

**Научная российско-американская конференция:  
«БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ - ОТ ФЕРМЫ ДО СТОЛА»  
ВНИИ мясной промышленности им. В.М.Горбатова,  
Москва, 18-20 апреля 2006 г.**

***Улучшение качества мясных продуктов за  
последние 20 лет***

Джон Анру  
Университет штата Канзас, США

# Что такое качество мяса?



-степень превосходства  
-отличительная характеристика

-повышение ценности



# Качество

Пищевая безопасность

Физическое

Сенсорное

Ценность

Другие  
характер  
истики  
продукта

Переработка

Производство/менеджмент





# Сенсорное

- Нежность
- Вкус и аромат
- Сочность
- Консистенция
- Цвет



# Физическое

# Переработка

- Цвет
  - Мраморность (внутримышечный жир)
  - Упругость
  - pH
  - Водоудерживающая способность
  - Состав
  - Усилие резания
  - Свобода от дефектов
- Выход
  - Состав
  - Водоудерживающая способность
  - Хранение/срок годности





# Расширенные характеристики качества

- Вкус
- Удобство
- Ценность
- Здоровье/Питание
- Безопасность пищевого продукта
- Полезность
- Консистенция
- Приготовление
- Совместимость с рецептурами
- Контроль порций
- Бренды/источник
- Упаковка
- Благополучие животных
- Производственные характеристики
- Условия менеджмента
- Верификация





# Презентации, связанные с качеством мяса, на мясных конференциях (AMSA, 1983-1989)

## Потребительский спрос на мясо:

- Снижение потребления на душу населения
- Избыточный жир
- Диета/здоровье
- Удобство

(приготовление в микроволновой печи, готовые к употреблению мясные продукты)



# Презентации, связанные с качеством мяса, на мясных конференциях (AMSA, 1983-1989)

## Производство постного мяса

- Генетическая селекция (породы) на постную говядину
- Маркетинг, основанный на ценности программа ценности свинины, маркированная говядина
- Модификаторы роста Бета-агонисты, соматотропин
- Снижение жара и качество мяса





# Презентации, связанные с качеством мяса, на мясных конференциях (AMSA, 1983-1989)

## Свойства мышц и нежность мяса

- Белки скелетных мышц
- Свойства коллагена
- pH и температура мышц
- Эндогенные протеазы (кальпаин, кальпастатин)



# Презентации, связанные с качеством мяса, на мясных конференциях (AMSA, 1983-1989)

## Переработка мяса

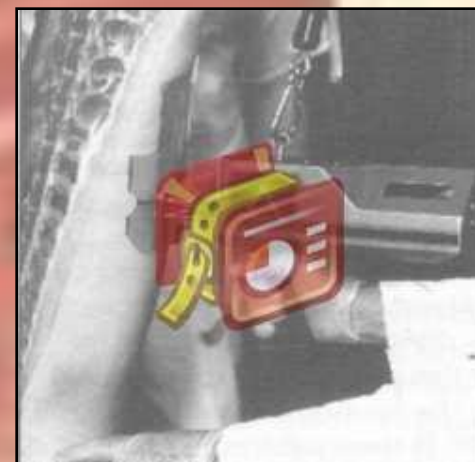
- Технология вакуумной упаковки
- Упаковка в модифицированной атмосфере
- Механически отделенное мясо
- Централизованная упаковка
- Горячая обработка
- Фосфаты
- Мясные эмульсии



# Презентации, связанные с качеством мяса, на мясных конференциях (AMSA, 1983-1989)

## Оценка мяса/Автоматизация

- Автоматическая сортировка
- Объективное измерение качества и состава
- Сканирование универсального кода продукта
- Роботизация

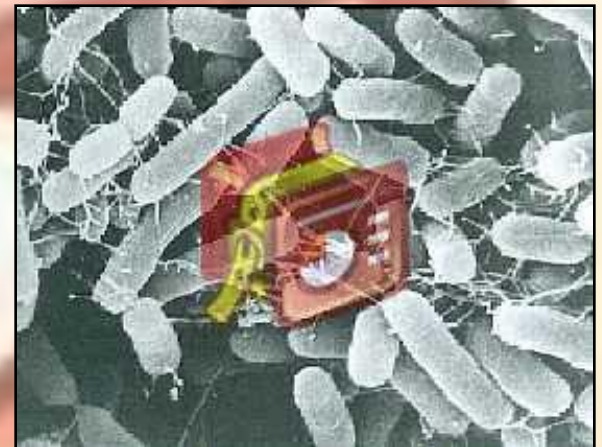




# Презентации, связанные с качеством мяса, на мясных конференциях (AMSA, 1983-1989)

## Пищевая безопасность

- Порча мяса
- Salmonella
- Появляющиеся патогены



# Постоянное внимание уделяется предубойному качеству

- Генетика
- Модификаторы метаболизма
- Рацион



# Делаются новые акценты в отношении предубойного качества

- Благополучие/обращение/транспортировка
- Микробные интервенции
- Отслеживаемость/Идентификация/Верификация источника
- Биобезопасность





