

Установлено, что показатели качества мяса исследуемых животных всех групп находятся в границах нормы. Наиболее качественным и высокотехнологичным мясом характеризовались в данном исследовании животные IV группы по показателю соотношения белка и жира.

Ключевые слова: свиньи, межпородные сочетания, качество мяса, физико-химические показатели, химический состав, факторный анализ.

Didenko L.M., Bankovska I.B. Influence of different between breeds combinations of pigs on indexes of the meat quality

In the article it is presented results of researches of the comparative analysis of chemical and physical peculiarities of the meat quality of pigs of different between breeds combinations with the aim of their further using in the traditional technological conditions of feeding and housing for receiving products of pig breeding without wasting quality indexes.

Researches were carried out in samples of the muscle tissue of pigs in five groups of animals received from different genetic combinations – the Large White, the Poltava Meaty, the Red White belted breeds and breed Landrace.

It was determined the fact that indexes of meat quality in pigs of experimental groups were within the quality norm.

It has been made up conclusion about a high reliable influence ($p < 0.001$) of the factor of the breed combination of pigs on the complex physical-chemical and chemical indexes of the meat quality. It has been indicated the fact, that on the final stage of crossing the paternal breed influences on indexes of tenderness, moisture keeping ability and the contain of the internal muscle fat with a high level of signification ($p < 0.001$).

To produce meat of pigs with more lean characteristics which correspond to the quality norms, it is recommended to use the between breeds combination LWxPMxL. Key words: pigs, between breeds combinations, meat quality, physical-chemical indexes, chemical composition, factor analysis.

УДК 636.4:636.082:575.827

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ ЛЕПТИНА И РЕЦЕПТОРА ЛЕПТИНА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Олейниченко Е.К., Саранцева Н.К., аспиранты*

Вовк В.А., Саенко А.М., Коринной С.Н., кандидаты сельскохозяйственных наук

Балацкий В.Н., кандидат биологических наук

Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН

г. Полтава, Шведская могила, 1, 36013

pigbreeding@ukr.net

Полиморфизмы генов лептина и рецептора лептина представляют интерес для использования в маркер-ассоциированной селекции. Ген лептина (LEP) кодирует пептидный гормон лептин, а рецептор лептина, который кодируется геном (LEPR) обеспечивает передачу трансмембранного сигнала в клетку. Лептин синтезируется преимущественно жировой тканью и играет важ-

* Научный руководитель – кандидат биологических наук Балацкий В.Н.

ную роль в регуляции метаболизма, прежде всего липидного обмена, контролирует потребление корма. Мутации в данных генах могут приводить к определенным изменениям в обмене веществ и появлению ожирения, снижению энергетического обмена, изменению толщины подкожного жира. В работе исследовали связь полиморфизмов (SNPs) генов лептина (g. 2845 A>T, LEP g.3996 T>C) и рецептора лептина (LEPR с.232A>T, LEPR с. 2856C>T), с продуктивными качествами свиней крупной белой породы украинской селекции. Животные были оценены по следующим показателям: возраст достижения живой массы 100 кг, толщина шпика на уровне 6-го – 7-го ребра, 10-го ребра, в области крестца и среднесуточный прирост веса, индекс. Генотипирование проводили с использованием метода ПЦР ПДРФ. В результате популяционного и ассоциативного анализа установлено, что среди выбранных SNP – LEP g.3996 T>C является мономорфным в исследуемой субпопуляции крупной белой породы. SNP LEP2845 и LEPR 2856 характеризовались полиморфизмом, но не имели достоверных ассоциаций с исследуемыми признаками. Животные с генотипом TT (LEPR с.232 A>T), имеют достоверно более низкие значения для показателей толщины шпика на уровне 6-7-го ребер, 10-го ребра, среднесуточный прирост веса и оценочного индекса в сравнении с животными AA и AT. Следовательно, полиморфизм LEPR с.232 A>T может быть апробирован в качестве генетического маркера в маркер-ассоциированной селекции свиней крупной белой породы. Полиморфизмы LEP 2845 и LEPR 2856 могут быть использованы для поиска достоверных изменений в крупной белой породе при условии увеличения экспериментальной группы, исследований других популяций или ассоциативные исследования с другими признаками продуктивности.

