

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТАВ
И КАЧЕСТВО СВИНОГО МЯСА

А 14

Михаил Мачев

Интенсивное отслаивание мяса в туне поросят, достигнутое путем ряда селекционных методов поставило перед наукой и практикой новые вопросы, связанные с качеством свиного мяса. Оно изменяет свой состав, получает светлый цвет, теряет сочность и делается экссудативным. Это понижает его качество и биологическую полноценность. Довольно частными являются случаи такого мяса при специализированных в мясном направлении породах свиней. Установлено /1,3,4,7 и пр./, что качество мяса зависит главным образом от его физикохимического состава. Вода, белки, жиры и минеральные вещества являются его основными составными частями. Его качество зависит от их состава, количества и соотношения. При свином мясе их переменчивость очень большая и находится под влиянием ряда факторов /16,17,19,21,23,29 и т.д./. Более важные из них: возраст, порода, наследственность, пол, питание, выращивание, климат и пр. Известно /2,9,19,20/, что между водой, белками и минеральными веществами существует в большей или меньшей степени взаимная зависимость, по причине чего, качественное улучшение мяса является довольно сложным, требующим много труда и времени процессом.

В настоящем изучении мы поставили себе цель установить влияние живого веса, климата и суточной температуры перед убоем на состав и качество мяса при поросятах крупной белой породы. Выяснение этого вопроса направит селекцию к более эффективным методам при разрешении проблемы о качестве свиного мяса в условиях нашей страны.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД РАБОТЫ

Изучение было проведено в лаборатории для качественной оценки мяса в Институте животноводства - гор. Шумен за период с 1964-70г.

В качестве подопытного материала послужили 438 проб мяса от *M. longissimus dorsi*, взятые между 10-тым и последним грудными

позвонками правой половины. Они происходили от убойных поросят одной и той же методике при различном живом весе от рождения до 1 кг.к.в. через 10 кг.классовый интервал. Пробы были подвергнуты исследованию, 24 часа после убоя поросят и их охлаждения при +4°C.

Поросыта были продуктом 4 боровков и 29 свинематок. Опыт был проведен трехкратно по схеме №1. В возрасте 3-4 месяцев были кастрованы поросыта мужского пола. Питание было дифференцировано и однаково для отдельных категорий при пастбищных условиях до отъема, трехкратное до 50 кг. и двукратное до 130 кг.к.в. Рационы были сбалансированы по кормовой ценности, усваиваемому протеину и аминокислотному составу. Было определено индивидуально для каждой пробы содержание воды и жиров в мясе по методам описанным Пожарской и соавторами /5/, белков и минеральных веществ по предложению Поплавского и сотрудников /6/ методов, свободной воды по методу Grau /15/ толщина мускульных волокон и потеря в весе при обжаривании мяса по методам описанным Otto /23,24/. Пробы для определения толщины мускульных волокон были взяты из медиальной части m.longissimus dorsi. Для большей точности из каждого мускула были измерены по 100 волокон. Водозадерживающая способность мяса/ВЗС/оценилась по количеству его свободной воды /15/. Схема опыта и числа проб позволяли не только учесть влияние упомянутых выше факторов, после того как данные были обработаны по методу вариаций, а там где это возможно и путем вычисления корреляционных коэффициентов /28/.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание воды в мясе при различном живом весе поросят указано на табл. 1. Из нее видно, что содержание воды в мясе является самым большим при рождении поросят /79,25%/ . С увеличением живого веса до 130 кг. она уменьшается на 9,23%. Интенсивнее всего вода уменьшается в первых 10 кг. от рождения поросят.