# Постоянное внимание уделяется послеубойному качеству

- Оценка (профиль мышц, автоматизация)
- Фасовка (централизованная упаковка)
- Упаковочные системы
- Разработка продуктов, удобных для употребления



# Новые акценты в отношении послеубойного качества

- HACCP / Контроль процесса
- Микробные интервенции
- Биобезопасность



Цель  
качества

Генетика



Выращивание



Убой



Оценка



Переработка



Маркетинг

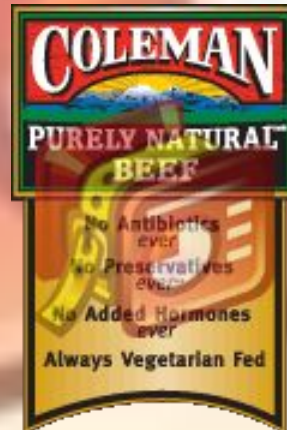




Генетика ► Выращивание ► Убой ► Оценка ► Переработка

## Цели выращивания

- Товарный вид
- Высокое качество
- Низкий жир (постное)
- Сертификация
- Верификация процесса
- "Натуральное"
- Органическое



Генетика ► Выращивание ► Убой ► Оценка ►  
Переработка

# Ожидаемые отличия в потомстве (EPDs) для пород мясного крупного рогатого скота

- 71 - 80-е (продуктивность)
- 87 - 90-е (туши); 95 - 00-е (ультразвук)
- 04 - (нежность)

			Производство							Материнская				
Название		Тагуировка	Дата рождения	CED Acc	BW Acc	WN Acc	YW Acc	YH Acc	SC Acc	CEM Acc	Milk Acc	MKH MKD		
Название животного		80	987654321 07/04/80	+17 .99	+6.0 .99	+34 .99	+50 .99	+1.4 .99	+1.14	+10 .95	+13 .99	2681 11634		
Материнская (продолжение)			Туша				Ультразвук				\$ значение			
MW Acc	MH Acc	\$EN	CW Acc	Marb Acc	RE Acc	Fat Acc	Grp Pg	%IMF Acc	RE Acc	Fat Acc	Grp Pg	\$W	\$F \$G	\$B
+69 .98	+2.0 .99	+5.75	-4 .89	+0.6 .90	+0.7 .89	-.043 .88	17 51	+0.9 30	-.06 .30	-.007 .31	5 10	+22.45	-23.25 +12.78	+36.45



Генетика ► Выращивание ► Убой ► Оценка ►  
Переработка

## Селекция с помощью маркеров ДНК

- Мраморность
- Кальпаин
- Кальпастатин
- Лептин





Генетика ► **Выращивание** ► Убой ► Оценка ►  
Переработка

## Модификаторы метаболизма

- Кастрация/ Иммунокастрация
- Эстрогенные и андрогенные имплантанты
- Соматотропин
- Бета-агонисты



Генетика ► **Выращивание** ► Убой ► Оценка ► Переработка

## Рацион

- Энергетическая плотность  
(концентрат, трава/грубые корма)
- Жирные кислоты в рационе  
(сопряженная линолевая кислота, омега-3)
- Минеральные вещества  
(селен, магний, хром)
- Витамины (E, D, A)



Генетика ► Выращивание ► **Убой** ► Оценка ►

Переработка

## Оглушение и закалывание

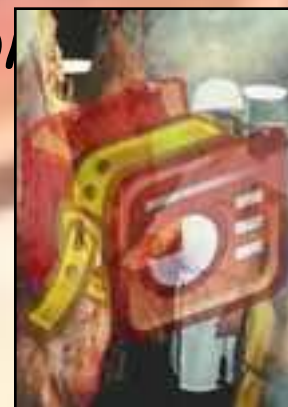
## Скорость охлаждения/гликолиз

Охлаждение в потоке воздуха (свинина),  
электростимуляция (говядина)