Ключевые слова: полиморфизм, свиньи, ген лептина, ген рецептора лептина, крупная белая порода

Селекционно-племенная работа в современном свиноводстве невозможна без привлечения новых подходов, предусматривающих оценку генотипа животных на уровне ДНК. Разработка методик определения полиморфизма генов, которые отвечают за проявление хозяйственных признаков, стало основой современной технологии маркерной селекции (MAS), которая широко используется во многих странах с развитым свиноводством. Но, несмотря на стремительное накопление информации о полиморфизме различных участков генома и разработку ряда систем молекулярно-генетических маркеров выбор последних для оценки генотипов животных в маркерной селекции не всегда является обоснованным. Прежде всего это касается связи определенных аллелей и генотипов маркерных генов с продуктивным признакам животных именно в тех породах и популяциях, где такую селекцию планируют проводить.

Для исследований нами были выбраны полиморфизмы генов лептина (LEP) и рецептора лептина (LEPR). Продуктом экспрессии гена LEP является лептин – гормон, циркулирующей в крови в свободной и связанных формах. Лептин секретируется преимущественно жировой тканью и играет важную роль в регуляции метаболизма, прежде всего липидного обмена, контролирует потребление корма [1,2], задействован в регуляции иммунного ответа и контроле репродуктивной функции, влияет на рост и формирование костной ткани [3]. Активность лептина модулируется через рецепторы лептина, принадлежащие к классу I суперсемейства цитокиновых рецепторов [4, 5].

Ген лептина в геноме свиньи локализован в 18-й хромосоме, включает три экзона и два интрона [1]. Обнаружено более 40 полиморфизмов однонуклеотидной и инсерционно-делеционной природы в самом гене и его 3'– и 5'– примыкающих и промоторном участках [1, 2].

Ген рецептора лептина локализован в 6-й хромосоме в регионе, для которого установлена ассоциация с такими признаками продуктивности, как содержание внутримышечного жира, толщина шпика, интенсивность роста и параметры структуры туши [5, 6]. Ген рецептора лептина включает 20 экзонов [4]. В его структуре для разных пород свиней обнаружено не менее 25 однонуклеотидных полиморфизмов, которые локализованы в разных частях гена (экзонах, интронах, 5'-и 3' – прилегающих участках [4,7]).

Выбор полиморфизмов генов *LEP* и *LEPR* связан с тем, что для этих генетических маркеров ассоциативные исследования в крупной белой (КБ) породе не проводились. Кроме того, представляет интерес установить связь этих полиморфизмов с продуктивными качествами свиней именно в КБ породе, как самой распространенной и наиболее широко используемой для кроссирования, в частности, в одной из ее локальных представителей – крупной белой породе украинской селекции.

Цель исследования. Изучить генетическую структуру свиней породы крупная белая используя полиморфизмы генов *LEP* (г. 2845 A>T, г.3996 T>C) и *LEPR* (с.232 A>T, с. 2856 C>T) и определить ассоциации между полиморфизмами и продуктивными качествами животных.

Материалы и методы. Опытные животные, которые исследовались на наличие ассоциаций, были протипированы на присутствие мутации в гене рианодинового рецептора 1 (RYR-I с.1843 C>T), связанную с дефектами мяса [8]. Все животные имели генотип CC, что свидетельствует об отсутствии мутантного аллеля.

Толщина шпика измерялась переносными цифровым Renco Lean-Meater (США, Renco Corporation) в трех точках [9].

1. Толщина шпика на уровне 10-го ребра, мм (пересчет на вес 100 кг);
2. Толщина шпика на уровне 6–7-го ребра, мм (пересчет на вес 100 кг);
3. Толщина шпика на уровне крестца мм, (пересчет на вес 100 кг);
4. Оценочный индекс.

Оценочный селекционный индекс рассчитывали по формуле:

$$I=100+(242*K)-(4,13*Д)$$

где, К – Ежедневный прирост веса, г, Д – толщина шпика, мм, 242 и, 4,13 – константа, полученная эмпирическим путем для крупной белой породы украинской селекции [9].

