

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СОДЕРЖАНИЕМ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ В ОСНОВНЫХ ОТРУБАХ (ПРЕМИАЛЬНЫХ ЧАСТЯХ) И ТУШЕ УБОЙНЫХ СВИНЕЙ

Павлов А.В.¹, Рудь А.И.,* М.А. Занкевич¹

¹ Генетика PIC, Белгород, Россия

Ключевые слова: содержание мяса в туше, основные отруба, лопатка, шейка, карбонат, грудинка, окорок, корреляция, стоимость, специализированная линия свиней

Аннотация

С помощью автоматизированной системы классификации туш свиней ультразвуком AutoFOM обработаны показатели 56 682 туш убойных свиней со средней массой туши 94,3 кг. Показана масса и выход мышечной ткани из основных отрубов в туше. Изучены коэффициенты корреляции между массой и содержанием мышечной ткани в туше и основных (премиальных) отрубах (окорок, шейка, лопатка, грудинка, карбонат). Показано, как увеличение массы каждого из отрубов влияет на содержание мышечной ткани в туше и в отрубе. Например, установлено, что при увеличении массы грудинки на 10 кг (с 6 до 16 кг) процент выхода мышечной ткани из туши снижается на 3,3 % (с 54,5 до 51,8 %), что составило примерно 0,33 % на 1 кг дополнительного веса грудинки. При увеличении массы корейки с 4 до 14 кг, выход мышечной ткани из туши наоборот увеличился на 11,6 %, т.е. 1,16 % на каждый дополнительный кг массы корейки. Приведена стоимость (в абсолютных и относительных единицах) основных отрубов. Дано заключение о перспективах использования полученных данных при создании специализированной терминальной линии свиней, характеризующейся повышенным содержанием массы премиальных отрубов в туше.

Original scientific paper

THE CORRELATION BETWEEN LEAN MEAT PERCENTAGE IN PRIMAL CUTS AND TOTAL LEAN MEAT PERCENTAGE IN CARCASS

Andrey V. Pavlov,¹ Andrey I. Rud,* Maxim A. Zankevich¹

¹ Genetika PIC Ltd, Belgorod, Russia

Key words: Lean meat percentage, primal cuts, shoulder, neck, loin, belly, ham, correlation, cost, special line of pigs

Abstract

With the help of the automated system for the classification of carcasses of pigs, AutoFOM ultrasound have been processed 56 682 carcasses of slaughter pigs with an average carcass weight of 94.3 kg. The mass and yield of muscle tissue from the main cuts in the carcass is shown. Correlation coefficients between the mass and the content of muscle tissue in the carcass and the main (premium) cuts (ham, neck, shoulder, belly, and loin) were studied. It is shown how the increase in the weight of each of the cuts affects the content of muscle tissue in the carcass and in the cut. For example, it was found that when the weight of the belly is increased by 10 kg (from 6 to 16 kg), the percentage of muscle tissue from carcass is reduced by 3.3 % (from 54.5 to 51.8 %), which is approximately 0.33 % for 1 kg of additional weight of the belly. With an increase in the weight of the loin from 4 to 14 kg, the yield of muscle tissue from the carcass on the contrary increased by 11.6 %, i.e. 1.16 % for each additional kg of loin weight. A value (in absolute and relative units) of the main cuts is given. The conclusion is made about the prospects of using the obtained data in the creation of a specialized terminal line of pigs, characterized by an increased content of weight of premium cuts in the carcass.

Введение

Развитие отечественных свиноводческих компаний, а также проекты ввода производственных мощностей до 2020 года позволяют с уверенностью говорить о положительной динамике производства свинины в России в среднесрочной перспективе. Высокая конкуренция на рынке свинины между отечественными и зарубежными производителями способствует развитию вертикальной интеграции на крупных свином-

плексах, включающей собственный убой и переработку животных. Технологические процессы большинства убойных предприятий предусматривают полную или частичную разделку (обвалку) туши на основные отруба (премиальные части), поэтому увеличение их выхода (массы) в туше товарной свиньи обеспечит повышение рентабельности производства свинины.