НАССР/ интервенции, обеспечивающие большое  
количество барьеров

Пастеризация паром, пароваккумная обработка,  
лактоферрин, орошение горячей водой,

орошение чистой водой, обработка кож,



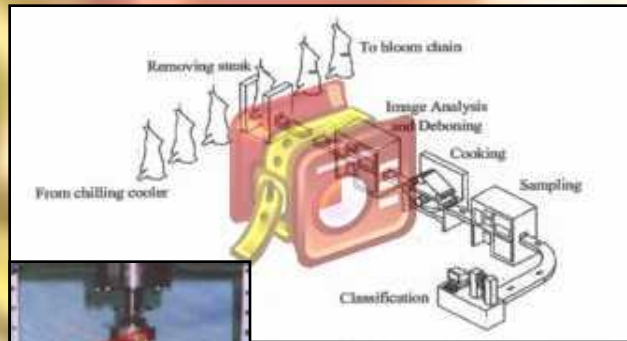


Генетика ► Выращивание ► Убой ► **Оценка** ►  
Переработка

Оценка качества/Классификация

Сортировка и обозначение продукта

- Розничная торговля (свежие, готовые к употреблению в пищу, готовые к употреблению в пищу после подогрева, замена блюд);
- пищевой сервис; экспорт



Генетика ► Выращивание ► Убой ► Оценка ►  
Переработка

## Повышение ценности

- Созревание
- Лопастная тендеризация
- Шприцевание
- Маринады
- Разделка и нарезка на порции
- Термообработка
- Измельчение





Генетика ► Выращивание ► Убой ► Оценка ►  
Переработка

Упаковка

- Вакуум, упаковка в модифицированной атмосфере  
Высокий кислород, ультранизкий кислород,  
ультранизкий кислород (CO)

Менеджмент холодильной цепи

НАССР/Микробные интервенции

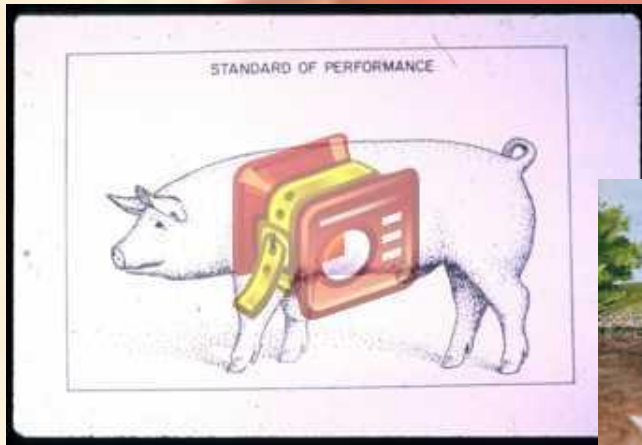
Радиационная обработка, технологии чистых помещений, антиоксиданты, антимикробные средства, вкусовые/водосвязывающие ингредиенты





# Цели выращивания свиней

## Последние 20 лет



Символ I  
1982



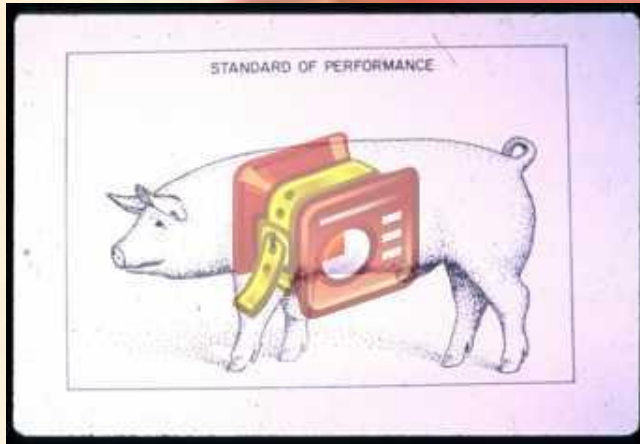
Символ II  
1995

Символ III  
2005



# Цели выращивания свиней

Последние 20 лет



Символ I

## Характеристики живых животных

- боровы 240 фунтов
- помет 10
- Продажа на 150 день.
- Эффективность корма 2.5 фунтов/день

## Характеристики туш

- туши 180 фунтов
- Средняя толщ. хребт.шпика- 1 дюйм
- LRBF 0.7
- LEA 5.8
- 105 фунтов постной свинины
- привес постного мяса  
0.75 фунтов/день