Разница статистически очень хорошо доказана / $P < 0,001$ / . От 20 до 60 кг. ж.веса уменьшение более слабое, но различия очень хорошо доказаны. После этого возраста тенденция сохраняется, но различия между весовыми классами незначительны и в большинстве случаев недостоверны. При анализе данных было установлено, что вариационный коэффициент воды довольно низкий /от 1,78 до 3,08%, что указывает на константность этого показателя. При некоторых поросятах однако отклонения от средних стоимостей для данного весового класса достигают до 5-6%. Так напр. экстремные стоимости содержания воды в мясе при забоях при весе выше 90 кг поросятах, когда содержание воды в нем почти не изменяется - варьирует от 66 до 77%. Это означает, что сухого вещества в мясе некоторых поросят значительно больше, что имеет значение для селекции и пищевкусовой промышленности. По мнению Яницкого /12/ изменчивость этого показателя достаточно большая, для того чтобы можно было ожидать положительных результатов селекции. Сидор /9/ сообщает, что сухое вещество в мясе поросят различных пород, весом в 90 кг. варьирует от 21,15 до 30%. Установленные некоторыми исследователями /17,19/ породные различия в связи с содержанием воды в мясе убедительно указывают на то, что этот показатель обуславливается в большой степени наследственностью и селекцией, которые в этом направлении могли бы дать хорошие результаты.

С увеличением ж.веса белки в мясе увеличиваются - табл.2 С 16,27% при рождении поросят они возрастают на 23,21% при 130 кг ж.веса. До 30 кг рост белков самый интенсивный. От 30 до 60 кг наблюдается постепенное замедление после которого до 130 кг рост белков довольно медленный. С увеличением живого веса переменчивость белков уменьшается от 12,58% при рождении на 5,16% при 80 кг. После этого наблюдается тенденция к ее увеличению и при 130 кг достигает до 7,93%. Повышение переменчивости после 80 кг ж.веса, вероятно произходит вследствие более сильного воздействия индивидуальных

наследственных задатков поросят, которые как видно увеличиваются с возрастом. Белки в мясе отдельных поросят при одном и том же живом весе варьируют в довольно обширных границах. При их рождении они варьируют от 12,04 до 19,97%, а при 130 кг. от 18,64 до 26,48%. Подобным является варьирование и при остальных весовых классах. Важная переменчивость белков во время роста представляет большой резерв для селекции при создании свиной типа подходящего для мяса. Нами изучения по отношению роста белков в мясе односторонни с изучениями и др. авторов /11, 13, 17, 25 и т.д./ Hofmann и Kürbs /17/ установили, что белки в мясе поросят: пород корнвал и затек, забиты при различном весе /от 20 до 200 кг/ варьируют от 17,00% до 23,72%. Мясо поросят породы затек было на 1% богаче белками, чем мясо поросят породы корнвал.

Из табл. 3 видно содержание жиров в мясе при различном весе поросят. Из нее видно, что во время роста, в различие от подкожных внутренних и межмускульных жиров, содержание интрамускульных жиров в мясе почти не изменяется. С 3,40% при рождении они возрастают до 3,65% при 10 кг., после чего уменьшаются на 2,89% при 20 и 30 кг. С 40 кг. они снова увеличиваются и с подобными колебаниями достигают своего максимума /4,14%/ при 130 кг. По данным Сидора /9/ зависимость между жирами в туне и интрамускульными жирами в мясе довольно слабая - от $\Gamma = 0,13$ до 0,38, а по de Martini /22/ эта зависимость еще слабее - от -0,03 до 0,11. Нами результаты односторонни с изучениями и др. авторов /2, 3, 17, 19/. Содержание жиров в мясе при поросятках в 10 кг. варьируют от 1,22% до 9,65%, а при 130 кг. от 1,95% до 7,94%. Подобно и варьирование и при других весовых классах. Имея в виду, что интрамускульные жиры в мясе некоторых поросят достигают по данным Harring /17/ до 12,5%, а по нашим изучениям /2/ до 10,51%, селекция направленная к их уменьшению до оптимального количества, является необходимостью и должна проводиться одновременно.

менно с селекцией для уменьшения подкожных и внутренних жиров. Высокий херитабильитет интрамицальных жиров в мясе $h^2 = 72\%$ по Righner - 27/ дает возможность для эффективной селекции в этом направлении. С увеличением живого веса содержание минеральных веществ в мясе почти не изменяется - табл. 4. С 1,08% при рождении они уменьшаются с известными колебаниями на 0,99% при 130 кг. Переменчивость минеральных веществ довольно высока, что указывает на то, что и индивидуальные различия между поросытами довольно большие. Наш результат односторонни с изучениями других исследователей /2,11,14,17,19/.