Материалы и методы. Для проведения генетико-популяционного и ассоциативного анализа использованы образцы ДНК свиней крупной белой породы, внутривидового типа (УКБ-1, ГП ОХ «Степное», Полтавская обл.) в количестве 108 голов. Выделение ДНК из образцов биологического материала, которым служила щетина животных с волосяными луковицами, проводили с помощью ионообменной смолы «Chelex-100» [10]. Генотипирование осуществляли методом ПЦР-ПДРФ согласно методикам [1, 2, 6, 7] с собственными модификациями по подбору термодинамических характеристик ПЦР, по оптимальной концентрации и длины геля для разделения фрагментов рестрикции, а также времени протекания электрофореза и напряжения электрического поля.

Данные о структуре праймеров и условий амплификации, рестрикции приведены в таблице № 1.

1. Полимеразная цепная реакция праймеры, условия ПЦР ПЛРФ

Гены	Локусы	Праймеры	Условия ПЦР		Рестриктазы
			Длина продукта (п.н.)	Температура отжига °С	
Лептин	(LEP) g. 2845 A>T	F: TTGGCGAGCCTGGAGCAGT R: GCAGCCTCCATCCCTAAGTGGG	242	55	(XbaI): аллель g.2845A, 242 п.н.; аллель g.2845T, 170 + 72 п.н.
	LEP g. 3996 T>C	F: GCAGCCTCCATCCCTAAGTGGG R: ACCCTGCTTGATGGTCTGAAAGGCT	192	55	(BglII): аллель g.3996T, 192 п.н.; аллель g.3996C, 107 + 85 п.н.
Рецептор лептина	(LEPR) с.232 A>T	F: TGCCTGCTGGAATCTCAAA R: TTCCCTGCAATGTTGTCTGC	184	55	(TasI): аллель с.232A, 71 + 13 п.н.; аллель с.232T, 184 п.н.
	(LEPR) с. 2856 C>T	F: CCCTCTCTTTTGGAGCCTGA R: AGAAGCTTCTGGAATGAACTTAGACG	886	64	(AvaII): аллель с. 2856T, 795 п.н.; аллель с. 2856C, 502 + 293 п.н.

Результаты и обсуждения. По итогам ДНК-анализа свиней из таблицы № 2 следует, что по гену LEP в популяции свиней крупной белой породы SNP g. 2845 A>T сегрегировал с близкими значениями частот альтернативных аллелей, таблица 2. Что касается частот генотипов, по данному SNP, наблюдалось статистически подтвержденное ($\chi^2=20,8$) отклонение от равновесного их распределения (в соответствии с формулой Харди-Вайнберга) в сторону гетерозигот. Уровень наблюдаемой гетерозиготности был высоким ($H_o=0,70$) и значительно превышал ожидаемый ($H_e=0,489$). PIC (Polymorphic Index Content) также был высоким и приближался к максимальному значению для диаллельных систем (0,375). Такой уровень информативности является наиболее благоприятным для проведения ассоциативных исследований.

В тоже время, полиморфизм SNP g. 3996 T>C в исследуемой популяции отсутствовал. Все животные характеризовались генотипом g.3996CC. Подобные результаты получены и для субпопуляции свиней породы Йоркшир в работе [1].

Что касается гена рецептора лептина, SNP с.2856C>T сегрегировал в УКБ, частоты альтернативных аллелей, так же как и для SNP LEP g. 2845 A>T, были близкими. Соответственно, при $H_o = 0,509$, PIC этого генетического маркера достигал почти максимальных значений (0,370), что являлось благоприятной предпосылкой для проведения ассоциативного анализа. Последнему, также, способствовало и фактическое распределение генотипов в субпопуляции экспериментальных животных, которое не отличалось от ожидаемого в соответствии с формулой Харди-Вайнберга. При таком распределении были равновесно представлены все генотипы, в отличие от распределения генотипов по SNP LEP g. 2845 A>T, когда один из гомозиготных вариантов насчитывал только 8 животных. Для сравнения, SNP с.2856C>T характеризовался по-

лиморфизмом в породе Йоркшир, корейской локальной породе свиней [11] и в коммерческой трехпородной группе животных [6].

