

*О.В. Дымар, С.А. Гордынец, И.В. Калтович  
Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь*

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДЕЛОВ СОДЕРЖАНИЯ ГОВЯДИНЫ В СОСТАВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ**

*(Поступила в редакцию 23.04.2015 г.)*

*В статье приведены результаты исследований по обоснованию технологических пределов содержания говядины в составе специализированных мясных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности на основании динамики изменения функционально-технологических, структурно-механических и органолептических показателей модельных фаршевых систем при различных степенях измельчения мясного сырья (измельчение на волчке с диаметром отверстий решетки 3–5 мм, а также подвергнутые дополнительной обработке на куттере).*

**Введение.** Современные принципы разработки рецептур мясных изделий основаны на выборе определенных видов сырья и таких их соотношений, которые должны обеспечивать достижение требуемого качества готовой продукции, включая количественное содержание и качественный состав пищевых веществ, наличие определенных органолептических показателей качества, потребительских и технологических характеристик [1, 2].

Для получения мясных изделий требуемого качества, в том числе повышенной пищевой и биологической ценности, большое значение имеет компонентный состав рецептуры, вид используемого мясного сырья и использование нутриентно значимых ингредиентов [3, 4]. Поскольку говядина оказывает значительное влияние на органолептические показатели (консистенцию, сочность) готовых мясных изделий, для разработки рецептур высококачественных консервов мясных и полуфабрикатов мясных рубленых повышенной пищевой и биологической ценности представляет научный и практический интерес определение технологически обусловленных пределов содержания говядины в мясных модельных фаршевых системах с использованием концентрата сывороточного белкового,

полученного методом ультрафильтрации, с массовой долей белка 80% (КСБ-УФ-80).

**Цель данной работы** – обоснование технологических пределов содержания говядины в составе мясных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности для разработки рецептур специализированных мясных продуктов с различными степенями измельчения мясного сырья.

**Основная часть.** С целью определения технологических пределов содержания говядины в составе рецептур специализированных мясных продуктов изготавливали модельные образцы при различных степенях измельчения мясного сырья, содержащие от 0 до 85% говядины и 6% КСБ-УФ-80, поскольку в исследованиях, проведенных ранее, было установлено, что данное количество сухого молочного продукта является оптимальным для использования в составе мясных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, т.к. обеспечивает высокие функционально-технологические, структурно-механические и органолептические показатели мясных изделий.

При исследовании содержания влаги до и после термообработки в составе мясных модельных фаршевых систем установлена тенденция к ее увеличению при увеличении количества говядины в составе модельных образцов (рис.1).

Так, при включении в рецептуру 17% говядины содержание влаги до и после термообработки модельных образцов, содержащих мясное сырье, измельченное на волчке, увеличилось на 1,8% и 0,9% соответственно, а в модельных образцах, содержащих мясное сырье, подвергнутое дополнительному измельчению на куттере, – на 2,3% и 1,9% соответственно, 34% говядины – на 3,6% и 2,1% в модельных образцах, содержащих мясное сырье, измельченное на волчке, и на 4,3% и 4,1% – в модельных образцах, содержащих мясное сырье, подвергнутое дополнительному измельчению на куттере, 51% говядины – на 6,7% и 2,8%, а также на 7,1% и 6,2% соответственно, 68% говядины – на 8,8% и 4,0%, а также на 10,2% и 8,4% соответственно, а в модельных образцах, содержащих из мясного сырья только говядину, – на 11,1% и 5,2%, а также на 11,9% и 10,0% соответственно по сравнению с модельными образцами, не содержащими говядину.

Увеличение содержания влаги при увеличении количества говядины в составе мясных модельных фаршевых систем связано с более высоким ее содержанием в говядине по сравнению со свининой.