Толщина мускульных волокон повышается с ростом поросят -табл.5. С 8,62 м. при рождении они уменьшаются на 44,62 при 130 кг.х.веса. До 60 кг. толщина мускульных волокон возрастает довольно интенсивно, после чего наблюдается постепенное замедление роста. Варкационный коэффициент - самый высокий при рождении поросят и самый низкий при 70 и 130 кг. С увеличением х.веса замечается тенденция к уменьшению переменчивости этого показателя. Экстремное отклонение от средних стоянностей для толщины мускульных волокон самые большие при рождении поросят /от 6,31 до 19,56/ и самые маленькие при 70 /от 28,47 до 47,79/ и 130 /от 32,93 до 56,82 /кг. Уменьшение переменчивости мускульных волокон вероятно происходит вследствие поникающейся продуктивной способности мускульной ткани для образования новых мускульных волокон с увеличением возраста поросят. Наш результат односторонни с изучениями и других исследователей /3,8,10,17/ так как толщина мускульных волокон оказывает большое влияние на качество мяса, высокая переменчивость этого показателя дает возможность эффективному отбору в этом отношении.

Влияние х.веса на потери от обжарки мяса доказано в табл.6. Из нее видно, что до 70 кг. с небольшими исключениями потеря от обжарки уменьшается с 34,47% на 29,24%. После этого наблюдается тен-

дентия к постепенному повышению. При этом при 130 кг. она достигает своего максимума 35,11%. Разницы между весовыми классами однако довольно небольшие и статистически недостоверные. Высокая переменчивость этого показателя указывает на то, что индивидуальные различия между поросятами довольно большие. При одном и том же живом весе экстремные стоимости этих потерь варьируют приблизительно от 15% до 45%. Из этого следует, что при одном и том же живом весе мясо одних поросят имеет больший выход при данной технологической обработке, чем мясо других. Это имеет значение как для пищевой промышленности, так и для селекции. По данным Otto /23,24/ и Turek /30/ средняя потеря в весе от обжарки для поросят от 90 до 100 кг весом - приблизительно по 30%, а по Dusik /14/ она варьирует от 33,8% до 39%.

Свободная вода в мясе характеризующая ВЗС, почти не изменяется во время роста - табл.7. Не подчеркивается определенной тенденции к увеличению или уменьшению свободной воды с повышением живого веса. Разницы между весовыми классами в большинстве случаев статистически недостоверны, а там где они доказаны их нельзя объяснить из-за их непоследовательности. Вариационный коэффициент свободной воды довольно высокий во время роста. Ее экстремные стоимости при некоторых весовых классах отклоняются от средних классов приблизительно на 50%. Из этого можно судить, что индивидуальные различия между поросятами по отношению этого показателя довольно большие. Вероятно причины для высокой переменчивости свободной воды в мясе обуславливаются больше другими факторами. По данным ряда исследователей /3,7,9,12,19,23,29 и пр./ на количества свободной воды оказывает более сильное влияние стрессорные факторы перед убоем поросся, наследственность, кормление, разведение и пр.

На рис 1 указано влияние климата на содержание свободной вол-

в мясе рожденных осенью / в сентябре-октябре/ и весной /в марте-апреле/ поросят. Из него видно, что во время роста свободная вода в мясе при пороснях весеннего опороса увеличивается в весенне-летний сезон года / с апреля до сентября/ и уменьшается в осенне-зимний сезон / с октября до марта/. При пороснях осеннего опороса подчеркнута же тенденция. До 80 кг. живого веса, когда откармливание происходит во время осенне-зимнего сезона / с октября до марта/, содержание свободной воды в мясе подрастающих пороснят сравнительно никакое. Когда откармливание пороснят совершается во время весенне-летнего сезона, содержание свободной воды повышается. Так как убой пороснят нормально совершается после достижения 90 кг. веса, то и значение свободной воды в мясе повышается после этого возраста. Из рисунка видно, что мясо пороснят весеннего опороса после 90 кг. живого веса имеет лучший ВЗС чем мясо пороснят рожденных осенью. По нашему мнению это происходит вследствие различий климата, в отдельные сезоны года.

