні, схрещуванні і гібридизації [1].

Стрес-фактором можна назвати будь-який незвичний або надмірний, для окремо взятої тварини, вплив чинників навколишнього середовища, а стан, у якому перебуває її організм під час і після взаємодії із зазначеними факторами – стресом. Залежно від тривалості та інтенсивності дії подразника, стрес може пройти непомітно, може відбутися адаптація або, навпаки, розвинутих паталогічний процес, що перейде в хворобу чи закінчиться загибеллю тварини [2, 3].

Реалізація генетичного потенціалу залежить від здатності тварин до адаптації. Свиням, особливо високопродуктивних порід, на відміну від інших тварин, властиві невисока адаптаційна здатність та недосконалість адаптивної системи, компенсацією чого є багатоплідність [4]. Підвищення адаптативних та м'ясних якостей свиней при збереженні високої продуктивності є актуальним завданням у свинарстві. Стійкість тварин до стресу має велике значення для тваринництва взагалі та до свинарства, зокрема, оскільки впливає на продуктивність свиней та економічні показники в галузі тваринництва [5].

Особливо піковим стресовим періодом для свиней є період відлучення. Відлучення поросят – це цілий комплекс стрес-чинників, які впливають на поросят. Зміна умов утримання, раціону та перегрупування викликають занепокоєння тварин, проявляється ієрархічна здатність, можуть виникнути захворювання тварин, погіршитись (покращитись) апетит. Тому, цей період є відповідальним для виробничого процесу, і від того, наскільки сприятливо він пройде, залежить подальший розвиток поросят.

Як відомо, високий рівень продуктивності у свиней можна отримати при створенні відповідних умов утримання й годівлі, а також використанні стресстійких свиней із високим рівнем генетичного потенціалу. Більшість свиней імпортної селекції на сьогодні позбавлені мутантного алелю гену *RYR-1*, що у гомозиготному стані викликає злякисну гіпертермію. [6].

Розвиток сучасних селекційних програм дозволяють прискорити процес створення спеціалізованих типів і на їх основі отримувати гібриди свиней з потрібними господарськими корисними якостями та напрямком продуктивності. Однак це призводить до біологічних змін в організмі свиней – зниженню стресчутливості до зовнішніх факторів і, як наслідок, зниженню природньої резистентності. В зв'язку з цим виникає необхідність виявлення тварин – носіїв мутації в гені *RYR-1* [7].

Молекулярно-генетичні маркери дозволяють отримувати інформацію про поліморфізм генів і досліджувати, які варіанти окремих генів і генних поєднань мають переважне поширення у груп тварин, що несуть бажаний комплекс ознак в конкретних умовах середовища. На основі такої інформації можна направлено формувати генофонд з необхідними генними комбінаціями [8].

Метою дослідження було встановити стресстійких свиней при відлученні методом «формалінової плями» та носіїв мутаційного гену стресстійкості *RYR-1* у свиней вітчизняного та закордонного походження.

Матеріали та методи досліджень. Для визначення результатів було взято біоматеріал (кров) у свиней великої білої (ВБ), великої білої × миргородської (ВБ+М), великої білої × (миргородської×1/8п'єтрен) (ВБ×(М×1/8П) породи.

Визначення стресрезистентності свиней в період відлучення проводилася за методом «формалінової плями». Суть даного метода покладений принцип локального адаптаційного синдрому. Підшкірно вводиться 40-% розчин формаліну в



вушну раковину свиням, а через 24 години проводиться огляд місця ін'єкції та вимір плями (якщо така виявлена), колір [9].

Виділення ДНК зі зразків крові проводили сольовим методом та з використанням іонообмінної смоли Chelex-100. Генотипування здійснювали методом полімеразної ланцюгової реакції. Для полімеразної ланцюгової реакції використовували праймери наступної структури:

RYR-1 Forward: 5'-GTGCTGGATGTCCTGTGTTCCCT-3'.

RYR-1 Reverse: 5'-CTGGTGACATAGTTGATGAGGTTTG-3'.