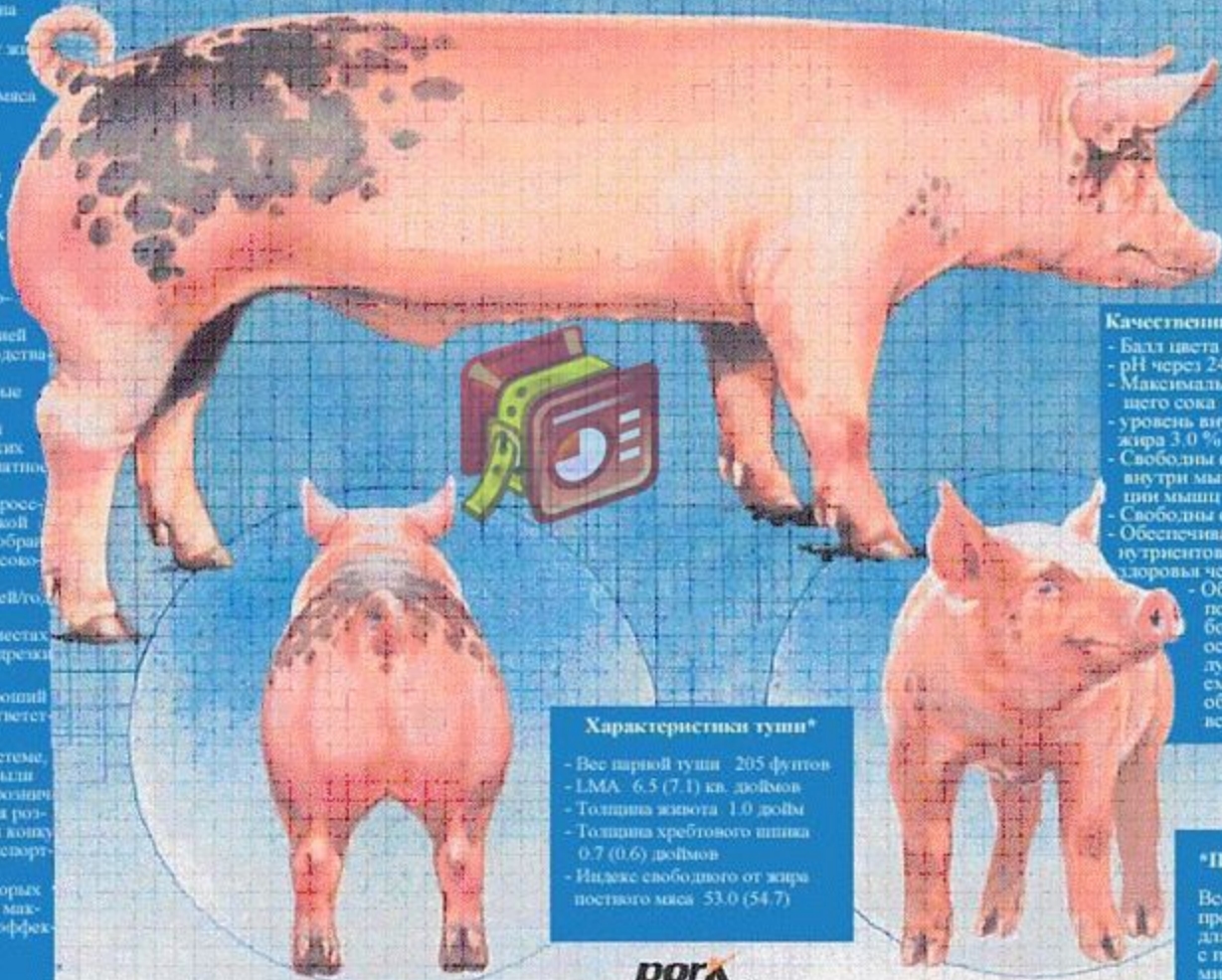


# СИМВОЛ III - СТАНДАРТ ПРЕВОСХОДСТВА

Символ III - это идеальная рыночная свинья, которая символизирует прибыльность для каждого сегмента индустрии. Эта свинья имеет правильное строение, высокую продуктивность, хорошие функциональные свойства, жизнеспособность, хорошее здоровье, оптимальный выход постного мяса, обеспечивает получение свинины наилучшего качества.