SNP *LEPR* с. 232A>T в крупной белой породе характеризовался полиморфизмом при частотах альтернативных аллелей с. 232A и 232T, 0,75 и 0,25, соответственно. Гетерозиготность была невысокой и значительно ниже ее ожидаемого уровня, таблица 2 при статистически значимом отклонении в распределении генотипов от равновесного ($\chi^2=27,7$) в сторону увеличения доли гомозигот с.232AA. Характер распределения генотипов и относительно высокий (как для диаллельных полиморфизмов) PIC (0,300) способствовали проведению ассоциативных исследований в УКБ в отношении SNP *LEPR* с. 232A>T.

В результате оценки полиморфизма генетических маркеров – SNPs генов *LEP* и *LEPR*, для ассоциативных исследований в украинской крупной белой породе были выбраны *LEP* g.2845 A.>T, *LEPR* с.232A.>T и *LEPR* с. 2856C>T. SNP g.3996 T>C в указанной породе был мономорфным.

2. Генотипы, частоты аллелей и гетерозиготность для *LEP* и *LEPR* крупной белой породе

Ген	Генотип	N	Частота генотипа	Частота аллелей		H _o ^a	H _e ^b	PIC ^c
				g.2845A	g.2845T			
LEP	g.2845AA	24	0,22	0,57	0,43	0,704	0,489	0,37
	g.2845AT	76	0,70					
	g.2845TT	8	0,08					
				g. 3996C	g. 3996T			
LEP	g.3996CC	108	1,00	1	0,00	0,000	0,000	0,000
	g.3996CT	-	0,00					
	g.3996TT	-	0,00					
				с.2856C	с.2856T			
LEPR	с.2856CC	21	0,19	0,45	0,55	0,509	0,495	0,370
	с.2856CT	55	0,51					
	с.2856TT	32	0,30					
				с.232A	с.232T			
LEPR	с.232AA	17	0,16	0,25	0,75	0,185	0,375	0,300
	с.232AT	21	0,19					
	с.232TT	71	0,66					

H_o^a – наблюдаемая гетерозиготность, H_e^b – ожидаемая гетерозиготность, PIC^c – полиморфный информационный контент, N – количество животных,

3. Ассоциации между различными частотами аллелей SNP *LEP* 2845 с производственными качествами у крупной белой породы свиней

Производственные качества	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	p
	2845 ^{AA}	2845 ^{AT}	2845 ^{TT}	
Возраст достижения живой массы 100 кг (дней)	194,6 ±3,70	198,4 ±2,15	198,7 ±4,97	0,66
Шпик на уровне 10-го ребра, мм (рассчитан на 100 кг живого веса)	18,12 ±0,66	19,44 ±0,49	18,98 ±0,68	0,36
Шпик на уровне 6-го – 7-го ребра, мм	23,38 ±0,83	24,31 ±0,57	23,08 ±1,19	0,59
Толщина шпика на уровне крестца	19,69±0,64	19,98±0,52	19,31±1,17	0,89
Ежедневный прирост веса, кг	518,2 ±9,63	508,1 ±5,45	505,4 ±13,14	0,65
Оценочный индекс	101,60 ±2,00	99,21 ±1,35	102,21 ±2,90	0,56

X – средний индекс по смешанному типу; $\pm Sx$ – стандартная ошибка; *p*–*T*–тест;

Для полиморфизма, в таблице №3 показано, что для *LEP* 2845 не было обнаружено достоверных различий между генотипами и показателями производственных качеств,

4. Ассоциации между различными частотами аллелей SNP *LEPR* 2856 с производственными качествами у крупной белой породы свиней

