

**Федеральное агентство по образованию**  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**



Кафедра общей и холо-  
пищевых продуктов

дильной технологии

# **ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

Методические указания,  
к лабораторным работам № 1, 2, 3, 4  
по курсу «Технология замороженных  
мясных полуфабрикатов и готовых блюд»  
для студентов специальностей 260301 и 260504

Санкт-Петербург 2006

УДК 664.8.037.1

**Бурова Т.Е., Запрометова О.С.** Технология изготовления и контроль качества замороженных мясных полуфабрикатов: Метод. указания к лабораторным работам № 1, 2, 3, 4 по курсу «Технология замороженных мясных полуфабрикатов и готовых блюд» для студентов спец. 260301 и 260504 / Под ред. А.Л. Ишевского. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 37 с.

Изложены теоретические положения, технология изготовления и методы контроля качества замороженных мясных полуфабрикатов.

Рецензент  
Канд. техн. наук А.В. Белова

Рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

© Санкт-Петербургский государственный  
университет низкотемпературных  
и пищевых технологий, 2006

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛЕБА В ПОЛУФАБРИКАТАХ ИЗ КОТЛЕТНОЙ МАССЫ

### 1. Теоретические положения

Полуфабрикаты из рубленого мяса подразделяют на изделия, изготавливаемые с внесением наполнителя (изделия из котлетной массы) и без него (натуральные). Из котлетной массы вырабатывают котлеты, биточки, шницели, тефтели, зразы рубленые, фрикадельки; к натуральным рубленным полуфабрикатам относятся бифштекс, шницель рубленый, ромштекс, люля-кебаб.

Изделия из котлетной массы – это охлажденные или замороженные рубленые мясные полуфабрикаты, изготовленные из рубленого мяса (говяжьего, свиного), взамен которого можно использовать говядину жилованную II сорта либо свинину жирную или полужирную, жира-сырца (говяжьего, свиного), соли поваренной, перца черного молотого, сухарей панировочных. Обязательным является внесение наполнителя.

Измельченное мясо, используемое при приготовлении изделий из котлетной массы, отличается от нативного не только своей структурой, но и рядом технологических свойств. Измельчение мяса создает благоприятные условия для развития микроорганизмов и делает полуфабрикаты из него еще более скоропортящимися продуктами, чем мясо.

На качество полуфабрикатов и готовых изделий оказывает влияние не только состояние используемого сырья (парное, охлажденное, размороженное) содержание соединительной ткани, микробная обсемененность, но и ряд технологических факторов: степень измельчения мяса, влагосвязывающая способность (ВСС), количество добавляемых компонентов – хлеба, воды и др. При измельчении мышечной ткани возрастает физическая поверхность частиц, что приводит к увеличению адсорбционно связанной влаги.

Большое значение для получения качественных изделий из рубленой массы и увеличения выхода готовых изделий имеет ее ВСС. Фарш из охлажденного мяса обладает большей ВСС, чем фарш из размороженного мяса. В связи с этим изделия, вырабатываемые из

охлажденного мяса, обладают большей сочностью, чем изделия из размороженного мяса. ВСС последнего тем меньше, чем дольше оно хранилось в замороженном состоянии.

В изделия из мясного фарша для улучшения их органолептических показателей вводят различные наполнители, так как структура этих изделий без наполнителя после тепловой обработки пористогубчатая, а консистенция отличается повышенной твердостью и «резинойстойкостью». В качестве наполнителей применяют пшеничный хлеб, картофель, каши, соевые белки, яйца или яичный порошок, пищевую сыворотку крови и т. д.

Добавление в измельченное мясо традиционного наполнителя – пшеничного хлеба – оказывает существенное влияние на структурно-механические свойства котлетной массы. Вязкость измельченного мяса с добавлением хлеба втрое выше, чем вязкость фарша без его внесения.

Добавляемый в котлетную массу хлеб служит хорошим влагопоглощающим материалом. Так, влаговыделяющая способность котлетной массы с пшеничным хлебом в 3,7 раза меньше, чем котлетной массы без хлеба.

Хлеб, добавляемый в котлетную массу, должен быть черствым, так как свежий хлеб после замачивания имеет тягучую консистенцию, образует комки при введении в массу и недостаточно равномерно распределяется в ней. Отжимать замоченный хлеб перед соединением его с мясом не рекомендуется, так как при этом снижается кислотность полуфабрикатов, повышается рН, создаются более благоприятные условия для развития микрофлоры.

