

УДК 636.4.082.2

UDC 636.4.082.2

**СЕЛЕКЦИЯ СВИНЕЙ НА МЯСНЫЕ
КАЧЕСТВА****BREEDING OF PIGS FOR MEAT QUALITY**

Михайлов Николай Владимирович
д.с.-х.н., профессор

Mikhailov Nikolai Vladimirovich
Dr.Sci.Agr., professor

Святогоров Николай Алексеевич
аспирант
*Донской государственный аграрный
университет, п. Персиановский, Россия*

Svyatogorov Nikolay Alekseevich
postgraduate student
*Don State Agrarian University, Persianovsky,
Russia*

В статье представлен анализ влияния убойного выхода и процента содержания постного мяса при направленной селекции свиней по мясным качествам на количество мышечной ткани в убойных тушах подсвинков. Приведены селекционные модели, позволяющие определять средний суточный прирост и затраты корма на образование постного мяса

The article presents the analysis of the influence of meat output and the percentage of lean meat aimed at breeding of pigs for meat qualities on the amount of muscle tissue in the carcasses of slaughtered gilts. Selection models, which allow to determine the average daily growth and the cost of feed for education of lean meat are given

Ключевые слова: ПРОЦЕНТ ВЫХОДА ПОСТНОГО МЯСА, УБОЙНЫЙ ВЫХОД, СРЕДНИЙ СУТОЧНЫЙ ПРИРОСТ, ЗАТРАТЫ КОРМА

Keywords: PERCENTAGE OF LEAN MEAT YIELD, CARCASS YIELD, AVERAGE DAILY GAIN, FEED CONSUMPTION

В настоящее время в современной России одной из наиболее актуальных проблем, определяющих перспективу развития страны, является производство отечественных продуктов питания. Важным звеном в решении этой проблемы является интенсивное развитие сельскохозяйственного производства и, в частности, отрасли свиноводства, как одной из наиболее скороспелой и высокопродуктивной отрасли животноводства, обеспечивающей более трети мясного баланса пищевой продукции.

Сложившееся состояние потребительского рынка, в данный момент в стране, подобно европейскому, диктует нашим товаропроизводителям свои условия производства. Опасность приобретения низкокачественной продукции с неудовлетворительными вкусовыми качествами делает потребителей более требовательными к качеству мяса и мясопродуктам [1]. В настоящее время население нашей страны, а также отечественные и импортные товаропроизводители все больше отдают свое предпочтение мясной ткани с низким содержанием жира (постному мясу). Сложившаяся

ситуация, а также ужесточившиеся требования к животным по толщине шпика, согласно новому ГОСТ Р 53221-2008 «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия», введенный в 2009 году повлияли на методы селекционно – племенной работы свиноводческих предприятий. Основным направлением племенной работы в данный момент является разведение и селекция высокопродуктивных материнских и отцовских линий свиней отечественных и импортных пород, обладающих высокими мясными, откормочными и репродуктивными качествами, которые имеют низкую толщину шпика и высокие показатели индексов мясности (соотношение мяса/кости) и постности (соотношение мяса/сало).

Длительная селекция по выходу постного мяса в туше свиней привела к созданию животных с повышенным процентом содержания мышечной ткани. Однако процент выхода постного мяса в туше не является абсолютным показателем мясной продуктивности, так как на его величину в значительной степени оказывает влияние убойный выход. В этой связи имеет смысл вести селекцию на высокий выход мышечной ткани в туше с учетом убойного выхода.

Новый ГОСТ Р 53221-2008 предусматривает определение мясности свиней с учетом убойного выхода. Ранее выход постного мяса при обвалке туши определялся по процентному соотношению мышечной ткани к сумме всех тканей (мясо + сало + кости). Такая методика определения имела существенный недостаток, так как выход постной ткани зависит не только от процента содержания мяса в туше, но и от убойного выхода. По новому ГОСТу убойный выход определяется отношением убойной массы к предубойной живой массе (с головой, ногами и хвостом, без внутренних органов и внутреннего жира).

При обвалке туши в ряде наших экспериментов даже при высоком проценте выхода мяса его фактическое количество было ниже в тушах с

низким убойным выходом, и наоборот. Так, при очень высоком содержании постного мяса в туше на уровне 68% и при убойном выходе 68 % абсолютный выход мяса составил 46,2 кг, а при содержании постного мяса в туше 62 % и убойном выходе 78% содержание мяса составило 48,36 кг.