Производственные качества	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	p
	2856 ^{CC}	2856 ^{CT}	2856 ^{TT}	
Возраст достижения живой массы 100 кг (дней)	199,91 ±3,73	194,99 ±4,15	197,71 ±2,24	0,71
Шпик на уровне 10-го ребра, мм (рассчитан на 100 кг живого веса)	18,90 ±0,57	18,74 ±0,76	19,27 ±0,52	0,85
Шпик на уровне 6-го – 7-го ребра, мм	24,70 ±0,86	23,6 ±0,85	23,97 ±0,62	0,78
Толщина шпика на уровне крестца	20,84±0,97	20,21±0,56	18,63±0,67	0,11
Ежедневный прирост веса, кг	503,01 ±9,35	517,21 ±10,82	510,30 ±5,71	0,66
Оценочный индекс	97,98 ±2,05	100,90 ±1,99	100,18 ±1,46	0,73

X – средний индекс по смешанному типу; $\pm Sx$ – стандартная ошибка; *p*–*T*–тест;

В таблице № 4 показано, что для полиморфизма *LEPR* 2856 не было обнаружено достоверных различий между генотипами и показателями производственных качеств,

5. Ассоциации между различными частотами аллелей SNP *LEPR* 232 с производственными качествами у крупной белой породы свиней

Производственные качества	X±Sx	X±Sx	X±Sx	p
	232 ^{AA}	232 ^{AT}	232 ^{TT}	
Возраст достижения живой массы 100 кг (дней)	198,36 ±4,05	193,96 ±2,51	203,20 ±2,91	0,07
Шпик на 10–м ребре, мм (рассчитан на 100 кг живого веса)	19,40 ±0,79	19,85 ±0,51	17,65 ±0,73	0,037*
Шпик на уровне 6–го– 7–го ребра, мм	24,86 ±1,05	24,89 ±0,61	21,95 ±0,77	0,012**
Толщина шпика на уровне крестца	20,15±0,83	19,84±0,88	19,81±0,52	0,95
Ежедневный прирост веса, кг	508,39 ±10,48	520,04 ±6,43	495,28 ±7,16	0,05*
Оценочный индекс	97,84 ±2,52	97,95 ±1,44	104,84 ±1,85	0,013**

X – средний индекс по смешанному типу; ± *Sx* – стандартная ошибка; *p*–*T*–тест;
** – $p \leq 0,01$, * – $p \leq 0,05$, используя критерий Фишера

Были выявлены достоверные ассоциации (см таблицу 5) между генотипами SNP *LEPR* 232 с продуктивными качествами у крупной белой породы свиней. Генотип ТТ полиморфизма *LEPR* 232 имеет достоверно низкое значение для показателей толщины шпика на уровне 6-7-го ребер, 10-го ребра, среднесуточного прироста и оценочного индекса в сравнении с животными с генотипами АА и АТ.

Выводы. SNPs *LEP*2845, *LEPR* 2856 и *LEPR* 232 оказались полиморфными в экспериментальной группе свиней крупной белой породы. Для локусов *LEP* 2845 и *LEPR* 2856 не обнаружено достоверных ассоциаций между генотипами и показателями продуктивности. Следует отметить, что размер изученной группы был относительно небольшим. Поэтому планируется дальнейший анализ ассоциаций на большей выборке животных. Было обнаружено, что свиньи с генотипом ТТ в SNP *LEPR* 232 имели значительно более низкую толщину шпика на уровне 10–го ребра, на уровне 6–7–го ребер и меньшее суточное увеличение веса по сравнению с животными с генотипами АТ и АА. Поэтому SNP *LEPR* 232 можно рассматривать как потенциальный маркер для селекции свиней крупной белой.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Kennes Y.M., Murphy B.D., Pothier F., Palin M.F. 2001. Characterization of swine Leptin (LEP) polymorphisms and their association with production traits . Anim Genet. Vol. 32(4). P. 215–218.
2. de Oliveira Peixoto J., Facioni Guimarães S.E., Sávio Lopes P., Menck Soares M.A., Vieira Pires A., Gualberto Barbosa M.V., de Almeida Torres R., de Almeida E Silva M. 2006. Associations of Leptin gene polymorphisms with production traits in pigs. Anim. Breed. Genet. Vol. 123(6). P. 378–383.
3. Fantuzzi G., Faggioni R. 2000. Leptin in the regulation of immunity, inflammation, and hematopoiesis. Leukoc. Biol. Vol. 68. P. 437–446.
4. Balatsky V., Bankovska I., Pena R.N., Saienko A., Buslyk T., Korinnyi S., Doran O. 2006. Polymorphisms of the porcine cathepsins, growth hormone–releasing hormone and leptin receptor genes and their association with meat quality traits in Ukrainian Large White breed. Mol Biol Rep. Vol. 43(6). P. 517–26.