Внесение черствого пшеничного хлеба в количестве 25 % к массе мяса придает изделиям из мясного фарша наилучшие вкусовые свойства.

Следует отметить, что при введении в котлетные массы продуктов с высоким содержанием крахмала снижаются потери влаги при термической обработке. К таким продуктам можно отнести картофель свежий и картофелепродукты, в частности картофельное пюре, которое готовят из вареного картофеля или сухого картофельного порошка, сушеного дробленого картофеля, хлопьев, гранул, крупки при соотношении картофельного сырья и воды 1:4.

Для повышения пищевой ценности в мясные фарши вводят различные белковые обогатители. Так, в фарш для изготовления фрикаделек добавляют куриные яйца. Однако добавление яиц делает изделия излишне твердыми и плотными.

При изготовлении котлет, кнелей, тефтелей для повышения их пищевой ценности вносятся обогатители из крови убойных животных, обезжиренного молока в количестве 5–15 %, не снижающие вкус продукта.

Соевые белки (муку или концентрат) в текстурированном виде или в виде крупы предварительно гидратируют (соотношение белка и воды 1:3). Гидратированными соевыми белками можно заменить не более 10 % мясного сырья.

Цель работы: количественное определение пшеничного хлеба в изделиях из котлетной массы.

Количество внесенного в котлетную массу хлеба определяют по содержанию в ней крахмала. Для этого присутствующий в продукте крахмал, инвертируют в глюкозу и вычисляют ее массу, а затем, при соответствующем пересчете, устанавливают количество добавленного хлеба.

Для определения содержания глюкозы применяют цианидный метод, основанный на способности редуцирующих сахаров восстанавливать в процессе титрования щелочной раствор калия железосинеродистого  $K_3Fe(CN)_6$  (красная кровяная соль) в калий железистосинеродистый  $K_4Fe(CN)_6$  (желтая кровяная соль). Титрование раствора проводят в присутствии метиленовой сини, которая в конце реакции восстанавливается в бесцветное лейкосоединение, а раствор из голубого становится бесцветным.

## 2. Материалы и оборудование

1. Полуфабрикаты из котлетной массы (котлеты, биточки, тефтели, фрикадельки).
2. Разделочные доски.
3. Ножи.
4. Фарфоровые ступки с пестиками.
5. Стаканчики на 50 мл.
6. Конические колбы на 250 мл с воздушными холодильниками.
7. Мерные колбы на 250 мл.

8. Конические колбы на 100 мл.
9. Градуированные пипетки на 5 и 10 мл.
10. Стеклянные палочки.
11. Электроплитки с асбестовыми сетками.
12. Фильтровальная бумага.

### ***Реактивы***

1. Соляная кислота HCl, 10 %-й раствор.
2. Гидроксид натрия NaOH или калия KOH, 15 %-й раствор.
3. Гидроксид натрия NaOH, 2,5 н. раствор.
4. Метилоранж, 0,1 %-й раствор.
5. Раствор Люголя.
6. Калий железистосинеродистый  $K_4Fe(CN)_6$ , 15 %-й раствор.
7. Калий железосинеродистый  $K_3Fe(CN)_6$ , 1 %-й раствор.
8. Сульфат цинка  $ZnSO_4$ , 30 %-й раствор.
9. Метиленовая синь, 1 %-й раствор.
10. Дистиллированная вода.

### **3. Порядок выполнения работы**

Работа выполняется фронтальным методом тремя группами студентов по 3–4 человека. Задания определяются видом полуфабрикатов промышленного изготовления:

- I группа – котлеты;
- II группа – фрикадельки;
- III группа – биточки.

#### ***3.1. Подготовка полуфабрикатов к анализу***

Полуфабрикаты котлет, фрикаделек, биточков разрезают ножом вдоль по ребру и срезанную половину изделия переворачивают вверх срезом. С поверхности срезов обеих половин осторожно, не касаясь наружных слоев изделий, отбирают в фарфоровую ступку среднюю пробу для анализа, растирают до получения однородной массы.