Влияние окружающей температуры перед убоем пороснят, на содержание свободной воды в мясе указано на рис. 2. Из него видно, что с повышением суточных температур, измеряемых в продолжении 10 дней перед убоем повышается также и содержание свободной воды с 26,16% при 2,64°C на 32,30% при 21,50°C. ВЗС мяса уменьшается быстрее всего от + 2,79°C до + 7,97°C. Корреляционный коэффициент между свободной водой и температурой самый высокий за этот период $r = + 0,295++$ $+ 7,97°C$ до $+ 14,39°C$, содержание свободной воды в мясе увеличивается также быстро $r = + 0,204+$. В остальные периоды, несмотря на то, что тенденция сохранена, зависимость между свободной водой и температурой довольно слабая. Имея в виду наши результаты по отношению влияния климата и окружающей температуры на ВЗС мяса и другие изучения в этом отношении /3,18,26/, считаем, что к помещениям для отдыха и предубойной подготовки пороснят, в мясокомбинатах необходимо

построить подходящие установки для создания стрессорных температурных состояний перед убоем в жаркие дни года. Это сможет повысить ВЗС в мясе и улучшить его качество.

Выводы

В результате настоящего изучения можно сделать следующие выводы о поросятах крупной белой породы:

1. С повышением живого веса до 60 кг. содержание воды в мясе повышается довольно быстро, а интенсивность роста белков и толщины мускульных волокон довольно большая. От 60 до 130 кг. эта тенденция сохраняется, но перемени более слабые. Живой вес не оказывает существенного влияния на содержание интрамускулярных жиров, минеральных веществ, свободную воду и потерю в весе от обжарки мяса.

2. Климат в нашей стране оказывает значительное влияние на мясо. По достижении 90 кг. живого веса, когда обыкновенно забивают свиней, свободная вода в мясе рожденных весной поросят уменьшается, а при поросятах осеннего опороса увеличивается.

3. С повышением температуры от 2,64°C до +21,50°C содержание свободной воды в мясе увеличивается от 26,16% до 32,30%. Зависимость между температурой и свободной водой самая большая от + 2,79°C до + 7,97°C - $\Gamma = +0,295++$.

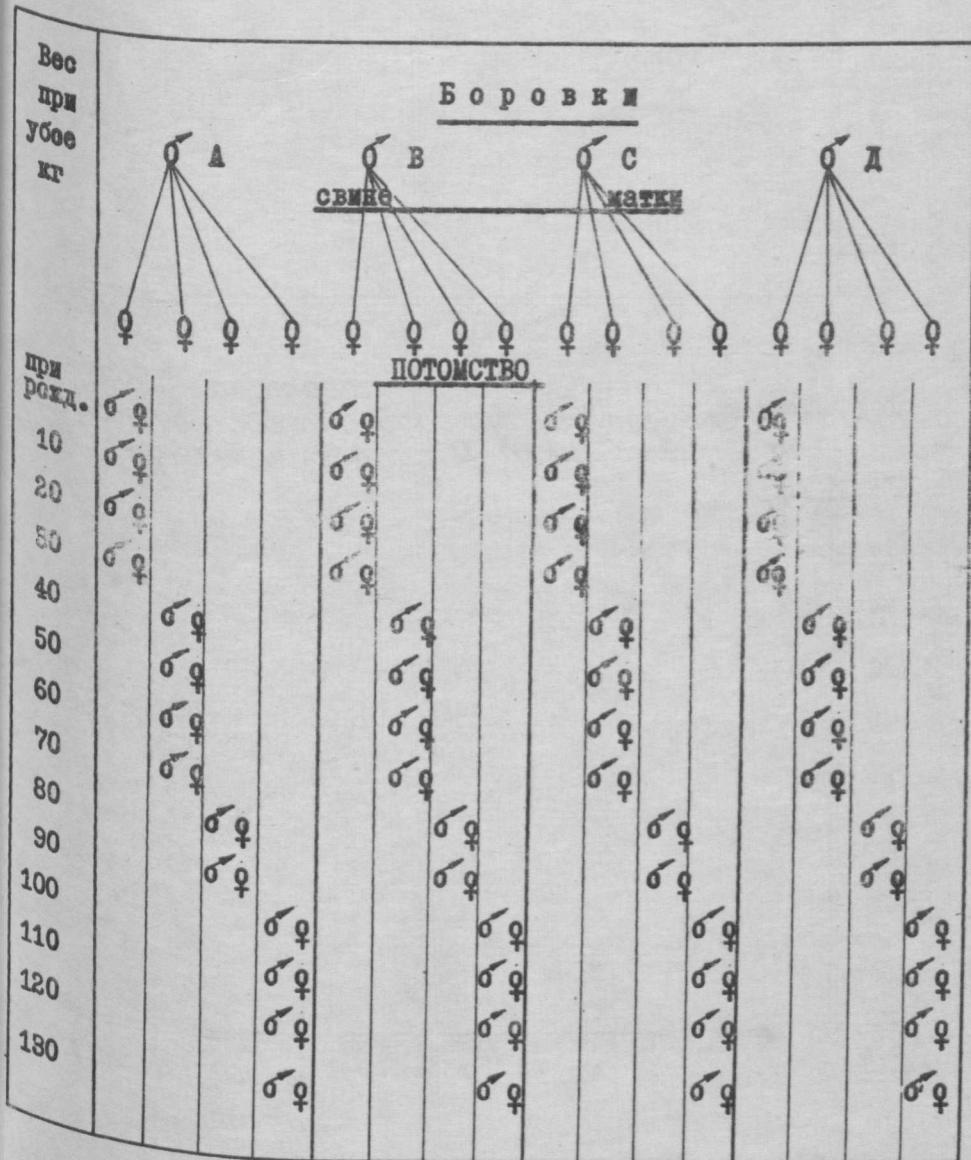
В заключение считаем, что при селекции мяса, наряду с убойными и кормовыми качествами свиней, в станциях для контрольного откармливания необходимо испытывать и самые важные физико-химические показатели мяса. Это направит селекционеров к созданию потомственных линий свиней со строго стандартизованным качеством мяса, предназначенного для различных технологий обработки. Возможности в этом отношении довольно большие, имея в виду высокую переменчивость некоторых качественных показателей в мясе.

