

УДК 575.113:637.517.4

ЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ М'ЯСА СВИНЕЙ З АЛЕЛЬНИМИ ВАРІАНТАМИ ГЕНУ PRKAG3

І.Б.Баньковська, кандидат сільськогосподарських наук

С.М.Корінний, здобувач

Інститут свинарства ім. О.В.Квасницького УААН

Досліджено взаємозв'язок фізико-хімічних та хімічних показників якості м'яса свиней з різними генотипами гену PRKAG3 «Наполі». Отримано достовірні результати асоціації гену з показниками ніжності, енергетичної цінності та вмістом протеїну і кальцію в м'язовій тканині.

Ключові слова: генотип, молекулярно-генетичні маркери, м'язова тканина, дозрівання туш.

У сучасних технологічних схемах виробництва свинини існує тенденція масового використання тварин інтенсивних генотипів, направлено відселекціонованих на підвищену м'ясність туш. При цьому перевага надається саме пісній свинині із зниженим вмістом внутрішньом'язового жиру.

На жаль, в процесі селекції генетичний тиск на перерозподіл інтенсивності біологічних і фізіологічних процесів в організмі свиней суттєво змінює якість м'язової тканини. Як свідчать результати наших попередніх досліджень, використання в схрещуванні та гібридизації кнурів спеціалізованих м'ясних генотипів підвищило м'ясність туш помісей та гібридів за основними показниками. Однак, через 24 години після забою їх м'ясо мало низьку активну кислотність ($pH=5,4$) та високий рівень вільної вологи при електропровідній здатності м'язової тканини – 13,0 од.ел. Взаємозв'язок показників м'ясності туш і якості м'яса знаходиться в межах від $r=+0,35$ до $r=-0,84$. Селекційний тиск на зменшення товщини шпикую в тушах свиней призвело до погіршення ніжності, інтенсивності забарвлення і вологоутримуючої здатності м'яса. При цьому свині кожного генотипу мали свій певний рівень кореляційних показників [1].

Фенотипічні зміни в організмі тварин безумовно пов'язані із генетичними змінами. Тому нами були проведені комплекс-

сні дослідження рівня взаємозв'язку показників якості м'яса з окремими локусами кількісних ознак, що можуть використовуватися як молекулярно-генетичні маркери.

Цікавим в цьому плані є вивчення гену PRKAG3 протеїн кінази аденозин моно фосфат-активууючої $\gamma 3$ субодиниці (RN або *rendement Napole* ген), який відіграє важливу роль в регуляції енергетичного гомеостазу клітин. Він розташований на хромосомі 15 геному свині і впливає на регуляцію вмісту глікогену в м'язовій тканині, що, в свою чергу, сприяє інтенсивності перебігу гліколітичних процесів в м'язах після забою тварин та під час дозрівання туш, коли проходить формування певного рівня фізико-хімічних та органолептичних якостей м'яса. Синдром «Napole» відомий в літературі як синдром «кислого м'яса» [2].

Методика досліджень. На базі лабораторії генетики Інституту свинарства УААН були проведені роботи щодо оптимізації умов ампліфікації та генотипування RN-гену з SNP в позиції T30N, амінокислотної послідовності. Праймери, які були використані в наших дослідженнях, представлено в таблиці.

Таблиця 1

Праймери для визначення поліморфізму RN гену

RN-T30N-F	5'-CAT CCC GAG CTG TAA CCA CC-3'
RN-T30N-R	5'- GCC TTG AAC TCA CCT TCC CT-3'

Реакцію проводили в 0,6-мл мікроцентрифужних пробірках на термоциклері ТЕРЦИК-2 виробництва ДНК-технології (Росія) в 25 мл ПЛР-суміші. Електрофоретичне розділення фрагментів ДНК проводили в 6,0% поліакріламідному гелі у однократному тріс-боратному електрофорезному буфері. Електрофорез проводили 30 хв. при потужності електричного поля 40 Вт. Фарбування гелів здійснювали за допомогою бромистого етидію (0,5 мкг/мл) протягом 10 хв. з наступною їх багаторазовою відмивкою у дистильованій воді. Візуалізацію фрагментів ДНК проводили в УФ світлі та фотографували на цифрову фотокамеру Nikon Coolpix 2200.

Розміри отриманих в ПАР продуктів виявляли за допомогою специфічного маркеру маси (ДНК фагу *pBR322*, що оброблена ферментом рестрикції *BsuRI* та маркеру молекулярної маси *O'RangeRuler 5bp DNA*) на електрофореграмах, згідно з рекомендаціями фірми-виробника (Ферментас, м.Вільнюс, Литва).

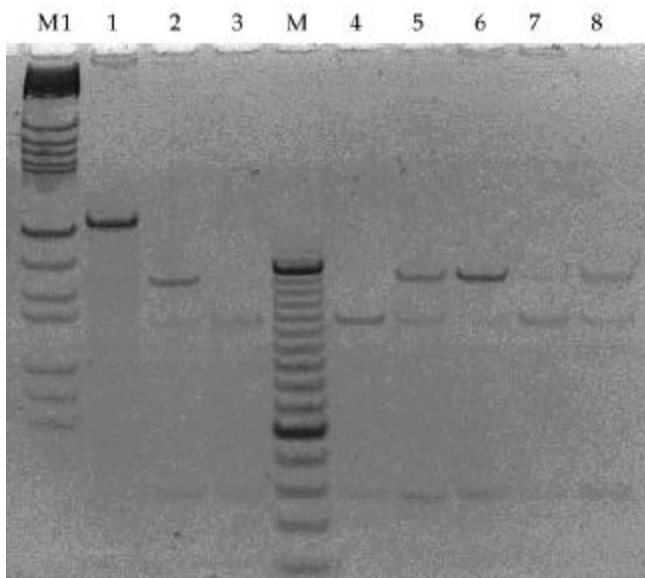
Смути на електрофореграмі відповідають розміру та переважно співпадають з літературними даними [3].