В литературе детально описаны коэффициенты наследуемости и корреляции с основными селекцион-

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Павлов А.В., Рудь А.И., Занкевич М.А. Взаимосвязь между содержанием мышечной ткани в основных отрубах (премиальных частях) и туше убойных свиней. Теория и практика переработки мяса. 2018;3(2):33–39. DOI 10.21323/2414-438X-2018-3-2-33-39

FOR CITATION: Pavlov A.V., Rud A.I., Zankevich M.A. The correlation between lean meat percentage in primal cuts and total lean meat percentage in carcass. Theory and practice of meat processing. 2018;3(2): 33–39. (In Russ.). DOI 10.21323/2414-438X-2018-3-2-33-39

ными признаками толщины шпика в различных топографических точках регистрации [1,2], толщины длиннейшей мышцы спины и выхода мышечной ткани из туши. Ограниченное количество публикаций в отечественной и зарубежной печати посвящено изучению наследуемости и корреляции между собой массы туши и содержанием мышечной ткани в основных отрубках: шейке, карбонате, окороке, лопатке и грудинке. Например, при изучении особенностей иберийской породы свиней испанскими учеными установлены высокие значения коэффициентов наследуемости основных отрубов (премиальных частей) туши: $h^2 = 0,38-0,43$; коэффициенты корреляции между основными отрубками животных этой породы и среднесуточным приростом живой массы находятся в интервале $0,49-0,74$ [3,4].

Американскими учеными в Университете штата Айова установлена высокая положительная корреляция массы грудинки с толщиной шпика ($0,52$), при отрицательной корреляции этого признака с массой карбоната ($-0,54$), а также высокие значения коэффициентов наследуемости трех премиальных частей: окорока ($0,60$), карбоната ($0,61$) и грудинки ($0,66$) [5].

При изучении французскими учеными [6] генетических корреляций между длиной туши, толщиной шпика, глубиной длиннейшей мышцы спины и массой основных премиальных частей у отцовского типа французской крупной белой породы свиней h^2 массы карбоната составил $0,43$; лопатки $0,23$ и грудинки $0,35$.

Учитывая существенную разницу в стоимости основных отрубов, а также их достаточно высокие коэффициенты наследуемости и корреляции друг с другом, актуальным является вопрос создания специализированной терминальной линии свиней, характеризующейся повышенным содержанием массы премиальных отрубов в туше. Пионерами в этом направлении стали производственная компания Triumph Foods (США) и генетическая компания PIC, которые совместно разработали и с 2008 года реализовали специальную племенную программу по созданию специализированной терминальной линии свиней, получившей название TR-4. Основанная в 1974 году, компания Triumph Foods в настоящий момент занимает второе место в США, после компании Smithfield Foods, по количеству свиноматок, которое в настоящее время превышает 380 000 голов.

В системе компании на мясокомбинате предусмотрена обвалка от 70 до 100 % премиальных частей туши: карбоната, окорока, грудинки и переднего окорока. За семь лет совместной работы удалось достичь поставленных задач и увеличить массу основных отрубов: карбоната, грудинки и переднего окорока, что в конечном итоге позволило существенно увеличить доходы предприятия.

Материалы и методы

Исследования по изучению взаимосвязи между содержанием мышечной ткани в основных отрубках (премиальных частях) и туше убойных свиней проведены на бойне одного из крупных производителей свинины в России. Данные для анализа по массе основных отрубов собраны с помощью полностью автоматизированной системы классификации туш свиней с помощью ультразвука AutoFOM (Automatic Fat-o-meat'er) (производство компании Carometec, Дания) [7]. В обработке были использованы показатели от 56 682 туш убойных свиней со средней массой туши 94,3 кг. Туши проходят через полукруглый контур с шестнадцатью ультразвуковыми датчиками. Отраженные от мышечной, жировой и костной тканей сигналы датчиков формировали трехмерное изображение, анализ которого позволял определить процент выхода мяса, вес или выход составных частей туши (окорок, филейная часть, лопатка, грудинка в кг или %).

Результаты и обсуждение

Масса и выход мышечной ткани из основных отрубов распределились следующим образом (Табл. 1).

Таблица 1. Масса и выход мышечной ткани из основных отрубов в туше

Наименование отруба	Масса, кг	Выход мышечной ткани, %
Шейка	5,05	—
Лопатка	10,05	58,84
Корейка	9,52	61,55
Грудинка	11,14	53,07
Окорок	17,62	70,00

Наибольшую массу и содержание мышечной ткани имеет окорок, как один из основных отрубов туши. Следующая по массе после окорока грудинка имеет самый низкий показатель выхода мышечной ткани (Табл. 1). Шейка является самым маловесным, но самым дорогостоящим отрубом из-за ее популярности среди населения России; измерения содержания мышечной ткани в шейке в компании не производится. Выявлены корреляционные связи между массой грудинки (кг), содержанием мышечной ткани в туше (%) и грудинке (Табл. 2).