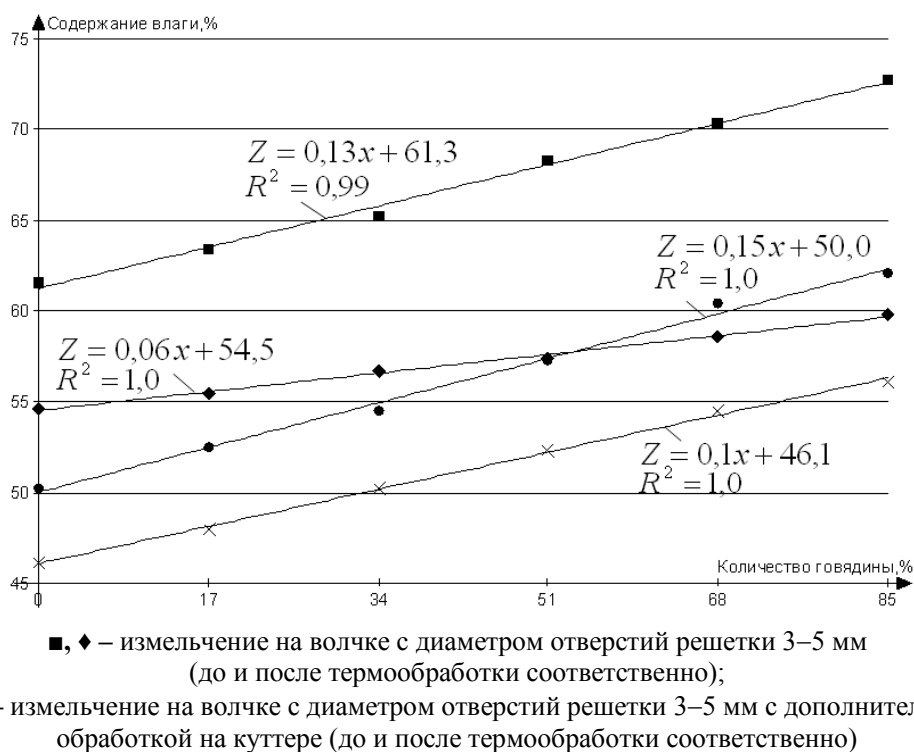


Рисунок 1 – Содержание влаги в модельных образцах с различным содержанием говядины в фаршевой системе  
Примечание –  $P < 0,05$  по отношению к контрольному образцу

На дальнейшем этапе исследований научный и практический интерес представляло изучение распределения влаги по формам связи в составе мясных модельных фаршевых систем с различным содержанием говядины при различных степенях измельчения мясного сырья. Для этого исследовали влагосвязывающую и влагоудерживающую способности мясных модельных фаршевых систем. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

Установлено, что включение в рецептуру модельных образцов, содержащих мясное сырье, подвергнутое дополнительной обработке на куттере, 17% говядины не оказывает отрицательного влияния на величину влагосвязывающей и влагоудерживающей способностей модельных образцов, величины которых остаются на уровне образцов, не содержащих говядину (100%). В то же время, включение в рецептуру 34% говядины и выше приводит к снижению величин влагосвязывающей и влагоудерживающей способностей модельных образцов: незначительному – на 0,3% и 0,8% – при включении 34% говядины, а также более значительному при включении 51% говядины – на 3,6% и 7,5%, при включении 68% говядины – на 10,6% и 12,1%, а при

использовании в модельных образцах только говядины – на 14,7% и 17,7% соответственно.