5. Tyra M., Ropka–Molik K., Terman A., Piórkowska K., Oczkowicz M., Bereta A. 2013. Association between subcutaneous and intramuscular fat content in porcine ham and loin depending on age, breed and FABP3 and lepr genes transcript abundance. *Mol Biol. Rep.* Vol. 40(3). P. 2301–2308.
6. Uemoto Y., Kikuchi T., Nakano H., Sato S. 2012. Effects of porcine Leptin receptor gene polymorphisms on backfat thickness, fat area ratios by image analysis, and serum LEPTin concentrations in a Duroc purebred population. *Anim. Sci. J.* Vol.83. P. 375–385.
7. Mackowski1, M., Szymoniak1, K., Szydowski1, M., Kamyczek, M., Eckert, R., Rozycki, M. 2005. Switonski Missense mutations in exon 4 of the porcine LEPR gene encoding extracellular domain and their association with fatness traits. *Animal Genetics.* Vol. 36 (2). P. 135–137.
8. Dan J Nonneman, Tami Brown–Brandl, Shuna A., Jones, Ralph T Wiedmann, Gary A. 2012. Rohrer A defect in dystrophin causes a novel porcine stress syndrome. *BMC Genomics.* Vol. 13. P. 233–238.
9. Віллеке, Х., Гетя, А.А., Чуб, О.А. 2005. Методика інтегрованої оцінки ремонтного молодняка свиней за власною продуктивністю в умовах господарства. *Сучасні методики досліджень у свинарстві.* 38–40.
10. Корінний, С.М., К.Ф. Почерняєв, В.М. Балацький. 2005. Шерсть тварин як зручний об'єкт виділення ДНК для аналізу за допомогою ПЛР. *Ветеринарна технологія.* №7. С. 80–83.
11. Clément, K1, Vaisse, C., Lahlou, N., Cabrol, S., Pelloux, V., Cassuto, D., Gormelen, M., Dina, C., Chambaz, J., Lacorte, JM., Basdevant, A., Bougnères, P., Lebouc, Y., Froguel, P., Guy–Grand, B. 1998. A mutation in the human leptin receptor gene causes obesity and pituitary dysfunction. *Nature.* 26, 392(6674):398–401.

REFERENCES

1. Kennes Y.M., Murphy BD., Pothier F., Palin MF. Characterization of swine Leptin (LEP) polymorphisms and their association with production traits. *Anim Genet.* 2001. Vol. 32(4). P. 215–218.
2. de Oliveira Peixoto J., Facioni Guimarães SE., Sávio Lopes P., Menck Soares MA., Vieira Pires A., Gualberto Barbosa MV., de Almeida Torres R., de Almeida E Silva M. Associations of Leptin gene polymorphisms with production traits in pigs. *Anim. Breed. Genet.* 2006. Vol. 123(6). P. 378–383.
3. Fantuzzi G., Faggioni R. Leptin in the regulation of immunity, inflammation, and hematopoiesis. *Leukoc. Biol.* 2000. Vol. 68. P. 437–446.
4. Balatsky V., Bankovska I., Pena RN, Saienko A., Buslyk T., Korinnyi S., Doran O. Polymorphisms of the porcine cathepsins, growth hormone–releasing hormone and leptin receptor genes and their association with meat quality traits in Ukrainian Large White breed. *Mol Biol Rep.* 2006. Vol. 43(6). P. 517–26.
5. Tyra M., Ropka–Molik K., Terman A., Piórkowska K., Oczkowicz M., Bereta A. Association between subcutaneous and intramuscular fat content in porcine ham and loin depending on age, breed and FABP3 and lepr genes transcript abundance. *Mol Biol. Rep.* 2013. Vol. 40(3). P. 2301–2308.
6. Uemoto Y., Kikuchi T., Nakano H., Sato S. Effects of porcine Leptin receptor gene polymorphisms on backfat thickness, fat area ratios by image analysis, and serum LEPTin concentrations in a Duroc purebred population. *Anim. Sci. J.* 2012. Vol.83. P. 375–385.
7. Mackowski1, M., Szymoniak1, K., Szydowski1, M., Kamyczek, M., Eckert, R., Rozycki, M., 2005. Switonski Missense mutations in exon 4 of the porcine LEPR gene encoding extracellular domain and their association with fatness traits. *Animal Genetics.* 2005. Vol. 36 (2). P. 135–137.
8. Dan J Nonneman, Tami Brown–Brandl, Shuna A., Jones, Ralph T Wiedmann, Gary A., Rohrer A defect in dystrophin causes a novel porcine stress syndrome // *BMC Genomics.* – 2012. – Vol. 13. – P. 233–238.