При увеличении массы грудинки на 10 кг (с 6 до 16 кг) процент выхода мышечной ткани из туши снизился на 3,3 % (с 54,5 до 51,8 %), что составило примерно 0,33 % на 1 кг дополнительного веса грудинки. При этом содержание мышечной ткани в грудинке снизилось на 2,7 % или на 0,27 % на каждый дополнительный кг увеличения её массы. Полученные данные доказывают отрицательную корреляцию между массой грудинки и выходом мышечной ткани из туши и грудинки, как одного из основных отрубов туши.

Таблица 2. Корреляционные взаимосвязи между массой грудинки (кг) и выходом мышечной ткани из туши (%) и грудинки (%)

Масса грудинки, кг	Выход мышечной ткани, %	
	из туши	из грудинки
6,0	58,2	54,5
6,5	58,1	54,3
7,0	57,9	54,2
7,5	57,7	54,1
8,0	57,6	53,9
8,5	57,4	53,8
9,0	57,3	53,7
9,5	57,1	53,5
10,0	56,9	53,4
10,5	56,8	53,2
11,0	56,6	53,1
11,5	56,4	53,0
12,0	56,3	52,8
12,5	56,1	52,7
13,0	55,9	52,6
13,5	55,8	52,4
14,0	55,6	52,3
14,5	55,5	52,2
15,0	55,3	52,0
15,5	55,1	51,9
16,0	55,0	51,8

Анализ массы корейки и окорока во взаимосвязи с содержанием в них мышечной ткани, а также выходом мышечной ткани из туши позволил выявить высокую положительную корреляцию между этими признаками (Табл. 3 и Табл. 4).

Таблица 3. Взаимосвязь между массой корейки и выходом мышечной ткани из туши и корейки

Масса корейки, кг	Выход мышечной ткани, %	
	из туши	из корейки
4,0	50,2	49,4
4,5	50,7	50,5
5,0	51,3	51,6
5,5	51,9	52,7
6,0	52,5	53,8
6,5	53,1	54,9
7,0	53,6	56,0
7,5	54,2	57,1
8,0	54,8	58,2
8,5	55,4	59,3
9,0	56,0	60,4
9,5	56,5	61,5
10,0	57,1	62,6
10,5	57,7	63,7
11,0	58,3	64,8
11,5	58,9	65,9
12,0	59,4	67,0
12,5	60,0	68,1
13,0	60,6	69,2
13,5	61,2	70,3
14,0	61,8	71,4

Таблица 4. Соотношение стоимости и массы основных отрубов в туше (ср. вес туши — 95,7 кг; в ценах 2016 года)

Наименование	Масса, кг	Масса, %	Стоимость 1 кг, руб.	Стоимость по массе, руб.	Стоимость по массе, %
Грудинка	11,152	20,78	225	2509,2	16,86
Лопатка б\к	10,136	18,89	270	2736,7	18,39
Шейка	5,089	9,48	361	1837,1	12,35
Корейка	9,627	17,94	293	2820,7	18,95
Окорок б\к	17,653	32,90	282	4978,2	33,45
ИТОГО	53,657	100	1431	14881,9	100,00

При увеличении массы корейки с 4 до 14 кг, выход мышечной ткани из туши увеличился на 11,6 %, т.е. 1,16 % на каждый дополнительный кг массы корейки; при этом содержание в корейке мышечной ткани увеличивалось еще более существенно в сравнении с выходом мышечной ткани из туши, и составило 2,2 %/кг корейки.

При массе окорока 10 кг и содержании в нем мышечной ткани 67,7 %, средний выход мышечной ткани из туши составил 53,1 %. При увеличении массы окорока до 24 кг эти показатели выросли соответственно до 71,9 и 59,4 %.

Общий выход мышечной ткани из туши с увеличением массы окорока на 14 кг вырос на 6,3 %, или 0,45 %/1 кг массы окорока. При увеличении массы окорока на 14 кг содержание мышечной ткани в окороке увеличилось в среднем на 4,3 % или 0,31 % на каждый дополнительный кг массы окорока (Рис. 1).