## Производственные характеристики\*

- Эффективность использования кормов на единицу живого веса 2.4 (2.4)
- Эффективность прироста свободного от жира постного мяса 5.9 (5.8)
- Прирост свободного от жира постного мяса 0.95 фунтов в день.
- Продажа в возрасте 156 (164) дней
- Вес 270 фунтов
- Для достижения этого используется кукурузно-соевый эквивалентный рацион, начиная с 60 фунтов.
- Свободны от внутренних и внешних паразитов
- Из высокогенетичной производственной системы
- Иммуны к или свободны от всех экономически важных заболеваний свиней
- Выращиваются с экологической гарантией
- Выращиваются в соответствии с руководствами PQA и TQA
- Выращиваются на предприятиях, которые были оценены SWAP
- Свободны от стрессового гена (мутация Halothane 1843) и всех других генетических мутаций, которые оказывают неблагоприятное воздействие на качество свинины
- Результат систематической системы селекции, делающей акцент на материнской линии самки и терминальных самцов, отображаясь по росту, эффективности и более высокому качеству мяса
- От материнской линии отъем > 25 свиной/го, после многократных опоросов
- Свободны от всех абсцессов, пилей на местах инъекций, артритов, кровоизлияний и подрезки туши
- Правильная структура, угловатость, хороший мышечный тонус, фенотип идеально соответствует условиям производства
- Выращиваются в производственной системе, которая обеспечивает возможность прибыли для собственников от животноводов до розничного торговца, в то же время обеспечивая розничную цену продукта, которая является конкурентоспособной на всех внутренних и экспортных рынках
- Получают от генетических линий, в которых использовалась геномная технология для максимального повышения прибыльности и эффективности



## Качественные характеристики\*

- Балл цвета мышц 4.0
- pH через 24 ч 5.9
- Максимальные потери вытекающего сока 2.5%
- уровень внутримышечного жира 3.0 %
- Свободны от различий цвета внутри мышц и грубой консистенции мышц
- Свободны от кровоизлияний
- Обеспечивает оптимальный баланс питательных веществ, важных для питания и здоровья человека
- Обеспечивает безопасным, полезным продуктом, свободным от всех вредных остаточных веществ и получаемым и перерабатываемым в системе, которая обеспечивает удаление всех пищевых патогенов

## Характеристики туши\*

- Вес парной туши 205 фунтов
- LMA 6.5 (7.1) кв. дюймов
- Толщина живота 1.0 дюйм
- Толщина хребтового шпика 0.7 (0.6) дюймов
- Индекс свободного от жира постного мяса 53.0 (54.7)

## \*Примечание:

Все цифры в скобках представляют количество для свинок в соответствии с показанными количествами для боровов

**pork**  
checkoff.

Your Investment. Your Future



## Производственные характеристики\*

- Эффективность использования кормов на единицу живого веса 2.4 (2.4)
- Эффективность прироста свободного от жира постного мяса 5.9 (5.8)
- Прирост свободного от жира постного мяса 0.95 фунтов в день
- Продажа в возрасте 156 (164) дня
- Вес 270 фунтов
- Для достижения этого используется кукурузно-соевый эквивалентный рацион, начиная с 60 фунтов.
- Свободны от внутренних и внешних паразитов
- Из высокогигиеничной производственной системы
- Иммуны к или свободны от всех экономически важных заболеваний свиней
- Выращиваются с экологической гарантией
- Выращиваются в соответствии с руководствами PQA и TQA
- Выращиваются на предприятиях, которые были оценены SWAP
- Свободны от стрессового гена (мутация Halothane 1843) и всех других генетических мутаций, которые оказывают неблагоприятное воздействие на качество свинины

- Результат систематической системы скрещивания, делающей акцент на материнской линии самок и терминальных самцов, отобранных по росту, эффективности и более высокому качеству мяса
- От материнской линии отъем > 25 свиноматок после многократных опоросов
- Свободны от всех абсцессов, пилюл на местах инъекций, артритов, кровоизлияний и подрезки туши
- Правильная структура, угловатость, хороший мышечный тонус, фенотип идеально соответствует условиям производства
- Выращиваются в производственной системе, которая обеспечивает возможность прибыльности собственникам от животноводов до розничного торговца, в то же время обеспечивая розничную цену продукта, которая является конкурентоспособной на всех внутренних и экспортных рынках
- Получают от генетических линий, в которых не использовалась геномная технология для максимального повышения прибыльности и эффективности



Гарантия качества свинины (PQA); Гарантия качества транспортировки (TQA); Программа гарантии благополучия свиней (SWAP)