Каждая группа студентов отвешивает навески массой по 5 г из средней пробы подготовленного к анализу изделия на технохимических весах в стаканчике объемом 50 мл. Далее навеску с небольшим количеством дистиллированной воды размешивают стеклянной палочкой и переносят в коническую колбу емкостью 250 мл, при этом

стакан тщательно ополаскивают водой, которую сливают в ту же колбу. Общее количество воды для перенесения навески не должно превышать 40–50 мл.

### *3.2. Гидролиз навески полуфабриката*

Каждая группа студентов вносит по 25 мл 10 %-й соляной кислоты (из расчета 5 мл кислоты на 1 г навески) в коническую колбу. К колбе подсоединяется воздушный холодильник. После тщательного перемешивания полученная суспензия нагревается на плитке. Время до начала кипения не должно превышать 10–12 мин.

Содержимое колб кипятят в течение 10 мин, считая время с момента закипания, затем берут пробу на полноту гидролиза. Далее из горячего раствора отбирают при помощи стеклянной палочки на фарфоровую пластинку 1–2 капли раствора и добавляют каплю раствора Люголя. При неполноте гидролиза жидкость окрашивается в синий цвет. В этом случае содержимое колбы нагревают еще несколько минут.

После завершения гидролиза колбы с содержимым быстро охлаждают под струей холодной воды и нейтрализуют 15 %-м раствором NaOH или KOH в присутствии 0,1 %-го раствора метилоранжа (2–3 капли) до слабокислой реакции.

После нейтрализации содержимое переносят в мерные колбы емкостью 250 мл, тщательно смывая водой частицы, приставшие к стенкам конических колб.

Для осветления гидролизатов и осаждения белков в мерные колбы добавляют по 3 мл 15 %-го раствора калия железистосинеродистого и 30 %-го раствора сульфата цинка. Затем содержимое слегка взбалтывают, не опрокидывая колбы, доводят дистиллированной водой до метки, тщательно перемешивают и фильтруют через сухой складчатый фильтр в чистую сухую колбу объемом 250 мл.

Полученные фильтраты используют для определения содержания глюкозы.

### *3.3. Определение содержания глюкозы*

Содержание глюкозы каждой группой студентов определяется тоекратно.

В каждую из трех конических колб емкостью 100 мл вносят по 10 мл 1 %-го раствора калия железосинеродистого, по 2,5 мл 2,5 н. раствора гидроксида натрия и по одной капле 1 %-го раствора метиленовой сини.

Одну из трех колб ставят на плитку с асбестовой сеткой, доводят содержимое до кипения. Кипящий раствор осторожно оттитровывают испытуемым раствором гидролизата до полного исчезновения синей окраски. Появление фиолетовой окраски при остывании раствора не следует принимать во внимание. Аналогично проводят титрование содержимого оставшихся двух колб.

Полученные результаты заносят в табл. 1.

Расчет содержания глюкозы вычисляют по формуле

$$X = \frac{k(10,06 + 0,0175 \cdot v) a}{10v},$$

где  $X$  – содержание глюкозы, %;  $k$  – коэффициент-поправка на точно 1 %-й раствор калия железосинеродистого;  $v$  – объем раствора сахара, пошедший на восстановление 10 мл 1 %-го раствора калия железосинеродистого, мл; 10,06 и 0,0175 – поправочные коэффициенты, установленные эмпирическим путем для точно 1 %-го раствора калия железосинеродистого;  $a$  – разбавление испытуемого раствора (поскольку объем испытуемого раствора гидролизата равен 250 мл, а масса навески полуфабриката составляет 5 г, то фактор разбавления  $a = 250:5 = 50$ ).

Полученные результаты заносят в табл. 1.

Таблица 1

**Содержание глюкозы в образцах**

Наименование полуфабриката	Номер пробы	Объем раствора сахара, пошедший на восстановление 10 мл 1 %-го раствора $K_3Fe(CN)_6$ , мл	Содержание глюкозы, %	
			$X_i$	$\bar{X}$
Котлеты	1			
	2			
	3			
Фрикадельки	1			
	2			
	3			
Биточки	1			
	2			
	3			



### 3.4. Расчет количества хлеба в полуфабрикате

Установив количество глюкозы, образующейся при инверсии крахмала, вычисляют содержание хлеба в исследуемых полуфабрикатах по следующей формуле

$$X_1 = \frac{X \cdot 0,9}{48} 100,$$

где  $X_1$  – содержание хлеба в полуфабрикате, %;  $X$  – содержание глюкозы, %; 0,9 – коэффициент пересчета на крахмал (1 весовая часть глюкозы соответствует 0,89996 весовым частям крахмала); 48 – коэффициент, учитывающий среднее содержание крахмала в 100 г хлеба.