Модели распределения количества мышечной ткани в зависимости от убойного выхода и процента содержания постного мяса в тушах убойных подсвинков приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Количество мышечной ткани в зависимости от убойного выхода и процента содержания постного мяса в тушах убойных подсвинков

% мяса в туше	Убойный выход, %							Δ 14
	66	68	70	72	74	76	78	
54	35,64	36,72	37,8	38,88	39,96	41,04	42,12	6,48
56	36,96	38,08	39,2	40,32	41,44	42,56	43,68	6,72
58	38,28	39,44	40,6	41,76	42,92	44,08	45,24	6,96
60	39,6	40,8	42	43,2	44,4	45,6	46,8	7,2
62	40,92	42,16	43,4	44,64	45,88	47,12	48,36	7,44
64	42,24	43,52	44,8	46,08	47,36	48,64	49,92	7,68
66	43,56	44,88	46,2	47,52	48,84	50,16	51,48	7,92
68	44,88	46,24	47,6	48,96	50,32	51,68	53,04	8,16
Δ 14	9,24	9,52	9,8	10,8	10,36	10,64	10,92	

Увеличение содержания постного мяса в туше с 54 до 68% при 72 % убойного выхода, увеличивает выход мышечной ткани на 10,8 кг. А при увеличении убойного выхода с 66 до 78 %, при содержании постного мяса в туше 60%, на 7,2 кг. Увеличение убойного выхода на один процент повышает в среднем выход мышечной ткани на 0,84 кг. Тогда как, увеличение на 1 % содержания постного мяса в туше убойных животных повышает содержание мышечной ткани на 0,52 кг. Таким образом, данные модели свидетельствуют о том, что процент выхода постного мяса зависит не только от соотношения тканей, но и от убойного выхода.

Для установления влияния процента выхода мясной ткани и убойного выхода на показатели количества мышечной ткани по данным таблицы 1 был проведен корреляционно – регрессионный анализ. Результатом анализа соотнесительной изменчивости между данными признаками, является определение коэффициентов корреляции, а также разработка уравнений множественной регрессии, позволяющие определять по показателям мясных качеств подсвинков убойных животных количество мышечной ткани.

Коэффициент корреляции между процентом содержания постного мяса в тушах убойных животных и количеством мышечной ткани составляет $r=0,763\pm 0,04$, коэффициент соотнесительной изменчивости между убойным выходом и количеством мышечной ткани составляет $r=0,641\pm 0,06$. В обоих случаях наблюдается положительная высокая связь между признаками. Для определения степени влияния каждого селекционного признака, был проведен дисперсионный анализ, позволяющий определить степень детерминации (D) количества мышечной ткани этими показателями.

Степень влияния процента содержания постного мяса в тушах свиней на количество мышечной ткани составляет $D=0,582$. Коэффициент детерминации количества мышечной ткани показателями убойного выхода составляет $D=0,411$. Высокий критерий достоверности позволяет использовать данные коэффициенты детерминации для всей популяции свиней различных пород.

На основании проведенных исследований соотнесительной изменчивости и дисперсионного анализа было выведено уравнение регрессии для убойных подсвинков, позволяющее по показателям мясных качеств определять количество мышечной ткани:

$$Y_{MT} = -33,5792 + 0,4296X_1 + 0,7815X_2; \quad (1)$$

где, Y_{mt} – количество мышечной ткани, кг; X_1 – убойный выход, %; X_2 – выход постного мяса (ГОСТ Р 53221-2008), %.

Для практического подтверждения полученных результатов наших исследований необходимо проведение контрольного убоя подсвинков различных пород и определение основных показателей мясных качеств. Контрольный убой и анализ мясных качеств проводили на подсвинках крупной белой породы, ландрас (Канадский), ландрас (Датский), дюрок (Канадский), дюрок (Датский) ЗАО «Племзавод «Юбилейный» Тюменской области. На мясокомбинате ООО «Ишимский» был произведен контрольный убой 126 подсвинков пород: 34 гол. – крупной белой породы, 28 гол. – ландрас (Канадский), 13 гол. – ландрас (Датский), 10 гол. – дюрок (Канадский), 36 гол. – дюрок (Датский).