Реакцію проводили в мікроцентрифужних пробірках Safe – Lock, 0,5 мл (Eppendorf, Німеччина) в програмному термостаті «Терцик-2» виробництва «ДНК-технологии» (Росія) в 25 мкл ПЛР-суміші: 2,5 мкл 10 кратного буфера (670 мМ Tris – HCl, рН 8,8 за температури 25 °С, 20 мМ БСА, 166 мМ амонію сірчанокислого (NH₄)₂SO₄, 100 мМ 2-β-меркаптоетанол), 1мкл 2,5 мМ dNTP, по 0,5 мкл (0,1 опт. один.) кожного з праймерів, зразок ДНК свині – до кінцевої концентрації в суміші. 1 мкг/мл, 2-3 од. Таq ДНК-полімерази (*Thermus aquaticus*), (реактиви – ООО «Компания Хеликон», Росія і Thermo Fisher Scientific, Литва). Програма ампліфікації ПЛР: 94 °С – 3 хв.; 31 цикл: 94 °С – 25 сек.; 68,5 °С – 26 сек.; 72°С – 40 сек та 72 °С – 2 хв. У результаті ампліфікації у ПЛР з праймерами для гену *RYR-1* синтезується фрагмент ДНК розміром 137 (п.н.).

Готовий ампліфікат обробляли ендонуклеазою Hha I (Thermo Fisher Scientific – Fermentas. Литва) (H₂O – 15,2 мкл., Буф – 2,8 мкл., 8,0 мкл. Ампліфікату та 1,0 мкл Hha I) та інкубували три години при температурі 37°С на термостаті «Віокот», (Росія). У результаті гідролізу утворюються декілька фрагментів ДНК (137 п. н., 84 п. н., 53 п. н.), за якими ідентифікують різні генотипи свиней. Електрофоретичне розділення рестриктних фрагментів здійснювали у 8 % поліакриламідному гелі. Візуалізацію проводили за допомогою фарбування гелю бромистим етидієм та подальшим переглядом в ультрафіолетовому світлі на транслюмінаторі [10].

Дослідження проводилися на базі ДП «ДГ Степне» у 2017 році.

Результати дослідження. При проведенні досліду в період відлучення свиней були встановлені наступні результати виміру «формалінової плями» (таб. 1).

Таблиця 1

Результати дослідження стресчутливості свиней методом «формалінової плями»

Група	Розподіл за реакцією на стрес	Наявність «формалінової плями», мм	ВБ×ВБ		ВБ×М		ВБ×(М×1/8П)	
			голів	%	голів	%	голів	%
I	Стресстійкі	від 0 до 21 мм	20	80	22	88	19	76
II	Стресневизначені	21-30 мм	5	20	2	8	4	16
II	Стресчутливі	30 мм і більше	0	0	1	4	2	8
Всього:			25	100	25	100	25	100

З отриманих результатів видно, що стресчутливих свиней було більше в помірній групі ВБ×(М×1/8П). В групі ВБ×ВБ стресчутливих свиней виявлено не було, проте були визначені свині стресневизначені ВБ×ВБ – 20 %. Стресстійких тварин в групі ВБ×М – 88 %, в групі ВБ×ВБ – 80 % та в групі ВБ×(М×1/8П) – 76 %. У стресчутливих свиней ВБ×(М×1/8П) після підшкірного введення форма-



ліну було виявлено припухлість і блідо-жовту пляму з червоними краями в області ін'єкції, в діаметрі від 30 мм, що свідчило про їх стрес-реакцію. В стресоневизначених тварин таж спостерігалися плями в зоні ін'єкції блідо-сірі з червоними краями, але діаметр їх був від 21 до 30 мм.

При проведенні генетично-популяційного дослідження у чистопородних та помісних свиней за локусом *g.1843 C>T RYR-1* було встановлені наступні результати (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл частоти алелей та генотипів свиней великої білої породи та її помісей

Порода	n	Частота генотипів, %			Частота алелів	
		СС	СТ	ТТ	С	Т
Велика біла	15	100,0	0,00	0,00	1,00	-
Велика біла + Миргородська	15	100,0	0,00	0,00	1,00	-
Велика біла×(Миргородська×1/8П'єтрен)	15	97,00	3,00	0,00	0,980	0,020

Примітка. СС – стресстійкі; СТ – носії мутантного алеля (стресстійкі); ТТ – стресчутливі.