## Характеристики туши\*

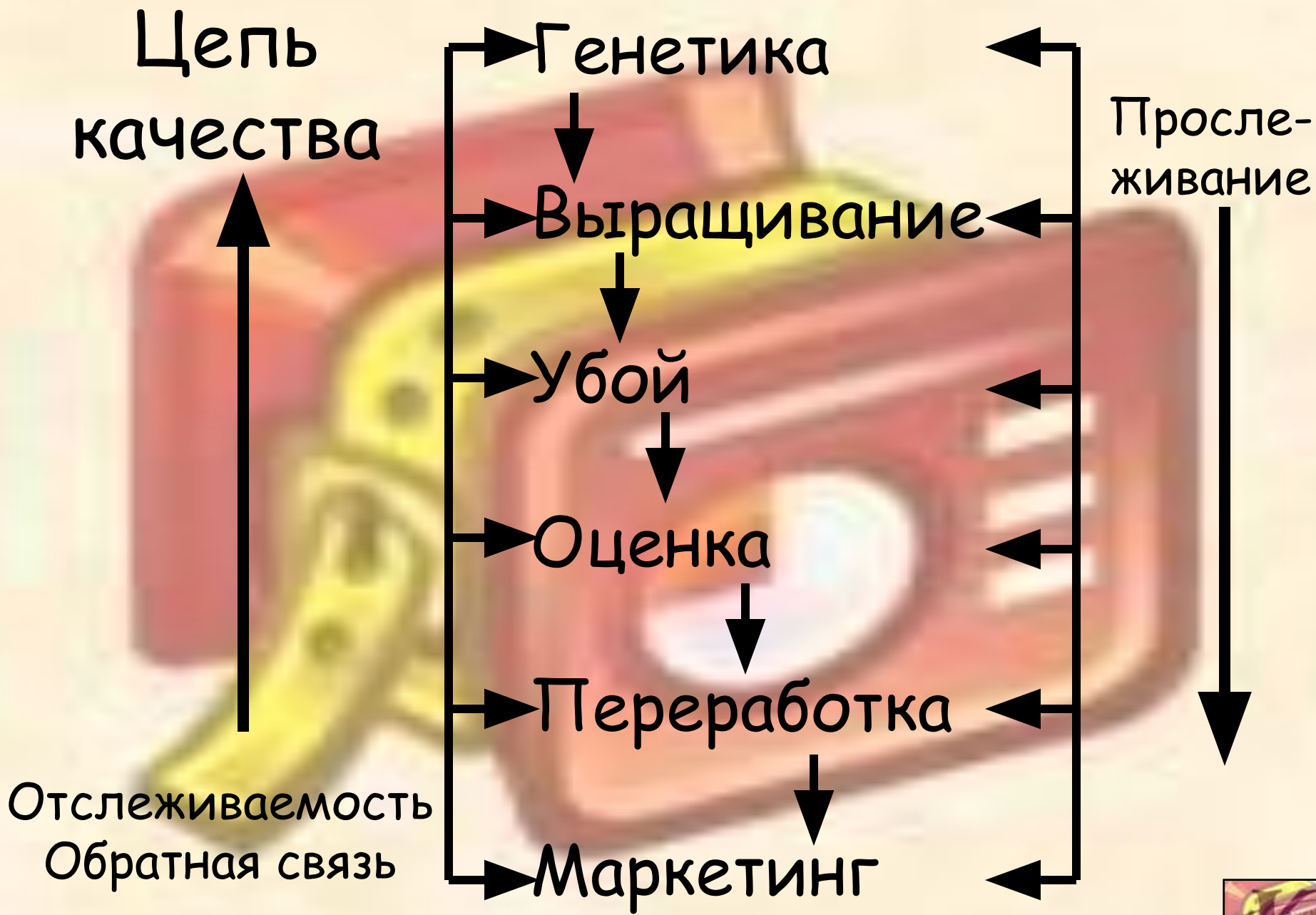
- Вес парной туши 205 фунтов
- LMA 45 (11.4) дюймов
- Толщина сала 1.0 дюйм
- Толщина внутреннего жира 0.7 (0.6) дюйма
- Индекс свободности от жира постного мяса 53.0 (54.7)

Боровы (свинки)