Убой животных проводили при достижении ими живой массы в среднем 100 кг. Так как, на момент убоя живая масса, убиваемых животных была различной, нами были применены поправочные коэффициенты для приведения значения всех показателей к 100 кг. Результаты контрольного убоя подсвинков отечественных и импортных пород ЗАО «Племзавод «Юбилейный» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние результаты контрольного убоя подсвинков отечественных и импортных пород ЗАО «Племзавод «Юбилейный»

Порода	Убойный выход, %	Выход постной мышечной ткани, % (ГОСТ Р 53221-2008)	Масса мышечной ткани по обвалке, кг	Расчетная масса мышечной ткани, кг	Разница между обвалкой и расчетной массой мышечной ткани, кг
Крупная белая порода	79,32	43,92	34,84	34,82	0,02
Ландрас (Канадский)	78,17	57,03	44,64	44,57	0,07
Ландрас (Датский)	80,12	57,66	46,22	45,90	0,31
Дюрок (Канадский)	78,69	55,73	43,84	43,78	0,06

Дюрок (Датский)	78,90	54,34	42,88	42,78	0,09
-----------------	-------	-------	-------	-------	------

Приведенные данные контрольного убоя подсвинков отечественных и импортных пород свидетельствуют о том, что разница между обвалкой и массой мышечной ткани, рассчитанной по уравнению регрессии (1) незначительная. Это позволяет использовать данное уравнение множественной регрессии для определения массы мышечной ткани без проведения обвалки, так как этот процесс является очень трудоемким.

Повышение эффективности селекционного процесса и улучшение мясных качеств подсвинков отечественных и импортных пород ЗАО «Племзавод «Юбилейный» должно быть связано с применением в племенной работе новых методов оценки племенной ценности животных. Именно поэтому, метод селекции по зависимым уровням позволяет одновременно совершенствовать целый комплекс признаков. На основании полученных данных контрольного убоя подсвинков (таблице 2), были разработаны индексы абсолютного выхода мясной ткани для отечественных и импортных пород.

При конструировании данных индексов был проведен расчет основных селекционно – генетических параметров. Определен вес отдельных признаков в селекционном индексе, их селекционная значимость (в процентах) в общей оценке целевой функции. Рассчитаны генетико-популяционные характеристики (X , s , C_v , h^2 , r , R), утверждены целевые стандарты популяций. Определен селекционный дифференциал по каждой породе и сочетаниям: $(X_i - X) = \Delta q$. Вычислен селекционный вес признаков как отношение разницы между средним значением признака в популяции и целевым стандартом (Δq) к генотипической изменчивости признака σ_γ . Коэффициенты веса признаков отбора, вошедших в селекционный индекс, определялись по формуле:

$$K = \frac{\sum Ki}{\Delta q}$$

Селекционно генетические показатели для расчета алгоритма индекса абсолютного выхода мясной ткани для подсвинков отечественных и импортных пород ЗАО «Племзавод «Юбилейный» приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Селекционно генетические показатели для расчета алгоритма индекса абсолютного выхода мясной ткани

Показатели	Кб	Л (К)	Л (Д)	Д (К)	Д (Д)
Количество подсвинков, n	34	28	13	10	36
Средние значения признаков по популяции, (М)					
Убойный выход, %	79,32	78,17	80,12	78,69	78,90
Содержания мяса в туше, %	43,92	57,03	57,66	55,73	54,34
Целевой стандарт					
Убойный выход, %	81	82	82	82	82
Содержания мяса в туше, %	55	61	61	61	61
Селекционный дифференциал, (Δq)					
Убойный выход, %	1,68	3,83	1,88	3,31	3,1
Содержания мяса в туше, %	11,08	3,97	3,34	5,27	6,66
Коэффициенты корреляции с количеством мышечной ткани, (r)					
Убойный выход, %	0,561	0,767	0,483	0,605	0,474
Содержания мяса в туше, %	0,936	0,806	0,703	0,663	0,794
Вес признака в структуре индекса					
Убойный выход, %	26,45	47,52	32,06	45,43	26,28
Содержания мяса в туше, %	73,55	52,48	67,94	54,57	73,72
Коэффициент веса признака в структуре индекса, (К)					
Убойный выход, %	15,744	12,407	17,053	13,725	8,477
Содержания мяса в туше, %	6,638	13,219	20,341	10,355	11,069

При построении селекционного индекса были введены следующие ограничения:

- селекционный индекс равный среднему популяционному значению убойного выхода и процента содержания мяса должен иметь нулевое значение;
- селекционный индекс равный целевому стандарту по убойному выходу и проценту содержания мяса должен значение 100 ед.