9. Villeke. Kh., Getya. A.A., Chub. O.A. 2005. Metodika integrovanoi otsinki remontnogo molodnyaku sviney za vlasnoyu produktivnistyu v umovakh gospodarstva. Suchasni metodiki doslidzhen u svinarstvi. 38–40.

10. Korinniy. S. M., K. F. Pochernyaev. V. M. Balatskiy. Sherst tvarin yak zruchniy ob'ekt vidilennya DNK dlya analizu za dopomogoyu PLR. Veterinarna tekhnologiya. 2005. № 7. S. 80–83.

11. Clément, K1, Vaisse, C., Lahlou, N., Cabrol, S., Pelloux, V., Cassuto, D., Gourmelen, M., Dina, C., Chambaz, J., Lacorte, JM., Basdevant, A., Bougnères, P., Lebouc, Y., Froguel, P., Guy–Grand, B., 1998. A mutation in the human leptin receptor gene causes obesity and pituitary dysfunction. Nature. 26, 392(6674):398–401.

Олійниченко Е.К., Саранцева Н.К., Вовк В.О., Саєнко А.М., Корінний С.М., Балацький В.М. Вплив поліморфізмів генів лептину та рецептора лептину на продуктивні якості свиней великої білої породи

Поліморфізми генів лептину і рецептора лептину є актуальними для використання в маркер-асоційованій селекції. Ген лептину (LEP) кодує пептидний гормон лептин, а рецептор лептину, що кодується геном (LEPR), забезпечує передачу трансмембранного сигналу в клітину. Лептин синтезується переважно жировою тканиною і відіграє важливу роль в регуляції метаболізму, насамперед ліпідного обміну, контролює споживання корму. Мутації в даних генах можуть призводити до певних змін в обміні речовин і появи ожиріння, зниження енергетичного обміну, зміни товщини шпикю. В нашій роботі було досліджено зв'язки поліморфізмів (SNPs) генів лептину (LEP g. 2845 A> T, LEP g.3996 T> C) і рецептора лептину (LEPR c.232A> T, LEPR c. 2856C> T), з продуктивними якостями свиней великої білої породи української селекції. Тварини були оцінені за наступними показниками: вік досягнення живої маси 100 кг, товщина шпикю на рівні 6-го – 7-го ребра, 10-го ребра, в області крижів і щоденний приріст ваги. Генотипування проводили з використанням методу ПЛР ПДРФ. В результаті популяційного і асоціативного аналізу встановлено, що серед залучених SNPs тільки LEP g.3996 T> C виявився мономорфним в досліджуваній субпопуляції великої білої породи. Поліморфізми LEP2845 і LEPR 2856 характеризувалися поліморфізмом, але не мали достовірних асоціацій з досліджуваними ознаками. Тварини з генотипом TT (LEPR c.232A> T), мають достовірно нижчі значення для показників товщини шпикю на рівні 6-7-го ребер, на рівні 10-го ребра і середньодобового приросту, в порівнянні з тваринами CC і TC. Отже, поліморфізм LEPR c.232A> T може бути апробований в якості генетичного маркера в маркер-асоційованій селекції свиней великої білої породи. Поліморфізми LEP2845 і LEPR 2856 можуть бути досліджені для пошуку достовірних змін у великій білій породі за умови збільшення експериментальної групи, досліджень інших популяцій або асоціативних досліджень з іншими ознаками продуктивності.