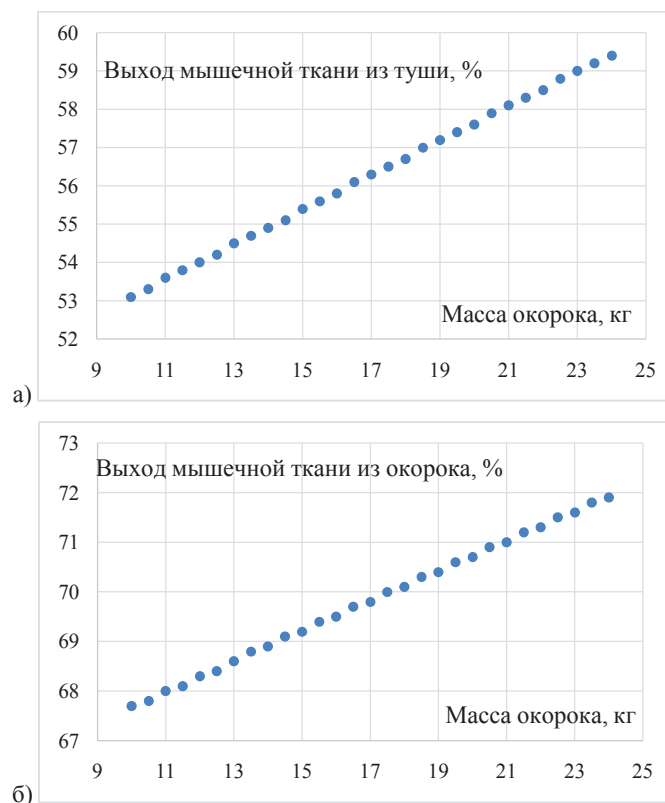


Рис. 1. Взаимосвязь между массой окорока и выходом мышечной ткани: а) — из туши; б) — из окорока

Установлены высокие коэффициенты корреляции между содержанием мышечной ткани в туше и основных отрубках: лопатки (0,81), грудинки (0,82), окорока (0,90) и корейки (0,89), а также между содержанием мышечной ткани в туше и массой таких основных отрубов, как бескостная лопатка (0,51) и корейка (0,41). Коэффициенты корреляции между массой шейки и окорока были не такими высокими и составили 0,33 и 0,24 соответственно. Установлена низкая отрицательная корреляция между массой грудинки и содержанием мышечной ткани в туше ($-0,1$); корреляция между толщиной шпика (мм) и массой грудинки положительная ($r = 0,28$).

Изучена масса основных отрубов в туше в кг и в процентном отношении к общей массе основных отрубов (при средней массе туши 95,7 кг), а также их стоимость в рублях и процентном отношении к общей стоимости всех основных отрубов в туше (Табл. 4).

Максимальную стоимость 1 кг имеет шейка — 361 руб. Однако, данный отруб имеет также и минимальную массу — 5,089 кг или 9,5% от общей массы всех основных отрубов в туше. Максимальную долю в туше в килограммах и в процентном отношении к массе всех основных отрубов имеет окорок (17,7 кг и 32,9%). По стоимости за 1 кг окорок занимает третье место, лишь немного уступая корейке, однако этот отруб имеет максимальный удельный вес в общем весе основных отрубов туши, и, соответственно, самую высокую удельную стоимость в %.

Учитывая близкие по значениям коэффициенты корреляции между весом шейки и окорока с содержа-

нием мышечной ткани в туше, необходим тщательный анализ данных перед принятием решения о том, какой из этих двух основных отрубов будет иметь первостепенное значение в структуре селекционного индекса терминальной линии.

Грудинка занимает последнее место в структуре стоимости всех основных отрубов. Учитывая слабую отрицательную корреляцию между массой грудинки и содержанием мышечной ткани в туше, мы считаем нерациональным проведение селекции на увеличение массы этого отруба. Увеличение массы в туше шейки, корейки, окорока и бескостной лопатки приведет одновременно к увеличению содержания мышечной ткани в туше (за счет высоких коэффициентов корреляции между этими признаками) при косвенном положительном влиянии на увеличение содержания мышечной ткани в грудинке.

Выводы

Результаты проведенных исследований и расчетов свидетельствуют о высокой взаимосвязи между основными убойными характеристиками туши, а также существенном влиянии массы и выхода мышечной ткани из основных отрубов туши на экономическую эффективность работы свиноводческого предприятия. Необходимо учитывать описанные выше взаимосвязи при конструировании селекционных индексов различной структуры в рамках создания максимально эффективной модели при проведении селекции терминальной (отцовской) линии на увеличение массы основных отрубов в туше.