В общем виде селекционный индекс можно представить следующим равенством:

$$J_i = K_{i1}X_{i1} + K_{i2}X_{i2};$$

где: J_i – индекс абсолютного выхода мясной ткани; K_{i1} – весовой коэффициент убойного выхода; X_{i1} – значение убойного выхода, % ; K_{i2} – весовой коэффициент процента содержания постного мяса в убойной туше; X_{i2} – процент содержания постного мяса в убойной туше, %.

Сконструированные индексы абсолютного выхода мясной ткани для подсвинков отечественных и импортных пород ЗАО «Племзавод «Юбилейный» приведены ниже:

Крупная белая порода

$$J1 = 15,744 (X1 - 79,32) + 6,638 (X2 - 43,92)$$

Ландрас (Канадский)

$$J2 = 12,407 (X1 - 78,17) + 13,219 (X2 - 57,03)$$

Ландрас (Датский)

$$J3 = 17,053 (X1 - 80,12) + 20,341 (X2 - 57,66)$$

Дюрок (Канадский)

$$J4 = 13,725 (X1 - 78,69) + 10,355 (X2 - 55,73)$$

Дюрок (Датский)

$$J5 = 8,477 (X1 - 78,9) + 11,069 (X2 - 54,34)$$

Значение индекса с отрицательным знаком будет свидетельствовать о том, что животное имеет потенциал продуктивности ниже среднего популяционного значения, более 100 единиц шкалы индекса указывает на превышение целевого стандарта.

Важным аспектом селекции является структура прироста. На практике интенсивность роста свиней оценивается по скороспелости и среднему суточному приросту [2]. Однако при селекции на мясность важным является не только общий прирост, но и прирост на мясную ткань. Поэтому необходима корректировка абсолютного среднего суточного прироста на выход постного мяса с учетом убойного выхода. Формула выхода мясной ткани, согласно ГОСТ Р 53221 – 2008, имеет следующий вид:

$$J_r = \frac{\text{средний суточный прирост} \times \text{убойный выход} \times \text{выход мяса}}{10000}$$

Для установления закономерностей связи величины среднего суточного прироста с учетом убойного выхода и выхода постного мяса в тушах свиней были составлены математические модели. Селекционные модели составлены для средних суточных приростов молодняка на откорме от 600 до 1000 г с рангом в 50 г (табл. 4).

Таблица 4 - Средний суточный пророст мясной ткани с учетом убойного выхода и выхода постного мяса при абсолютных средних суточных приростах 700 г.

% мяса в туше	Убойный выход, %							
	66	68	70	72	74	76	78	80
48	221,76	228,48	235,20	241,92	248,64	255,36	262,08	268,80
50	231,00	238,00	245,00	252,00	259,00	266,00	273,00	280,00
52	240,24	247,52	254,80	262,08	269,36	276,64	283,92	291,20
54	249,48	257,04	264,60	272,16	279,72	287,28	294,84	302,40
56	258,72	266,56	274,40	282,24	290,08	297,92	305,76	313,60
58	267,96	276,08	284,20	292,32	300,44	308,56	316,68	324,80
60	277,20	285,60	294,00	302,40	310,80	319,20	327,60	336,00
62	286,44	295,12	303,80	312,48	321,16	329,84	338,52	347,20
64	295,68	304,64	313,60	322,56	331,52	340,48	349,44	358,40
66	304,92	314,16	323,40	332,64	341,88	351,12	360,36	369,60
68	314,16	323,68	333,20	342,72	352,24	361,76	371,28	380,80

На основании созданных моделей были выведены уравнения множественной регрессии среднего суточного прироста на убойный выход и выход мяса в туше при разных средних суточных приростах (табл. 5).