Ключові слова: поліморфізм, свині, ген лептину, ген рецептора лептину, велика біла порода.

Oliinychenko Y.K., Sarantseva N.K., Vovk V.O., Sayenko A.M., Korinnyi S.M., Balatsky V.N. Influence of leptin and leptin receptor gene polymorphisms for performance quality traits of pigs of large white pig breed

Polymorphisms of leptin and leptin receptor genes worth to be used in marker-associated selection. The leptin gene encodes the synthesis of leptin, and the leptin receptor provides transmission of the leptin transmembrane signal to the cell. Leptin is secreted predominantly with adipose tissue and plays an important role in regulating metabolism, primarily lipid metabolism, controlling feed intake. Mutations in these

genes may lead to certain changes in metabolism and the appearance of obesity, a decrease in energy metabolism, and a change in the thickness of backfat. The relationship between polymorphisms (SNP) of leptin genes (LEP g. 2845 A> T, LEP g.3996 T> C) and the leptin receptor (LEPR p.232A> T, LEPR p 2856C> T) was investigated, with the productive qualities of Large White pig breed under Ukrainian selection. Animals were evaluated by following parameters: age of gaining 100 kg, thickness of the backfat at the level of the 10th rib, 6th – 7th rib, ramp and daily weight gain. Genotyping was performed using the PCR PDRF method. As a result of population and associative analysis, it has been found that among selected SNPs only LEP g.3996 T> C was not polymorphic in the studied subpopulation of Large White breed. The polymorphisms LEP 2845 and LEPR 2856 were characterized by polymorphism, but had no reliable association with the underlying characteristics. Animals with the genotype TT (LEPR p.232A> T) have significantly lower values for the backfat parameters at the 10th rib, at the level of the 6–7th rib and the daily weight gain, comparing to the animals AA and AT (LEPR p.232A> T). Though, the LEPR p.232A > T polymorphism can be tested as a genetic marker in the marker-associated selection in Large White pig breed under Ukrainian selection. The polymorphisms LEP2845 and LEPR 2856 can be used in further studies, provided that the experimental group is increased in further studies.

Key words: polymorphism, pig, leptin gene, leptin receptor gene, Large White pig breed.

УДК 636.4.082

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

Бірта Г.О., доктор сільськогосподарських наук

Birta2805@gmail.com

Бургу Ю.Г., Флока Л.В., кандидати сільськогосподарських наук

byrgy1973@gmail.com, flokaliudmyla@gmail.com

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

вул. Ковалю, 3, м. Полтава, 36014

www.tpt.puet.edu.ua

У прискоренні темпів наповнення внутрішнього ринку м'ясом вітчизняного виробництва пріоритетна роль належить свинарству. Щоб зробити цю галузь прибутковою, потрібно повсякденно дбати про поліпшення селекції, умов утримання і годівлі тварин.

Вдосконалення продуктивних якостей свиней з метою підвищення виробництва м'яса є одним із найважливіших завдань українського свинарства.

Свиням властива висока інтенсивність росту, за рахунок накопичення в організмі активних, головним чином, білкових речовин проходить процес збільшення його розмірів та живої маси. В процесі росту й розвитку відбувається формування всіх господарсько-корисних ознак. Характер росту та розвитку свиней залежить від генотипу, умов утримання, годівлі тощо

Дослідженнями вчених встановлено, що лінійний ріст тварин у процесі їх розвитку збільшується з меншою швидкістю, ніж ріст живої маси, а окремі проміри тіла змінюються з різною інтенсивністю. Вікові зміни в будові тварин зумовлені, у значній мірі, різною інтенсивністю росту їх скелету на різних етапах індивідуального розвитку.

У статті наведено результати досліджень динаміки зміни маси піддослідного молодняка при оптимальній та інтенсивній відгодівлі. Дослідами встановлено, що при різних рівнях відгодівлі до 100 кг найбільший абсолютний приріст мали