Introduction

The development of domestic pig-breeding companies, as well as the projects of commissioning of production facilities until 2020 allow us to speak with confidence about the positive dynamics of pork production in Russia in the medium term. High competition in the pork market between domestic and foreign producers contributes to the development of vertical integration in large pig complexes, including own slaughter and processing of animals. Technological processes of the majority of the slaughter companies provide full or partial cutting (trimming) on the primal cuts, so the increase in their output (mass) in the carcass market swine will improve the profitability of pork production.

The literature describes in details the coefficients of heritability and correlation with the main selection characteristics of the thickness of the fat in various topographic points of registration [1,2], the depth of the longest back muscle and the lean meat percentage from the carcass. A limited number of publications in the domestic and foreign press is devoted to the study of the heritability and correlation between the mass of the carcass and the content of lean meat percentage in the primal cuts: neck, loin, ham,

shoulder and belly. For example, in the study of the characteristics of the Iberian breed of pigs Spanish scientists have established high values of the coefficients of heritability of the primal cuts (premium parts) carcasses: $h^2 = 0.38-0.43$; correlation coefficients between the primal cuts of animals of this breed and the average daily gain of live weight are in the range between 0.49–0.74 [3,4].

American scientists at the University of Iowa established a high positive correlation of the mass of the belly with the thickness of the fat (0.52), with a negative correlation of this characteristic with the mass of loin (-0.54), as well as high values of the inheritance coefficients of three primal cuts: ham (0.60), loin (0.61) and belly (0.66) [5].

In the study of French scientists [6] genetic correlations between the length of the carcass, thickness of fat, depth of the longest back muscle and the mass of the the primal cuts in the father type of the French large white breed of H2 pigs, the weight of loin was 0.43; the shoulder blades were 0.23 and the belly was 0.35.

Given the significant difference in the cost of the primal cuts, as well as their rather high coefficients of heritability and correlation with each other, it is important to create a specialized terminal line of pigs, characterized by a high

content of the mass of primal cuts in the carcass. The pioneers in this direction were the production company Triumph Foods (USA) and the genetic company PIC, which jointly developed and since 2008 implemented a special breeding program for the creation of a specialized terminal line of pigs, called TR-4. Founded in 1974, Triumph Foods is currently ranked second in the United States, after Smithfield Foods, in terms of the number of sows, which currently exceeds 380,000 heads.

The company's system at the meat processing plant provides for boning from 70 to 100 % of the primal parts of the carcass: loin, ham, belly and front ham. During the seven years of joint work it was possible to achieve the objectives and increase the mass of the primal cuts: loin, belly and front ham, which ultimately allowed to significantly increase the income of the enterprise.

Material and methods

Studies of the relationship between the content of LEAN MEAT PERCENTAGE in the primal cuts and carcass of slaughter pigs were carried out at the slaughter of one of the largest pork producers in Russia. Data for analysis by mass of the primal cuts are collected within 30 days with the help of a fully automated classification system for pig carcasses with the AutoFOM ultrasound (Automatic Fatometer) (trade company Carometec, Denmark) [7]. In the treatment were used indicators from 56 682 carcasses of slaughter pigs with an average carcass weight of 94.3 kg. Carcasses pass through a semicircular circuit with sixteen ultrasonic sensors. The signals of sensors reflected from muscle, fat and bone tissue formed a three-dimensional image, the analysis of which allowed to determine the percentage of meat output, the weight or yield of the components of the carcass (ham, loin, shoulder blade, belly in kg or %).

Results and discussion

The results of the research and their discussion: the mass and output of LEAN MEAT PERCENTAGE from the primal were distributed as follows (Table 1).

Table 1. Mass and lean meat percentage from the primal cuts in carcasses

The name of the cut	Mass, kg	Lean meat percentage, %
Neck	5.05	—
Shoulder	10.05	58.84
Loin	9.52	61.55
Belly	11.14	53.07
Ham	17.62	70.00

The greatest weight and content of muscle tissue is ham, as one of the main cuts of carcass. The next by mass after the ham is belly, has the lowest rate of lean meat percentage (Table 1). The neck is the smallest, but the most expensive cut because of its popularity among the population of Russia; measurement of the content of lean meat percentage

in the neck of the company is not made. Correlations between weight of bell (kg), content of lean meat percentage in carcass (%) and belly were revealed (Table 2).