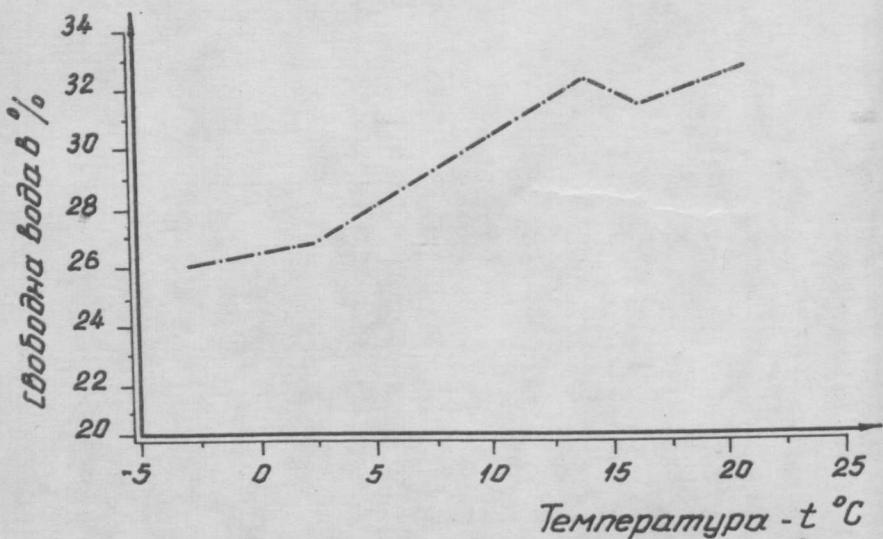
Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Горбатов В.М. Наука о мясе и мясопродуктах перевод с английского изд."Пищепромиздат", Москва, 1963.
2. Мачев М., К.Вангелов, Ал.Хелев, Ив.Ангелов - Изучение качества свиного мяса - рукопись
3. Пинкас А.Х. Проблема о мясе /обзор/ изд. при АСН - София, 1969.
4. Попов Ив.-Биохимия - "Земиздат", София, 1959.
5. Пожарская Л., М.Коган, В.Рындина, Е.Фрейдлин - Физико-химический и бактериологический контроль в мясной промышленности, изд."Пищевая промышленность", Москва, 1964 с.41-50.
6. Лопандопуло Н.К.Маркова, А.Горбачева, С.Рубинова - Методика зоотехнического анализа, изв.ВНИИЖ-Москва, 1956 с.7-70.
7. Соловьев В.И.- Созревание мяса - изд."Пищевая промышленность", Москва, 1966.
8. Соловей М.Я, В.А.Эктор - Доклады ТСХА вых. XXVII, 1957, с.292-299.
9. Сидор В., Acta Zootechnica Universitatis Agriculturae - Nitra Czechoslovakia XVI, 1967, с.7-28
10. Феодоров А, Й.Петров - Животноводческие науки год IV №6, София 1967 с.53-65.
11. Эктор В.А., известия ТСА кн.№4, 1959.
12. Яницкий М.А., И.В. "Институт физиологии и питания животных" Яблоня около Варшава, 1965.
13. Aumaitre, M., Rev.Elevage, 20, 1965, 11, p.77-79
14. Dusik, J., Vedecke Prace Vyzkumneho Ustavu Kramivorskeho CSAZV v Brne, 2, 1957, p.49-79
15. Grau, R., R.Hamm - Die Fleischwirtschaft B. 4, 1952, s.295-297
16. Hiner, R., J.Thornton, K. Alsmeyer - J.Food.Sci., 30, 1965, No.3 p.550
17. Hofmann, F., R.Kürbs - Tierzucht, 10, 1956, No.11