Таблица 5 - Уравнения множественной регрессии

Общий средний суточный прирост	Средний суточный пророст на образование мышечной ткани
600	$Y_1 = -263,52 + 4,32X_1 + 3,66X_2$
650	$Y_2 = -285,48 + 4,68X_1 + 3,965X_2$
700	$Y_3 = -307,44 + 5,04X_1 + 4,27X_2$
750	$Y_4 = -329,4 + 5,4X_1 + 4,575X_2$
800	$Y_5 = -351,36 + 5,76X_1 + 4,88X_2$

850	$Y_6 = -373,32 + 6,12X_1 + 5,185X_2$
900	$Y_7 = -395,28 + 6,48X_1 + 5,49X_2$
950	$Y_8 = -417,24 + 6,84X_1 + 5,795X_2$
1000	$Y_9 = -439,2 + 7,2X_1 + 6,1X_2$

где, Y_i - Средний суточный прирост мышечной ткани, г.; X_{i1} – процент выхода мышечной ткани (ГОСТ Р 53221 – 2008), %; X_{i2} - убойный выход, %

Выведенные уравнения регрессии необходимо использовать для определения среднего суточного прироста постного мяса при фиксированных значениях убойного выхода и процента выхода мяса в тушах.

По аналогичной методике были выведены уравнения регрессии оплаты корма приростом на образование мышечной ткани при различном убойном выходе и проценте содержания мяса в убойных тушах. Селекционные модели составлялись для затрат корма от 2,4 к.ед. до 4,4 к.ед. (табл. 6).

Таблица 6 - Затраты корма на образование мышечной ткани при различном убойном выходе и проценте содержания мяса в убойных тушах (3,2 к.ед.)

% мяса в туше	Убойный выход, %							
	66	68	70	72	74	76	78	80
48	1,01	1,04	1,08	1,11	1,14	1,17	1,20	1,23
50	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18	1,22	1,25	1,28
52	1,10	1,13	1,16	1,20	1,23	1,26	1,30	1,33
54	1,14	1,18	1,21	1,24	1,28	1,31	1,35	1,38
56	1,18	1,22	1,25	1,29	1,33	1,36	1,40	1,43
58	1,22	1,26	1,30	1,34	1,37	1,41	1,45	1,48
60	1,27	1,31	1,34	1,38	1,42	1,46	1,50	1,54
62	1,31	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,55	1,59
64	1,35	1,39	1,43	1,47	1,52	1,56	1,60	1,64
66	1,39	1,44	1,48	1,52	1,56	1,61	1,65	1,69
68	1,44	1,48	1,52	1,57	1,61	1,65	1,70	1,74

В таблице 7 приведены уравнения множественной регрессии затрат корма на образование мышечной ткани при различном убойном выходе и проценте содержания мяса в убойных тушах

Таблица 7 - Уравнения множественной регрессии

Затраты корма	Затраты корма на образование мышечной ткани
2,4	$Y_1 = -1,048 + 0,017X_1 + 0,015X_2$
2,6	$Y_2 = -1,138 + 0,019X_1 + 0,016X_2$
2,8	$Y_3 = -1,231 + 0,02X_1 + 0,0171X_2$
3,0	$Y_4 = -1,311 + 0,022X_1 + 0,018X_2$
3,2	$Y_5 = -1,41 + 0,023X_1 + 0,019X_2$
3,4	$Y_6 = -1,49 + 0,025X_1 + 0,021X_2$
3,6	$Y_7 = -1,581 + 0,026X_1 + 0,022X_2$
3,8	$Y_8 = -1,681 + 0,027X_1 + 0,023X_2$
4,0	$Y_9 = -1,753 + 0,029X_1 + 0,024X_2$
4,2	$Y_{10} = -1,845 + 0,03X_1 + 0,026X_2$
4,4	$Y_{11} = -1,932 + 0,032X_1 + 0,027X_2$

где, Y_i - затраты корма на образование мышечной ткани, X_{i1} – процент выхода мышечной ткани (ГОСТ Р 53221 – 2008), %; X_{i2} - убойный выход, %

Выведенные нами закономерности могут быть использованы при направленной селекционной работе с отцовскими линиями свиней импортных и отечественных пород на мясную продуктивность. Учет среднего суточного прироста мясной ткани и затрат корма на образование мышечной ткани позволит значительно снизить расход корма, так как на образование жировой ткани используется значительно больше кормов, чем на мышечную ткань.

Список литературы:

1. Михайлов Н.В. Третьякова О.Л.. Математические модели прогнозирования продуктивности свиней// «Новые информационные системы в производстве»: Сб. материалов симпозиума. – Пенза, 2001. – с. 198-200.
2. Бондарь Г.В. Теоретическое обоснование и экспериментальная проверка точности оценки племенных качеств при дифференцированной селекции свиней: Автореферат дис. канд. с.-х. наук. 06.02.01 – разведение, селекция, генетика и воспроизводство с.-х. животных – п. Персиановский, 1997. – 24 с.