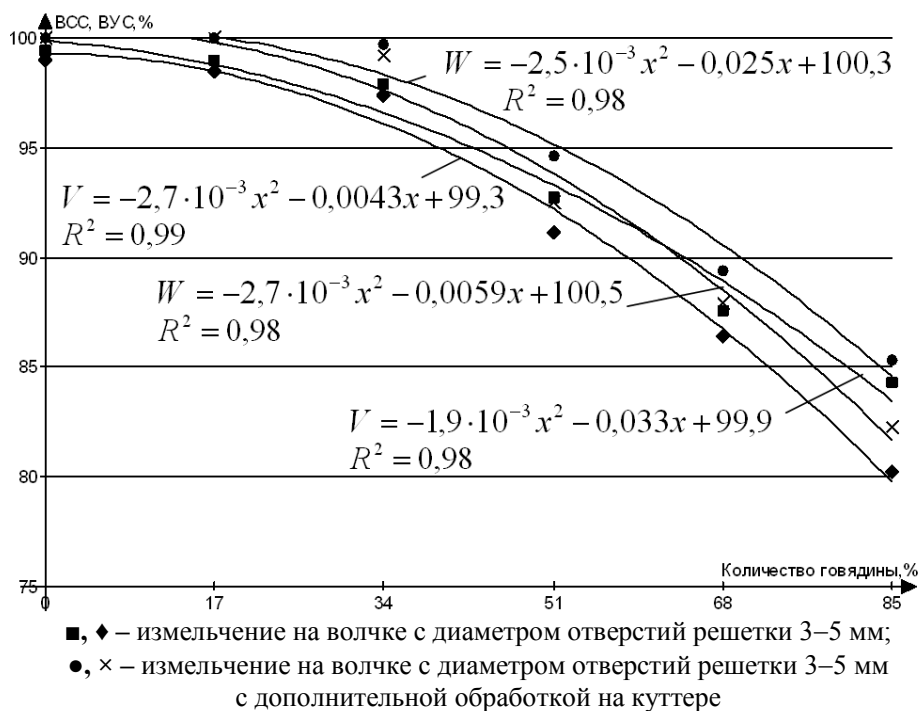


Рисунок 2 – Влагосвязывающая (V) и влагоудерживающая способность (W) модельных образцов с различным содержанием говядины в фаршевой системе  
Примечание –  $P < 0,05$  по отношению к контрольному образцу

Аналогичная тенденция по снижению уровня влагосвязывающей и влагоудерживающей способностей модельных фаршевых систем при увеличении в них количества говядины установлена и в случае исследования модельных образцов, содержащих мясное сырье, измельченное на волчке. Так, наблюдали незначительное снижение величин влагосвязывающей и влагоудерживающей способностей модельных образцов, содержащих 17% говядины, – на 0,4% и 0,5% соответственно, а при включении в рецептуру 34% говядины – на 1,5% и 1,6% соответственно. В то же время включение в рецептуру 51% говядины и выше оказало более значимое влияние на снижение данных показателей – на 6,7% и 7,9% соответственно при включении 51% говядины, на 11,8% и 12,6% – при включении 68% говядины, на 15,1% и 18,8% – при включении 85% говядины.

Для исследования влияния состава мясного сырья в модельных фаршевых изделиях с использованием молочного белка на структурно-механические показатели продуктов определяли величины ПНС

модельных образцов до и после термообработки. Результаты исследований представлены на рисунке 3.