## Качественные характеристики\*

- Балл цвета мышцы 4.0
- pH через 24 ч 5.9
- Максимальные потери вытекающего сока 2.5%
- уровень внутримышечного жира 3.0 %
- Свободны от различий цвета внутри мышцы и любой консистенции мышцы
- Свободны от пороков
- Обеспечивает оптимальный баланс нутриентов, для здорового питания и здоровья человека
- Обеспечивает безопасным, полезным продуктом, свободным от всех вредных остаточных веществ и поддаваемым и перерабатываемым в системе, которая обеспечивает удаление всех пищевых патогенов







### **Selected References:**

- Acuff, G.R., A. Castillo and J.W. Savell. 1996. Hot water rinses. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 49:125-131.
- Anderson, P.T., 2000. Metabolic by which metabolic modifiers alter growth rate and carcass composition of meat animals. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 53:31-35.
- Belk, K.E., J.A. Scanga, A.M. Wyle, D.M. Wulf, J.D. Tatum, J.O. Reagan, and G.C. Smith. 2000. The use of video image analysis and instrumentation to predict beef palatability. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 53:10-15.
- Berg, E.P. 2000. Instrumentation to measure pork quality. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 53:16-20.
- Bertrand, J.K., R.D. Green, W.O. Herring, and D.W. Moser. 2001. Genetic evaluation of beef carcasses. *J. Anim. Sci.* 79(E. Suppl.):E190-E200.
- Brooks, S.W. 2002. Operational risk management. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 55:11-14.
- Brown, H.G. 2003. Microbial problems, causes, and solutions in meat and poultry processing operations. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 56:89-93.
- Bruning-Fann, C.S. 2002. Lessons learned from the foot and mouth disease outbreak in the United Kingdom and our national plan in the event of such an outbreak. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 55:7-9.
- Caperna, T.J., I. Fernandez-Figares, N.C. Steele, and R.G. Campbell. Emerging metabolic modifiers. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 53:57-62.
- Dikeman, M.E. 2000. Effects of metabolic modifiers used in animal production on meat quality. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 53:36-56.
- Dikeman, M.E. E.J. Pollak, Z. Zang, D.W. Moser, C.A. Gill, and E.A. Dressler. 2005. Phenotypic ranges and relationships among carcass and meat palatability traits for fourteen cattle breeds, and heritabilities and expected progeny differences for Warner-Bratzler shear force in three beef cattle breeds. *J. Anim. Sci.* 83:2461-2467.
- Dorsa, W.J. 1996. decontamination of beef carcasses by commercial steam-vacuum. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 49:114-120.
- Drouillard, J.S. 2004. Effects of Flaxseed and other dietary lipid sources on quality and sensory attributes of beef. *Reciprocal Meat Conf., Amer. Meat Sci. Assn., Savoy, IL.*
- Dunsha, F.R., D.N. D'Souza, D.W. Pethick, G.S. Harper, and R.D. Warner. 2005. Effects of dietary factors and other metabolic modifiers on quality and nutritional value of meat. *Meat Sci.* 71:8-38.
- Eilert, S.J. 2005. New packaging technologies for the 21<sup>st</sup> century. *Meat Sci.* 71:122-127.
- Ellis, M., and F.K. McKeith. 1999. Non-ruminant nutrition and meat quality. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 52:15-23.
- Koohmaraie, M., T.M. Arthur, J.M. Bosilevac, M. Guerini, S.D. Shackelford, and T.L. Wheeler. 2005. Post-harvest interventions to reduce/eliminate pathogens in beef. *Meat Sci.* 71:79-91.
- Haworth, J.E. 2003. Natural antioxidants review. *Proc. Reciprocal Meat Conf.* 56:95-98.
- Hopkins, D.L. 2004. Tenderizing mechanisms: Mechanical. Pages 1355-1363 in *Encyclopedia of Meat Sciences*, Vol. 3. W.K. Jensen, C. Devine, and M. Dikeman, ed. Elsevier Academic Press, Oxford, UK.
- Hopkins, D.L., and E. Huff-Lonergan. 2004. Tenderizing mechanisms: Chemical and enzymatic. Pages 11363-1369 in *Encyclopedia of Meat Sciences*, Vol. 3. W.K. Jensen, C. Devine, and M. Dikeman, ed. Elsevier Academic Press, Oxford, UK.
- James, S.J., and C. James. 2004. Meat marketing: Cold chain. Pages 691-696 in *Encyclopedia of Meat Sciences*, Vol. 1. W.K. Jensen, C. Devine, and M. Dikeman, ed. Elsevier Academic Press, Oxford, UK.
- James, S.J., and C. James. 2004. Meat marketing: Transport of meat and meat products. Pages 696-702 in *Encyclopedia of Meat Sciences*, Vol. 2. W.K. Jensen, C. Devine, and M. Dikeman, ed. Elsevier Academic Press, Oxford, UK.