Table 2. Correlations between weight of belly (kg) and yield of lean meat percent-age from carcass (%) and belly (%)

Mass of the belly, kg	Lean meat percentage, %	
	From the carcass	From the belly
6.0	58.2	54.5
6.5	58.1	54.3
7.0	57.9	54.2
7.5	57.7	54.1
8.0	57.6	53.9
8.5	57.4	53.8
9.0	57.3	53.7
9.5	57.1	53.5
10.0	56.9	53.4
10.5	56.8	53.2
11.0	56.6	53.1
11.5	56.4	53.0
12.0	56.3	52.8
12.5	56.1	52.7
13.0	55.9	52.6
13.5	55.8	52.4
14.0	55.6	52.3
14.5	55.5	52.2
15.0	55.3	52.0
15.5	55.1	51.9
16.0	55.0	51.8

With an increase in the mass of the belly on 10 kg (from 6 to 16 kg), the percentage lean meat from the carcass decreased by 3.3 % (from 54.5 to 51.8 %), which was about 0.33 % per 1 kg of additional weight of the belly. At the same time, the content of lean meat percentage in the belly decreased by 2.7 % or 0.27 % for each additional kg of increase in its mass. The data obtained prove a negative correlation between the mass of the belly and the lean meat percentage from the carcass and belly, as one of the primal cuts of the carcass.

Analysis of the mass of the loin and ham in relation to the content of lean meat percentage in them, as well as the lean meat percentage from the carcass revealed a high positive correlation between these characteristics (Tables 3 and 4).

With an increase in the mass of the loin from 4 to 14 kg, the output of lean meat percentage from the carcass increased by 11.6 %, i.e. 1.16 % for each additional kg of the loin weight; the content in the loin of lean meat percentage increased even more significantly in comparison with the output of lean meat percentage from the carcass, and amounted to 2.2 %/kg of the loin.

With a weight of 10 kg of ham and a lean meat percentage content of 67.7 %, the average yield of muscle tissue from the carcass was 53.1 %. With an increase in the weight of the ham to 24 kg, these figures increased to 71.9 and 59.4 %, respectively.

Table 3. The relationship between the mass of the loin and the lean meat percent-age from the carcass and loin

Mass of the loin, kg	Lean meat percentag,%	
	From the carcass	From the loin
4.0	50.2	49.4
4.5	50.7	50.5
5.0	51.3	51.6
5.5	51.9	52.7
6.0	52.5	53.8
6.5	53.1	54.9
7.0	53.6	56.0
7.5	54.2	57.1
8.0	54.8	58.2
8.5	55.4	59.3
9.0	56.0	60.4
9.5	56.5	61.5
10.0	57.1	62.6
10.5	57.7	63.7
11.0	58.3	64.8
11.5	58.9	65.9
12.0	59.4	67.0
12.5	60.0	68.1
13.0	60.6	69.2
13.5	61.2	70.3
14.0	61.8	71.4

Table 4. Ratio of cost and mass of the primal cuts in the carcass (i.e., mass — of 95.7 kg; the price of 2016)

Name	Mass, kg	Mass,%	Cost of 1 kg, rub.	Cost by mass, rub.	Cost by mass, %
Belly	11.152	20.78	225	2509.2	16.86
Boneless shoulder	10.136	18.89	270	2736.7	18.39
Neck	5.089	9.48	361	1837.1	12.35
Loin	9.627	17.94	293	2820.7	18.95
Boneless ham	17.653	32.90	282	4978.2	33.45
Total	53.657	100	1431	14881.9	100.00

The total yield of lean meat percentage from the carcass with an increase in the mass of the ham on 14 kg increased by 6.3 %, or 0.45 %/1 kg of ham weight. With an increase in the weight of the ham on 14 kg, the content of lean meat percentage in the ham increased by an average of 4.3 % or 0.31 % for each additional kg of ham weight (Figure 1).

High correlation coefficients between the content of lean meat percentage in the carcass and the primal cuts: shoulder (0.81), belly (0.82), ham (0.90) and loin (0.89), as well as between the content of lean meat percentage in the carcass and the mass of such primal cuts as boneless shoulder (0.51) and loin (0.41). The correlation coefficients between the mass of the neck and ham were not so high and were 0.33 and 0.24, respectively. A low negative correlation between the mass of the belly and the content of lean meat percentage in the carcass (-0.1) was established; the correlation between the thickness of the fat (mm) and the weight of the belly is positive ($r = 0.28$).