Далі продукти ампліфікації гідролізували ендонуклеазою *BssTII* з подальшим електрофоретичним аналізом.

Паралельно в умовах лабораторії зоотехнічного аналізу було проведено комплексний аналіз фізико-хімічних та хімічних показників якості м'язової тканини з найдовшого м'язу спини свиней трьох генотипів, що селекціоновані на інтенсивне одержання високої м'ясності туш: великої білої породи естонської селекції, помісей великої білої і породи ландрас, гібридів великої білої породи та спеціалізованої лінії Оптимус фірми «Сегерс» [4].

Результати досліджень. Виявилось, що досліджувані тварини мали три різні генотипи гену *PRKAG3*, які чітко прослідковувалися на електрофореграмах (рис.). 8,7% свиней за результатами PCR-RFLP-аналізу мали генотип з T30N-заміною, 13,04% – теж мали заміну T30N, але поряд з цим спостерігається ще одна заміна, що не описана в літературних джерелах. Решта (78,26%) тварин мали саме генотип із заміною, неописаною в літературі.

Подальші біометричні розрахунки методом кореляції рангів Спірмена підтвердили зв'язок показників якості м'яса свиней з різними генотипами гену *PRKAG3*. Одержані результати свідчать, що достовірним є зв'язок гену «RN» з показниками ніжності м'яса – коефіцієнт Стьюдента (t) склав 2,20 при $P < 0,05$, вмісту кальцію в м'язовій тканині – $t = 3,457$ при $P < 0,01$, енергетичної цінності м'яса – $t = 2,275$ при $P < 0,05$, вмісту протеїну – $t = 2,587$ при $P < 0,05$. Близькими до достовірних були також показники вмісту золи ($t = 1,92$) та внутрім'язового жиру ($t = 1,94$).



Примітка: M1 – маркер молекулярної маси pBR322/BsuRI, 1 – продукти ампліфікації з праймерами T30N, 2-3,4-8 продукти рестрикції ділянки гена PRKAG3 обмеженого праймерами T30N, гідролізованих рестриктазою BssT1I, M – маркер молекулярної маси O'RangeRuler 5bp DNA.

Рис. Електрофореграма продуктів ампліфікації гену PRKAG3

Нашими даними підтверджено, що ген PRKAG3 пов'язаний з інтенсивністю гліколітичних процесів і на етапі дозрівання туш пов'язаний з формуванням якості м'язової тканини. Тому, що саме в перші 18-24 години після забою свиней актоміозин переходить із скороченого стану в розслаблений і частково дисоціюється на актин і міозин, що обумовлює підвищення вологостримуючої здатності та ніжності м'язової тканини. Поряд з цим підвищується вміст вільного кальцію в м'ясі. Спостерігається частковий протеоліз колагену і еластину, що покращує розварювання м'яса, свинина набуває специфічного смаку та аромату. Порушення цих процесів і прояв PSE- та DFD- вад м'яса можливо теж пов'язано із частотними змінами генотипів гену «RN»,

Цікавими виявилися також результати визначення взаємозв'язку гену з фізико-хімічними показниками якостя-

ми хребтового сала, а саме з температурою його плавлення. При цьому коефіцієнт Стьюдента для початкової температури плавлення склав – $t=3,374$ при $P<0,01$ для кінцевої температури – $t=5,445$ при $P<0,001$.

Відомо, що у м'ясних генотипів свиней хребтоне сало має більший вміст ненасичених жирних кислот, а його формування відбувається інтенсивніше на заключному етапі відгодівлі свиней. В літературних джерелах відсутня інформація про вплив гену PRKAG3 на якість жирової тканини.

Висновки:

1. В результаті ампліфікації RN-гену з SNP в позиціях T30N виявлено три генотипи гену PRKAG3, два з яких мають заміну, що раніше не описана в літературних джерелах.

2. Достовірним виявилася асоціація гену PRKAG3 з показниками ніжності, енергетичної цінності м'язової тканини, а також з вмістом протеїну та кальцію.

3. Високодостовірним є зв'язок різних генотипів гену PRKAG3 з показниками початкової і кінцевої температури плавлення хребтового сала.

4. Генетичні системи, за допомогою яких можна маркувати ознаки якості свинини, потребують поглибленого вивчення з подальшим використанням для контролю та прогнозування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баньковская И. Б. Влияние генетических аспектов интенсивного откорма свиней на качество свинины / И.Б.Баньковская // Таврійський науковий вісник : збірник наукових праць ХДАУ. — Херсон : Айлант, 2008. — Вип. 58/2. — С. 108—112.

2. Evidence for New Alleles in the Protein Kinase Adenosine Monophosphate-Activated γ 3-Subunit Gene Associated With Low Glycogen Content in Pig Skeletal Muscle and Improved Meat Quality / [D. Ciobanu, J. Bastiaansen, M. Malek, J. Helm, ...] // Genetics 2001. — Vol. 159 : P. 1151—1162.

3. Lu-Sheng H, Jun-Wu M, Jun R, Neng-Shui D, et al. Genetic variations of the porcine PRKAG3 gene in Chinese indigenous pig breeds // Genet. Sel. Evol. V. 36. — 2004 : P. 481—486.

4. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней / ВАСХНИЛ, Совет по координации научно-исследовательских работ в области повышения качества продуктов животноводства. — Москва, 1987. — 64 с.