- Laegreid, W.W., and N. Bauer. 2004. Probiotics for pathogen control. Proc. Reciprocal Meat Conf., Amer. Meat Sci. Assn., Savoy, IL.
- Loneragan, G.H., and M.M. Brashears. 2005. Pre-harvest interventions to reduce carriage of *E. coli* O157 by harvest-ready feedlot cattle. Meat Sci. 72-78.
- Mancini, R.A., and M.C. Hunt. 2005. Current research in meat color. Meat Sci. 71:100-121.
- Mongomery, J.L., and M.F. Miller. 2004. The impact of Vitamin D on meat quality and palatability. Reciprocal Meat Conf., Amer. Meat Sci. Assn., Savoy, IL.
- Morgan, J.B., J.C. Brooks, K.R. Payne, L.L. Locke, and F.K. Ray. 2002. Current research in case-ready. Proc. Reciprocal Meat Conf. 55:69-72.
- Navajas, E.A., and G. Simm. 2004. Animal breeding and genetics:DNA markers and marker-assisted selection. Pages 19-27 in Encyclopedia of Meat Sciences, Vol. 1. W.K. Jensen, C. Devine, and M. Dikeman, ed. Elsevier Academic Press, Oxford, UK.
- Olson, D. 1998. Meat Irradiation and meat safety. Proc. Reciprocal Meat Conf. 51:149-152.
- Phebus, R.K., A.L. Nutsch, and D.E. Schafer. 1996. Laboratory and commercial evaluation of a steam pasteurization process for reduction of bacterial populations on beef carcass surfaces. Proc. Reciprocal Meat Conf. 49:121-124.
- Pohlman, F.W., and K.S. McElyea. 2003. Postharvest pathogen interventions for meat and poultry. Proc. Reciprocal Meat Conf. 56:39-47.
- Schwagele, F. 2005. Traceability from a European perspective. Meat Sci. 71:164-173.
- Smith, G.C., J.D. Tatum, K.E. Belk, J.A. Scanga, T. Grandin, and J.N. Sofos. 2005. Traceability from a US perspective. Meat Sci. 71:174-193.
- Sosnicki, A.A., E.R. Wilson, E.B. Sheiss, and A. deVries. 1998. Is there a cost effective way to produce high-quality pork? Proc. Reciprocal Meat Conf. 51:19-27.
- Tatum, J.D., K.E. Belk, and G.C. Smith. 1998. Beef Quality Systems: Application of TQM principles to produce tender beef. Proc. Reciprocal Meat Conf. 51:28-34.
- Upmann, M., and P. Jakob. 2004. HACCP and self-regulation. Pages 413-423 in Encyclopedia of Meat Sciences, Vol. 2. W.K. Jensen, C. Devine, and M. Dikeman, ed. Elsevier Academic Press, Oxford, UK.
- Van Donkersgoed, J. 2004. Current research and development for vaccination against *E. coli* O157:H7.
- Van Wijk, H.J., D.J.G. Arts, J.O. Matthew, and M. Webster. 2005. Genetic parameters for carcass composition and pork quality estimated in a commercial production chain. J. Anim.Sci. 83:324-333.
- Von Seggern, D.D., C.R. Calkins, D.D. Johnson, J.E. Brickler, B.L. Gwartney. 2005. Muscle profiling: Characterizing the muscles of the beef chuck and round. Meat Sci. 71:39-51.
- Wheeler, T.L., S.D. Shackelford, and M. Koohmaraie. 1999. MARC beef classification. Proc. Reciprocal Meat Conf. 52:53-55.

**Selected Web Sites:**

- [www.angus.org](http://www.angus.org), How to read results-definitions, Amer. Angus Assoc., St Joseph, MO.
- [www.ams.usda.gov](http://www.ams.usda.gov), Agriculture Marketing Service, USDA, Washington, DC.
- [www.beef.org](http://www.beef.org), National Cattlemen's Association, Centennial, CO
- [www.grandin.com](http://www.grandin.com), Livestock Behavior, Design of Facilities and Humane Slaughter, Dr. Temple Grandin's Web Page, Ft. Collins, CO.
- [www.porkboard.org](http://www.porkboard.org), National Pork Board, Des Moines, IA.