У свиней породи велика біла та помісних велика біла + миргородська свиней алелю Т виявлено не було.

Відповідно з отриманими результатами було встановлено, що свині помісної групи велика біла × (миргородська × 1/8п'єтрен) мають алель Т, а, отже, вони є носіями мутантного алелю, який лише у гомозиготному стані буде проявляти стресчутливість у свиней. Однак в такому селекційному поєднанні порід за частотою генотипів не було виявлено стресчутливих тварин, при цьому було виявлено 3 % тварин – носіїв мутантного алелю, і 97 % – стресстійких.

Порода п'єтрен часто використовується для покращення м'ясних якостей свиней, однак вона є носієм алелю стресу, а отже, щоб знизити вірогідність прояву алелю Т у свиней, використовували схрещування з миргородською породою та великою білою. За отриманими результатами можна стверджувати, що в даному поєднанні свиней алель Т наявний за низької частоти, а оскільки ген *RYR-1* позитивно корелює з м'ясними якостями свиней, а селекційні стратегії спрямовані на їх покращення є фактором збереження популяції Т-алелю [10].

Висновки. З проведеного дослідження можемо зробити висновок, що серед груп чистопородних та помісних свиней, в період відлучення, виявлені стресстійкі свині помісні ВБ+М (88 %) та чистокровні ВБ×ВБ (80 %). Серед стресчутливих виявлені свині в групі ВБ×(М×1/8П) (10 %).

Згідно отриманих результатів генотипування було встановлено, що свині ВБ×(М×1/8П) є носіями алелю стресу Т, а в групах ВБ×ВБ та ВБ×М алеля стресу не виявлено.

Бібліографічний список

1. Волощук В. М., Відгодівельні, забійні та м'ясні якості підсвинків м'ясних порід / В. М. Волощук, А. П. Василів // *Свинарство*. – 2013. – № 62. С. 8–13.
2. Столюк В., Стреси в свинарстві / В. Столюк, В. Чумаченко // Пропозиція. – 2011. Режим доступу : <http://propozitsiya.com/ua/stresi-v-svinarstvi>



3. Иванов В. О. Биология свиней / В. О. Иванов, В. М. Волощук. – Київ : Нічлав, 2009. – 304 с.
4. Решетников А. О. Гематологічні дослідження свиней відгодівельних груп з різним коефіцієнтом емоційності / А. О. Решетников, М. В. Демчук // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2008. – № 2 (37) С. 231–233
5. Церенюк О. М. Підвищення стресстійкості свиней / О. М. Церенюк, О. В. Акімов, В. О. Бутенко // Агро-бізнес. – 2013. – № 3 (250).
6. Семенов В. Стрессочувствительность и репродуктивные качества гибридных свиней / В. Семенов, О. Плужникова, Е. Лютов // Свиноферма. – 2011. – № 7. – С. 17.
7. Плужникова О. В. Полиморфизм генов RYR-1, ESR, H-FABP и его использование в селекции свиней / О. В. Плужникова, Н. Г. Марутянц, Е. И. Сердюков // Сборник научных трудов Ставропольский научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2012. – Вып. 1–1, № 3. – С. 149–152.
8. Гиниятуллин И. И., Полиморфизм гена RYR1 в популяциях свиней разных пород Республики Татарстан / И. И. Гиниятуллин, Л. А. Рахматов, Т. М. Ахметов, С. В. Тюлькин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2004. – С. 61–64.
9. Спосіб відбору молодняку свиней : пат. № 80923 Україна МПК А01К 67/02/, Иванов В. О., Волощук В. М., Лісний В. А., Иванова Л. О., Попова Н. В.; заявник Інститут Свинарства і АПВ НААН. – № u201300622; заявл.18.01. 2013; опуб. 10.06.2013, Бюл. №11. С. 4.
10. Рудоман Г. С. Поширення мутантного алелю Т гену RYR1 у породах свиней вітчизняної та закордонної селекції / Г. С. Рудоман, В. М. Балацький, А. М. Саєнко // Свинарство – 2017. – № 69. – С. 116–117.