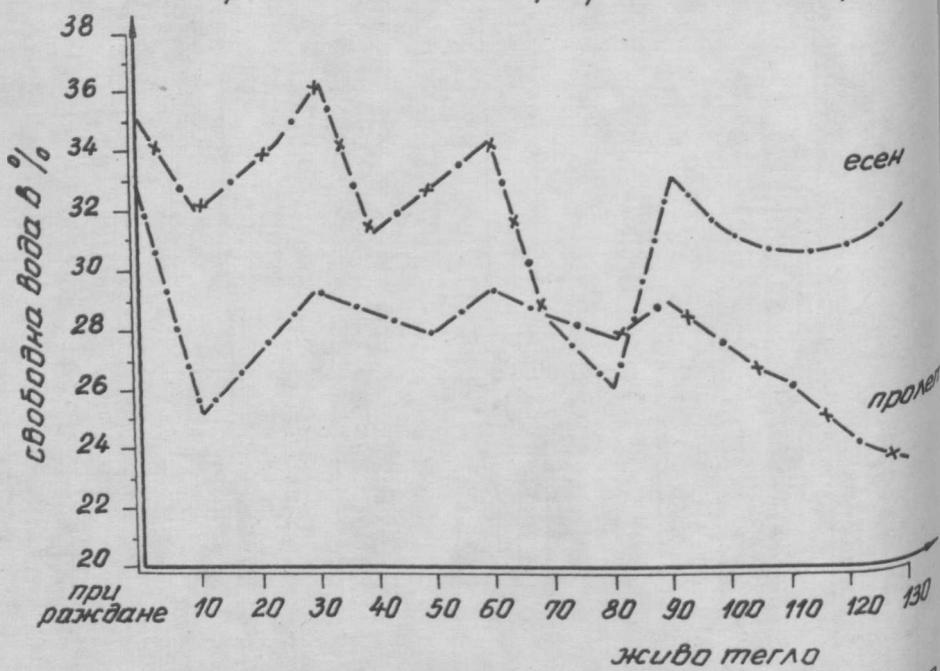
18. Kastenschmidt, L., F. Beecher, J. Forrest et al. - J. Food Sci. 1965, No 1
19. Kliesch, J. - Tierzucht und Zuchtbioologie, 29, 1934, 3, s. 67
20. Kolazcyk, S., T. Kotik - Anim. Prod., 8, 1966, No. 1, p. 153
21. Lawrie, L., R. Pomeroy, A. Cuthberson - J. Agric. Sci. 63, 1964, No 3
22. de Martini, R. - Porc, 37, 1966, No 4, p. 49-50
23. Otto, E. - Archiv für Tierzücht, 7, 1964, No 4 s. 335-363
24. Otto, E. - Archiv für Tierzucht, 2, 1959, No 4, s. 303-314
25. Oslage, H. - Z. für Tierphysiologie, Tiernährung und Futtermittelkunde, 18, 1963, No 1, s. 14-57
26. Pfeiffer, H. - Kühn - Archiv, 82, 1968, No 1, s. 1-68
27. Pirchner, F. - Fleisch als Nahrungsmittel - Internationale Tagung für Europäische Tierzuchtwissenschaftler in Mariensee, 1965, Hamburg etc., Paul Parey, 1966, s. 139-153
28. Rasch, D. - Elementare Einführung in die Mathematische Statistik, Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1968, s. 270-330.
29. Steinkauf, D., J. Weniger, - Schweinez. und Schweinem., 15, 1967, No 10, s. 249-250
30. Turek, F., F. Rettner, G. Steinacker, W. Pichler - Zuchtkunde, 38, 1966, No 1/2, s. 65-70