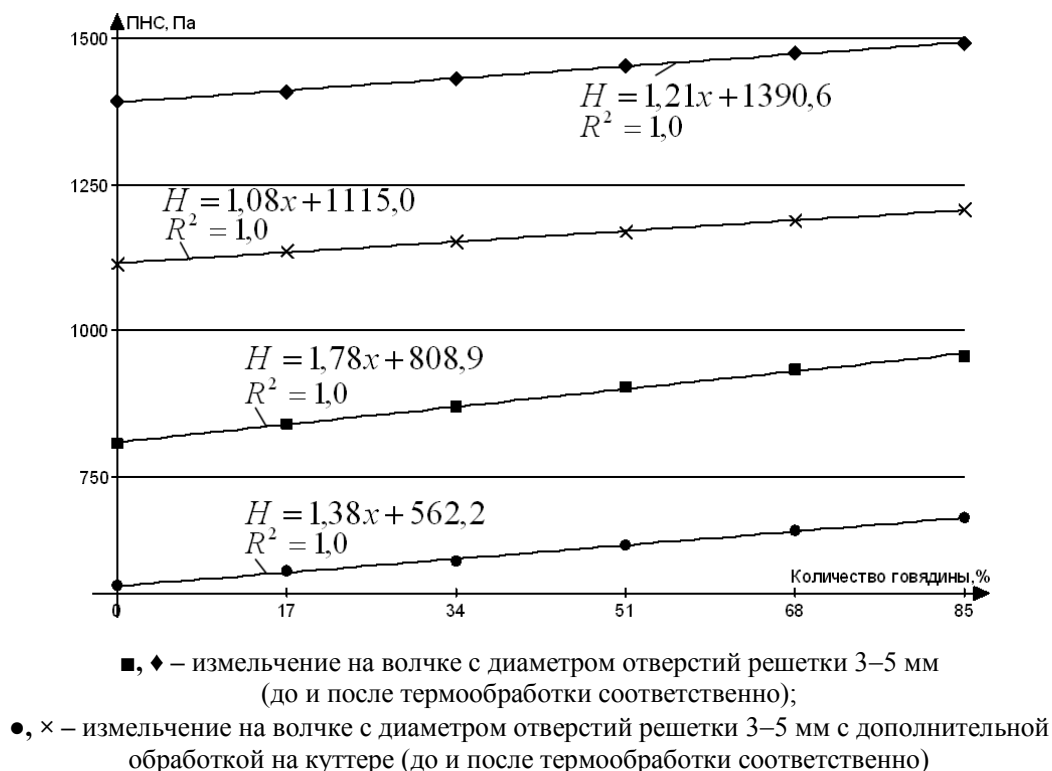


Рисунок 3 – Пределное напряжение сдвига модельных образцов с различным содержанием говядины в фаршевой системе  
 Примечание –  $P < 0,05$  по отношению к контрольному образцу

Установлена тенденция к увеличению показателя ПНС до и после термообработки в модельных фаршевых системах с различными степенями измельчения мясного сырья. В результате расчетов установлено, что величина ПНС до термообработки модельных фаршевых систем, содержащих мясное сырье, измельченное на волчке, увеличилась на 4,1%, а величина ПНС после термообработки – на 1,3% при включении в рецептуру 17% говядины по сравнению с образцом, не содержащим говядину, на 8,0% и 2,9% соответственно – при включении 34% говядины, на 12,0% и 4,5% – при включении 51% говядины, на 15,8% и 6,0% – при включении 68% говядины, на 18,5% и 7,3% – при включении 85% говядины.

В модельных фаршевых системах, содержащих мясное сырье, подвергнутое дополнительной обработке на куттере, величина ПНС до термообработки модельных фаршевых систем, содержащих 17% говядины, увеличилась на 4,7%, а после термообработки – на 1,8%; 34% говядины – на 7,4% и 3,4% соответственно; 51% говядины – на 12,3% и

5,0% соответственно; 68% говядины – на 16,7% и 6,7% соответственно; 85% говядины – на 20,9% и 8,3% соответственно.

Следует отметить, что модельные образцы с различными степенями измельчения мясного сырья, не содержащие говядину, хуже сохраняли форму по сравнению с образцами, содержащими от 17% говядины и выше, в то время как образцы, содержащие свыше 68% говядины имели суховатую слегка крошливую консистенцию, что особенно было выражено в модельных фаршевых системах, содержащих мясное сырье, измельченное на волчке.

При исследовании потерь массы при термообработке модельных образцов с различными степенями измельчения мясного сырья установлена тенденция к увеличению данного показателя при увеличении количества говядины в фаршевой системе (рис. 4).