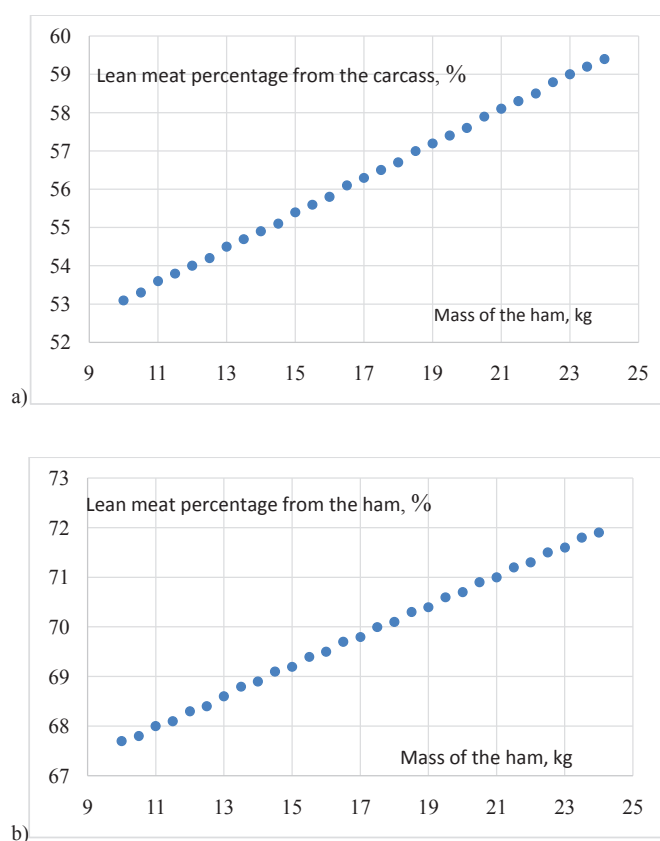


Fig. 1. The Relationship between the weight of the ham and the lean meat percentage: a) — from the carcass; b) — from the ham

The weight of the main cuts in carcass in kg and as a percentage of the total mass of the primal cuts (with an average carcass weight of 95.7 kg), as well as their cost in rubles and as a percentage of the total cost of all the primal cuts in carcass (Table 4).

The neck has a maximum cost of 1 kg – 361 rubles. However, this cut also has a minimum weight — 5,089 kg or 9.5 % of the total weight of all primal cuts in the carcass. The maximum share in carcass in kilograms and percentage to the mass of all the primal cuts is ham (17.7 kg and 32.9 %). The ham takes third place with cost of 1 kg, only slightly inferior to the loin, but this cut has the maximum share in the total weight of the primal cuts of carcasses, and, accordingly, the highest specific cost in %.

Given the close value of the correlation coefficients between the weight of the neck and ham with the content of lean meat percentage in the carcass, a thorough analysis of the data before deciding which of these two primal cuts will be of paramount importance in the structure of the breeding index of the terminal line.

Belly occupies the last place in the cost structure of all major cuts. Given the weak negative correlation between the mass of the belly and the content of lean meat percentage in the carcass, we consider it irrational to conduct selection to increase the mass of this cut. The increase of mass in the carcass of the neck, loin, ham and boneless shoulder blade will at the same time to increase the content of muscle in the carcass (due to the high correlation coefficients between these characteristics), the indirect positive

impact on the increase in the content of lean meat percentage in the belly.

Conclusion

The results of studies and calculations show a high relationship between the main characteristics of carcass slaughter, as well as a significant impact of mass and

muscle tissue from the primal carcass cuts on the economic efficiency of the pig enterprise. It is necessary to take into account the above relationships in the design of breeding indices of different structures in the creation of the most effective model for the selection of terminal (paternal) line to increase the mass of the primal cuts in the carcass.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Пархоменко, Е.Г., Ларионова, П.В. (2014). Сравнение эффективности различных методов селекции свиней по толщине шпика. *Свиноводство*, 6, 13–16.
2. Рудь А.И., Ларионова, П.В., Пархоменко Е.Г., Атамас И.Ю., Заболотная А.А., Юдина Н.П. (2012). Получение туш свиней желательной категории. *Зоотехния*, 1, 17–20.
3. Fernández, A., García-Casco, J., De Pedro, E., Silió, L., Rodríguez, M.C. (2007). Genetic antagonism between intramuscular fat content and primal cuts in Iberian pigs? *International Symposium on the Mediterranean Pig, Zaragoza: CIHEAM*, 43–46.
4. Захаров, А.Н., Эдер, А.В., Миттельштейн, Т.М., Козырев, И.В. (2012). Система объективной оценки качества свиных туш по выходу мышечной ткани. *Все о мясе*, 4, 39–41.