Схема 1





фиг. №1. Съдържание на свободна вода в месото на прасета заклани при различни температури



фиг. №2. Влияние на климата върху съдържанието на свободна вода в месото при опрасението през пролетта и есента прасета

Таблица № 1

В о д а в м я с е

Показа тели	при рож- дении	Ж и з н о й в е с												
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
n	30	35	31	37	33	28	26	23	23	40	37	41	26	28
—	79.35	76.09	75.21	74.64	73.85	72.9	72.26	72.82	72.55	71.98	71.93	72.02	71.58	71.61
VC %	2.280	2.855	2.621	1.784	2.378	3.054	3.000	2.209	2.874	2.635	2.470	3.080	2.492	2.541

Таблица № 2

Б е л к и в м я с е

Показа тели	при рож- дении	Ж и з н о й в е с												
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
n	29	34	29	35	33	28	25	23	23	40	37	41	25	26
—	16.27	19.19	20.56	21.51	21.60	22.03	22.86	22.69	22.87	23.35	23.58	23.37	23.66	23.21
VC %	12.58	10.08	8.79	8.53	6.12	6.33	6.98	5.56	5.16	5.79	7.52	6.97	7.36	7.93

Таблица № 3

Киры в мясе

Показа тели	при рож- дении	Ж и в о й з е с - кг												
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
п	29	34	29	35	33	28	25	23	23	40	37	41	25	26
\bar{x}	3.40	3.65	2.89	2.89	3.51	3.88	3.90	3.37	3.49	3.57	3.53	3.55	3.76	4.14
VC %	40.65	58.00	44.95	48.44	42.11	43.79	38.06	34.12	35.36	45.94	34.64	46.64	32.66	29.83

Таблица № 4

Минеральные вещества в мясе

Показа тели	при рож- дении	Ж и в о й з е с												
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
п	29	34	29	36	33	28	25	23	23	40	37	41	25	26
\bar{x}	1.08	1.02	1.06	1.05	1.04	1.11	1.15	1.12	1.08	1.07	1.04	1.05	1.01	0.99
VC %	15.18	16.34	13.96	13.81	12.50	14.77	6.17	34.02	33.61	35.05	37.69	31.62	41.39	34.95

Таблица № 5

Толщина мышечных волокон мяса μ

Показа тели	Живой вес - кг													
	при рож- дений	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
n	23	34	30	34	28	25	23	23	20	39	37	37	24	24
\bar{x}	8.62	13.95	18.76	22.64	26.72	30.01	33.00	37.81	39.70	42.27	44.85	44.89	45.26	44.62
VC %	32.77	21.18	21.01	25.09	20.51	19.00	16.64	13.48	17.80	21.85	18.02	17.87	16.48	14.74

Таблица № 6

Потеря веса при обжарке мяса

—145—

Показа тели	Живой вес - кг													
	при рож- дений	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
n	-	22	20	30	25	16	17	16	14	38	37	39	25	24
\bar{x}	-	34.47	34.14	33.05	34.66	31.87	30.42	29.24	29.73	33.47	33.61	33.10	34.39	35.11
VC %	-	21.69	15.27	29.73	24.76	25.18	23.03	23.73	24.10	22.58	24.23	17.65	16.15	18.55

Таблица 7

С в о б о д н а я в о д а в м я с е

Показа тели	Ж и в о й в е с - кг													
	при рождении	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
n	28	35	31	35	33	26	24	22	23	37	33	40	26	24
\bar{x}	33.89	27.02	28.62	32.79	29.86	30.55	31.68	28.64	27.06	32.30	30.51	29.81	28.33	30.13
VC %	20.12	25.79	37.21	20.46	16.40	15.45	13.73	24.20	19.55	16.53	17.76	15.53	18.07	20.94