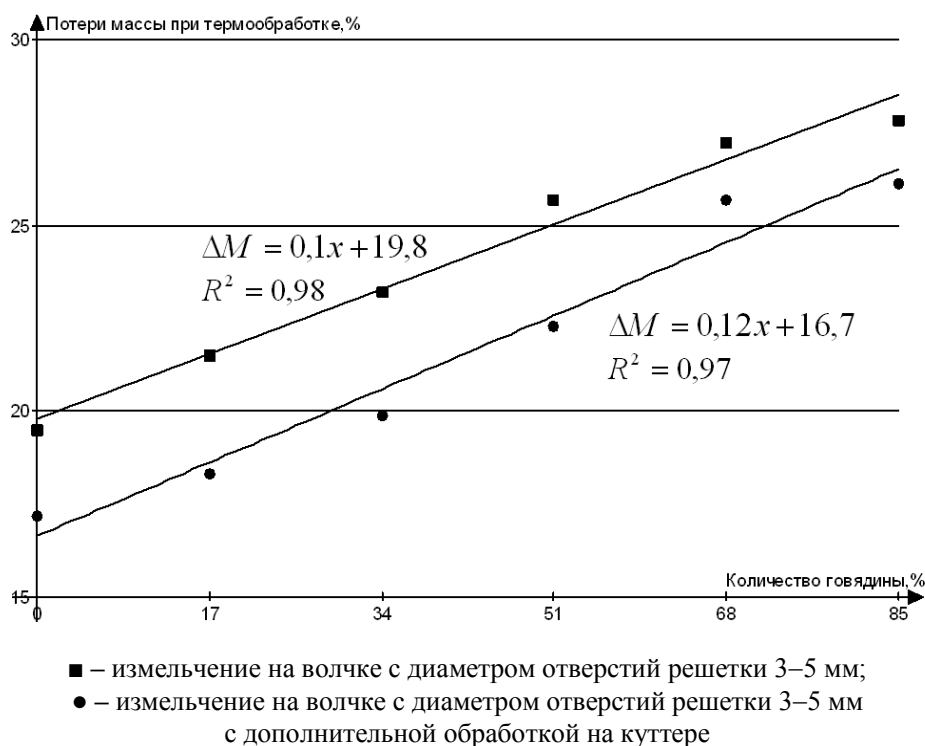


Рисунок 4 – Потери массы при термообработке модельных образцов с различным содержанием говядины в фаршевой системе

Примечание –  $P < 0,05$  по отношению к контрольному образцу

Установлено, что в модельных фаршевых системах, содержащих мясное сырье, измельченное на волчке, потери массы при термообработке увеличились на 2,0% при включении в рецептуру 17% говядины, на 3,7% – при включении 34% говядины, на 6,2% – при включении 51% говядины, на 7,7% – при включении 68% говядины и на

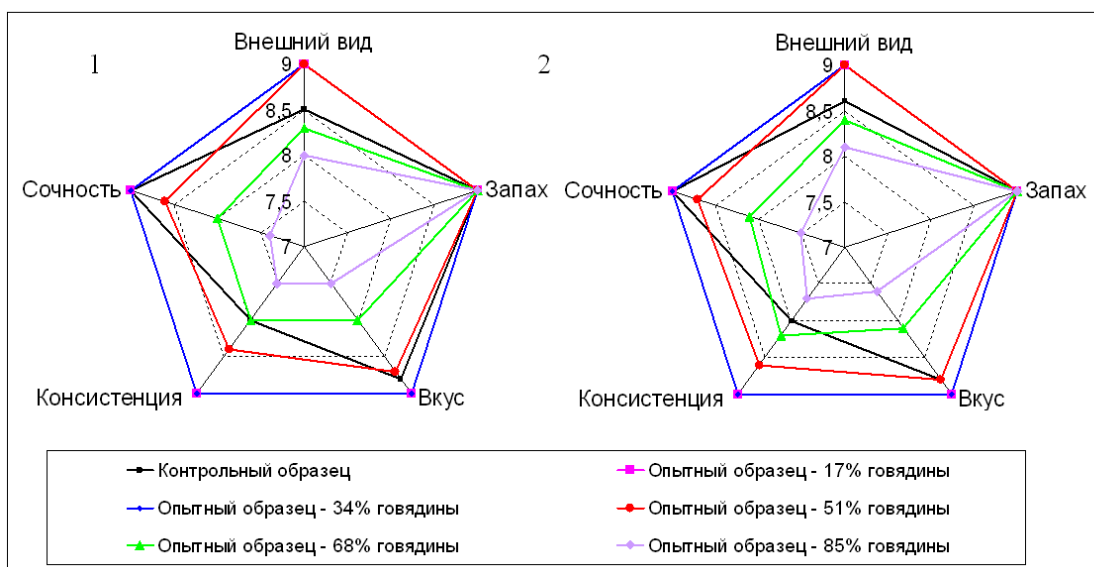
8,3% – при включении 85% говядины. В модельных фаршевых системах, содержащих мясное сырье, подвергнутое дополнительной обработке на куттере, потери массы при термообработке увеличились на 1,1% при включении в рецептуру 17% говядины, на 2,7% – при включении 34% говядины, на 5,1% – при включении 51% говядины, на 8,5% – при включении 68% говядины и на 8,9% – при включении 85% говядины.