5. Heritability of Primal Components (2002). [Электронный ресурс]: http://www.nationalhogfarmer.com/mag/farming_heritability_primal_components Дата обращения 17.05.2018]
6. Mérour, I., Hermes, S., Jones, R.M., Tribout, T. (2009). Genetic correlations between carcass length, fat and muscle depths and primal cut weights in the French large white sire line. *Proceedings of the 18th Conference of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics, Barossa Valley, South Australia, Australia*, 195–198.
7. Рудь, А.И., Ларионова, П.В., Быканов, А.В. (2011). Послеубойная оценка мясных характеристик туш свиней. *Свиноводство*, 7, 4–7.

REFERENCES

1. Parkhomenko, E.G., Larionova, P.V. (2014). Comparison of efficiency of various methods of selection of pigs on backfat. *Pig-breeding*, 6, 13–16. (in Russian)
2. Rud, A.I., Larionova, P.V., Parkhomenko, E.G., Atamas, A.Yu., Zabolotnaya, A.A., Yudina, N.P. (2012). Receiving the desired category swine carcasses. *Zootekniya*, 1, 17–20. (in Russian)
3. Fernández, A., García-Casco, J., De Pedro, E., Silió, L., Rodríguez, M.C. (2007). Genetic antagonism between intramuscular fat content and primal cuts in Iberian pigs? *International Symposium on the Mediterranean Pig, Zaragoza: CIHEAM*, 43–46.
4. Zakharov, A.N., Eder, A.V., Mittelshtein, T.M., Kozirev, I.V. (2012). System for an objective assessment of the quality of porcine carcasses in the output of muscle tissue. *Vsyo o myase*, 4, 39–41. (in Russian)

5. Heritability of Primal Components (2002). [Electronic resource]: http://www.nationalhogfarmer.com/mag/farming_heritability_primal_components Дата обращения Access date 17.05.2018]
6. Mérour, I., Hermes, S., Jones, R.M., Tribout, T. (2009). Genetic correlations between carcass length, fat and muscle depths and primal cut weights in the French large white sire line. *Proceedings of the 18th Conference of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics, Barossa Valley, South Australia, Australia*, 195–198.
7. Rud, A.I., Larionova, P.V., Bykanov, A.V. (2011). Post slaughter evaluation of meat characteristics of the pigs carcasses. *Pig-breeding*, 7, 4–7. (in Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Андрей Васильевич Павлов — кандидат сельскохозяйственных наук, директор по генетическому и техническому сопровождению, ООО «Генетика ПИК»
308000, Белгород, бульвар Народный, 79А
Тел.: +7-4722-20-02-58
E-mail: Andrey.Pavlov@genusplc.com

Рудь Андрей Иванович — доктор сельскохозяйственных наук.
E-mail: dongrot@yandex.ru
Тел.: +7-4722-20-02-58
* автор для переписки

Максим Адамович Занкевич — кандидат сельскохозяйственных наук, главный специалист по генетическому сопровождению, ООО «Генетика ПИК»
308000, Белгород, бульвар Народный, 79А
Тел.: +7-4722-20-02-58
E-mail: Maxim.Zankevich@genusplc.com

Критерии авторства

Ответственность за работу и предоставленные сведения несут все авторы.
Все авторы в равной степени участвовали в этой работе.
Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Поступила 30.05.2018

AUTHOR INFORMATION

Affiliation

Andrey V. Pavlov — candidate of agricultural sciences, Director of Genetic and Technical Support, Genetika PIC Ltd
308000, Belgorod, Narodnyi bulvar, 79A
Tel.: +7-4722-20-02-58
E-mail: Andrey.Pavlov@genusplc.com

Andrey I. Rud — doctor of agricultural sciences.
E-mail: dongrot@yandex.ru
Tel.: +7-4722-20-02-58
* corresponding author

Maxim A. Zankevich — candidate of agricultural sciences, chief expert on genetic support, Genetika PIC Ltd
308000, Belgorod, Narodnyi bulvar, 79A
Tel.: +7-4722-20-02-58
E-mail: Maxim.Zankevich@genusplc.com

Contribution

All authors bear responsibility for the work and presented data.
All authors made an equal contribution to the work.
The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

Received 30.05.2018