References

1. Voloshhuk, V. M. & Vasy`liv, A. P. (2013). Vidgodivelni, zabijni ta myasni yakosti pidsvynkiv myasnyh pored [Fattening, slaughter and meat qualities of meat breeds]. *Svinarstvo - Swine breeding*, 62, 8-13 [in Ukrainian].
2. Stoljuk, V., & Chumachenko, V. (2011). Stresi v svinarstvi [Stress in pig breeding]. *Propozycja – Offer*. Retrieved from <http://propozitsiya.com/ua/stresi-v-svinarstvi> [in Ukrainian].
3. Ivanov, V. O. & Voloshhuk, V. M. (2009). Biologija svinej [Biology of pigs]. Київ : Nichlav [in Ukrainian].
4. Reshetnikov, A. O. & Demchuk, M. V. (2008). Gematologichni doslidzhennja svinej vidgodivel'nih grup z riznim koeficientom emocijnosti [Hematologic studies of pigs of fattening groups with different coefficients of emotionality]. *Naukovy`j visny`k L`vivs`kogo nacional`nogo univ`ersy`tetu vetery`naonoyi medy`cyny` ta biotexnologij imeni S. Z. Gzhic`kogo – Scientific herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzhytsky*, 2 (37), 231–233 [in Ukrainian].
5. Cerenjuk, O. M., & Akimov, O. V., Butenko, V. O. (2013). Pidvishhennja stresstijkosti svinej [Increase of stress resistance of pigs]. *Agro-biznes*, 3 (250) [in Ukrainian].
6. Semenov, V., & Pluzhnikova, O., Ljutov, E. (2011). Stressochustvitel'nost' i reproductivnye kachestva gibridnyh svinej [Stress sensitivity and reproductive qualities of hybrid pigs]. *Svinoferma – Pig breeding*, 7, 17 [in Russian].



7. Pluzhnikova, O. V., & Marutjanc, N. G., Serdjukov, E. I. (2012). Polimorfizm genov RYR-1, ESR, H-FABP i ego ispol'zovanie v selekcii svinej [RYR-1, ESR, H-FABP gene polymorphism and its use in pig breeding]. *Sborny`k nauchnyx trudov Stavropol'skij nauchno-y`ssledovatel'skogo y`nstytuta zhy`votnovodstva y` kor-moproj`zvodstva – Collection of scientific papers Stavropol Research Institute of Livestock and Feed Production*. Stavropol, 1–1 (3), 149–152 [in Russian].

8. Giniyatullin, I. I., & Rahmatov, L. A., Ahmeto, T. M. (2004). Polimorfizm gena RYR1 v populacijah svinej raznyh porod Respubliki Tatarstan [Polymorphism of the RYR1 gene in populations of pigs of different breeds of the Republic of Tatarstan]. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterenarnoj mediciny im. N. Je. Baumana – Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Baumana*, 61-64 [in Russian].

9. *Sposib vidboru molodnjaku svinej : Patent № 80923 MPK A01K 67/02/*, Ivanov, V. O., Voloshhuk, V. M., Lisnij, V. A., Ivanova, L. O., Popova, N. V. (2013). *zajavnik Institut Svinarstva i APV NAAN. – № u201300622, bjul.11, 4* [in Ukrainian].

10. Rudoman, G. S., & Balac'kij, V. M., Saenko, A. M. (2017). Poshirennja mutantnogo alelju T genu RYR1 u porodah svinej vitchiznjanoi ta zakordonnoi selekcii [Spread of mutant allele T of RYR1 gene in domestic and foreign breeding pigs]. *Svy`narstvo – Swine breeding*, 69, 116–117 [in Ukrainian].

СТРЕСЧУСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСТНЫХ СВИНЕЙ

Иванов В. А., Гук М. С., Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН

Стрессовые воздействия играют негативную роль в современной технологии поросят отъёмышей. Эти действия включают отсутствие материнского молока, потери материнских связей, изменение подстилок, транспортировку к фермерским хозяйствам или внутреннее перегруппировки, изменения условий содержания. Незначительные стрессы для животных могут быть как фактором, способствующим укреплению здоровья и устойчивости организма к изменению условий содержания. Сильные раздражители оказывают отрицательное влияние на свиней, что может вызвать ухудшение гомеостаза, резистентности, а на конечном этапе – к ухудшению производительности, заболевания животного. Именно поэтому нашей целью было изучение вопроса, влияния стрессов на животных разных генетических сочетаниях.