На дальнейшем этапе исследований была произведена оценка органолептических показателей мясных модельных фаршевых систем при различных степенях измельчения мясного сырья с включением в рецептуру от 0 до 85% говядины. Исследовали следующие органолептические показатели качества: вкус, консистенцию, сочность, внешний вид и запах (аромат). В качестве эталонных значений, характеризующих органолептические показатели, был принят максимальный балл дегустационной шкалы – 9. На основании расчетов органолептическим показателям качества были присвоены следующие коэффициенты значимости: консистенция (нежность, жесткость) – 1, сочность – 1, вкус – 0,75, внешний вид – 0,5, запах (аромат) – 0,31.

Максимальные коэффициенты значимости – 1 – были присвоены нами консистенции и сочности мясных изделий, поскольку состав мясного сырья оказывает значительное влияние на данные показатели.

Результаты бальной оценки исследуемых образцов представлены на рисунке 5.

Следует отметить, что оптимальной консистенцией обладали образцы, изготовленные из мясного сырья, измельченного на волчке, содержащие 17% (9 баллов) и 34% говядины (9 баллов), а также образцы, изготовленные из мясного сырья, подвергнутого дополнительному измельчению на куттере, содержащие 17% (9 баллов), 34% (9 баллов) и 51% говядины (8,6 баллов). Модельные фаршевые системы, не содержащие говядину, недостаточно хорошо сохраняли форму, что сказалось на оценке качества их консистенции – 8,0 баллов (как для модельных образцов, изготовленных из мясного сырья, измельченного на волчке, так и подвергнутого дополнительному измельчению на куттере).



(1 – измельчение на волчке с диаметром отверстий решетки 3–5 мм;  
 2 – измельчение на волчке с диаметром отверстий решетки 3–5 мм  
 с дополнительной обработкой на куттере

Рисунок 5 – Органолептическая оценка качества мясных модельных фаршевых систем с различным содержанием говядины

При оценке консистенции модельных образцов, изготовленных из мясного сырья, измельченного на волчке, содержащих 51%, 68% и 85% говядины, данному показателю качества присвоены следующие баллы – 8,4, 8,0 и 7,5 соответственно, а консистенции модельных образцов, изготовленных из мясного сырья, подвергнутого дополнительному измельчению на куттере, содержащих 68% и 85% говядины, – 8,2 и 7,7 баллов соответственно. Данные образцы характеризовались более жесткой консистенцией, увеличивающейся по мере увеличения содержания говядины в фаршевой системе, по сравнению с остальными образцами.

Оценка сочности готовых изделий показала, что наиболее высоким значением данного показателя характеризуются образцы, изготовленные из мясного сырья, измельченного на волчке, а также из мясного сырья, подвергнутого дополнительному измельчению на куттере, не содержащие говядину, а также содержащие 17% и 34% говядины – 9,0 баллов. Модельные образцы, изготовленные из мясного сырья, подвергнутого дополнительному измельчению на куттере, а также из мясного сырья, измельченного на волчке, содержащие 51% говядины, также имели высокую оценку качества по данному показателю – 8,7 и 8,6 баллов соответственно, а образцы, содержащие 68% и 85% говядины,



характеризовались суховатостью, что сказалось на оценке их качества – 8,0 и 7,4 балла для модельных образцов, изготовленных из мясного сырья, измельченного на волчке, и 8,1 и 7,5 баллов для модельных образцов, изготовленных из мясного сырья, подвергнутого дополнительному измельчению на куттере.

При оценке вкусовых качеств модельных образцов установлено, что самыми высокими вкусовыми достоинствами обладают модельные образцы, содержащие 17% и 34% говядины – 9 баллов, высокими вкусовыми достоинствами – образцы, содержащие 51% говядины и не содержащие говядину, – 8,7–8,8 баллов. Немного уступают вышеперечисленным изделиям образцы, содержащие 68% и 85% говядины – 8,2 и 7,5 баллов.

По внешнему виду все опытные образцы имели оценку качества в диапазоне от 8,0 до 9,0 баллов, причем максимальной оценкой качества (9,0 баллов) характеризовались образцы, содержащие 17%, 34% и 51% говядины, а минимальной (8,0 и 8,1 балл) – образцы, содержащие 85% говядины (с измельчением на волчке и дополнительно обработанные на куттере соответственно). Запах (аромат) исследуемых образцов не имел значимых различий, поэтому по данному показателю качества все исследуемые образцы были отмечены наивысшим баллом – 9,0.

Таким образом, на основании расчетов общей оценки качества с учетом коэффициентов значимости, исследуемые образцы располагаются в следующей убывающей последовательности (табл. 1):

Таблица 1 – Общая оценка качества мясных модельных фаршевых систем с различным содержанием говядины

Наименование образца		Оценка качества, баллов	
		при измельчении на волчке	при измельчении на волчке с дополнительной обработкой на куттере
Контрольный образец	0	8,6±0,1	8,6±0,1
Опытные образцы с содержанием говядины, %	17	9,0±0,2	9,0±0,2
	34	9,0±0,1	9,0±0,1
	51	8,7±0,1	8,8±0,1
	68	8,1±0,2	8,3±0,2
	85	7,7±0,2	7,8±0,2

– с измельчением мясного сырья на волчке: опытные образцы – 17% и 34% говядины (9,0 баллов) → опытный образец – 51% говядины (8,7 баллов) → контрольный образец – 0% говядины (8,6 баллов) →

опытный образец – 68% говядины (8,1 балл)→ опытный образец – 85% говядины (7,7 баллов);

– с дополнительным измельчением мясного сырья на куттере: опытные образцы – 17% и 34% говядины (9,0 баллов) → опытный образец – 51% говядины (8,8 баллов)→ контрольный образец – 0% говядины (8,6 баллов)→ опытный образец – 68% говядины (8,3 балла)→ опытный образец – 85% говядины (7,8 баллов).

**Заключение.** Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что оптимальными функционально-технологическими, структурно-механическими и органолептическими показателями мясных изделий, изготовленных из мясного сырья, измельченного на волчке, с использованием 6% КСБ-УФ-80 отличаются модельные образцы, содержащие от 17 до 34% говядины, а при использовании мясного сырья, подвергнутого дополнительной обработке на куттере, – модельные образцы, содержащие от 17 до 51% говядины.

## Литература

1. Шаззо, Р.И. Функциональные продукты питания / Р.И. Шаззо, Г.И. Касьянов.– М.: Колос, 2000.– 248 с.

2. Гордынец, С.А. Функциональные мясные продукты: теория и практика: монография / С.А. Гордынец. – Минск : РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2009. – 142 с.

3. Павловский, П.Е. Биохимия мяса / П.Е. Павловский, В.В. Пальмин. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 343 с.

4. Белки – важнейшие для полноценного спортивного питания макронутриенты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.medweb.ru/articles/belki-v-sportivnom-pitanii>. – Дата доступа: 15.07.2014.

*O. Dymar, S. Gordynets, I. Kaltovich*

## **EXPLANATION OF TECHNOLOGICAL LIMITS OF BEEF PROPORTION IN THE COMPOSITION OF SPECIALIZED MEAT PRODUCTS OF RAISED NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE**

### **Summary**

The article provides the results of research on the explanation of technological limits of beef proportion in the composition of specialized meat products of raised nutritional and biological value on the basis of dynamics

of changes in functional and technological, structural and mechanical and organoleptic indicators of model forcemeat systems at different extents of raw meat crushing.