В условиях ГП «ОХ Степное» Полтавской области с целью выявленных генотипических особенностей стрессчувствительности чистопородных и поместных свиней были проведены исследования по использованию его иммунологического и ДНК-тестов. Иммунологический тест был проведен в период отъема поросят методом «формалинового пятна». С помощью ДНК-теста исследовали полиморфизм $q.1843C>T$ гена RYR-1.

Установлено, что наибольшее количество стрессчувствительных свиней было в поместной группе ВБ×(М×1/8П). В группе ВБ × ВБ при наявности стрессчувствительных свиней присутствовали также стресснеопределенные свиньи ВБ × ВБ – 20 %. Часть стрессустойчивых животных в группе ВБ × М составила – 88 %, в группе ВБ × ВБ – 80 % и в группе ВБ×(М×1/8П) – 76 % соответственно.

Ген RYR-1 исследовали методом полимеразной цепной реакции и амплификации. Было установлено, что свиньи ВБ×(М×1/8П) является носителями мутантного аллеля стресса Т (3 %), который проявляется только в гомозиготном состоянии, и их считают стрессустойчевыми. Наличие аллеля Т связано с исполь-



зованим свиней породи пьетрен, как улучшителя мясных качеств свиней. В свиной группы ВВ × ВВ и ВВ × М аллеля стресса не обнаружено.

Ключевые слова: свиньи, ДНК, ген RYR-I, «формалиновая пятно», стресс, адаптация.

STRESSITY PUREBRED AND CROSSBRED PIGS

Ivanov V. O., Guk M. S., Institute of Pig Production and Agro-Industrial Production of NAAS.

Stress factors play a negative role in the modern technology of weaned piglets. These actions caused an lack of breast milk, loss of parent relations, change of litter, transportation to farms or internal rearrangement, changes of conditions of detention. Minor stress for animals can be a contributing factor to the health and stability of an organism to changing conditions. Strong stimuli have a negative effect on pigs that can lead to a deterioration of homeostasis, resistance, and at the final stage - the deterioration of productivity and animal disease. That is why our goal was to study the effect of stereses on animals in various genetic combinations.

At SE "EF Steppe" of Poltava region in order to identify the genetically determined features of the stress-sensitivity of purebred and crossbreed pigs, reseaches were performed using an immunological ("formalin spot" method during weaning piglets) and DNA tests (q.1843C>T polymorphism of RYR1 gene study).

It was established that the greatest number of stres-sensitivity pigs were in the crossbreed group BW×(M×1/8P). In the BW×BW group, in the presence of stress-sensitive pigs, there were also stress-undetermined BW×BW pigs – 20 %. The part of stress-resistant animals in the group BW×M was 88 %, in the group BW×BW – 80 % and in the group BW×(M×1 / 8P) – 76 %, respectively.

The RYR1 gene was investigated by polymerase chain reaction. It was found that pigs BW×(M×1/8P) are carriers of the mutant allele of the stress T (3 %), which is manifested only in the homozygous state, and they are considered stress-resistant . The presence of T-allele is associated with the use of Pietrain pig breed, as an improver of meat qualities of pigs. For pigs of the group BW×BW and BW×M, the stress allele was not detected.

Keywords: RYR-I gene, DNA, pig, adaptation, stress, "formalin spot".

DOI 10.32900/2312-8402-2019-121-127-136

УДК 636.52/.58.083.312.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ПТАШНИКІВ ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПОСЛІДУ КУРЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ КЛІТКОВИХ БАТАРЕЙ З РІЗНИМИ СИСТЕМАМИ ПОВІТРОВИДАЛЕННЯ

Іщенко К. В., канд. с.-г. н.

Харківський національний технічний університет сільського
господарства ім. Петра Василенка

Особливістю сучасного стану розвитку галузі птахівництва впродовж останнього десятиліття є динамічне зростання чисельності поголів'я птиці усіх видів, нарощування обсягів виробництва, збільшення внутрішнього попиту та ек-