Результаты заносят в табл. 2.

## 4. Математическая обработка результатов измерений

4.1. Рассчитать среднее арифметическое значение содержания хлеба  $\bar{X}$  в исследуемых полуфабрикатах:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i,$$

где  $n$  – число измерений.

4.2. Найти среднее квадратическое отклонение результата измерения:

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}}.$$

4.3. Определить доверительный интервал при вероятности  $\alpha = 0,95$ :

$$\Delta \bar{X} = t_{\alpha, n} S_{\bar{X}},$$

где  $t_{\alpha, n}$  – коэффициент Стьюдента (см. табл.).

№	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{\alpha, n}$	12,7	4,3	3,2	2,8	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3

4.4. Округлить результаты определения содержания хлеба  $\bar{X}$  в соответствии с полученной величиной  $\Delta\bar{X}$  и занести их значения в табл. 2.

4.5. Найти относительную погрешность измерения  $\varepsilon_{\bar{X}}$  (%):

$$\varepsilon_{\bar{X}} = \frac{\Delta\bar{X}}{\bar{X}} 100.$$

Таблица 2

### Содержание хлеба в полуфабрикатах

Наименование полуфабриката	Номер пробы	Содержание хлеба в полуфабрикate $X_i, \%$	$\bar{X}$	$\bar{X} \pm \Delta\bar{X}$
Котлеты	1			
	2			
	3			
Фрикадельки	1			
	2			
	3			
Биточки	1			
	2			
	3			

## 5. Оформление работы

Отчет о работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Краткое описание методики эксперимента.
3. Необходимые расчеты.
4. Отчетные таблицы.
5. Расчет погрешности определения содержания хлеба в полуфабрикатах.
6. Анализ данных и выводы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов, Л.Л. Забашта. – М.: Колос, 1997. – 335 с.
2. Справочник по разделке мяса, производству полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых блюд /Б.Е. Гутник, Н.К. Шигаева, В.Ф. Юрина и др. Под ред. Б.Е. Гутника. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 344 с.
3. **Стрингер М., Деннис К.** Охлажденные и замороженные продукты / Под науч. ред. Н.А. Уваровой. – СПб.: Профессия, 2004. – 496 с.
4. **Шапиро М.С., Трайнина Г.Г.** Лабораторный контроль в общественном питании. – М.–Л.: Госторгиздат, 1962. – 332 с.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

# ВЛИЯНИЕ НАПОЛНИТЕЛЯ НА ВЕЛИЧИНУ ВИДИМОЙ И ИСТИННОЙ УЖАРКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОТЛЕТНОЙ МАССЫ

### 1. Теоретические положения

Все полуфабрикаты, изготовленные из котлетной массы, перед употреблением проходят тепловую обработку, которая заключается в обжаривании либо варке на пару.

При обжаривании продукт погружают на несколько минут в растительное масло, нагретое примерно до температуры 130–140 °С. В результате из продукта испаряется значительная часть воды, а извне в него впитывается некоторое количество масла. Благодаря этому содержание сухих веществ и энергетическая ценность в обжаренном продукте возрастают. Кроме того, при обжаривании на поверхности образуется золотисто-коричневая хрустящая корочка из карамелизованных углеводов, что придает обжаренному продукту специфический вкус.

Появление золотистой корочки – органолептический признак готовности продукта. Однако имеется и более надежный, объективный критерий качества – это убыль массы продукта при обжаривании, так называемая **видимая и истинная ужарка**.

При обжаривании происходят два противоположно направленных процесса массообмена: один – выпаривание влаги – направлен наружу, другой – впитывание масла – внутрь. Влага выпаривается больше, чем впитывается масла, поэтому в процессе обжаривания масса полуфабриката убывает. Если обозначить массу продукта до обжаривания  $A$ , а массу продукта после обжаривания  $B$ , то относительную убыль в % к первоначальной массе –  $X$ , называемую **видимой ужаркой**, определяют по формуле

$$X = \frac{A - B}{A} 100. \quad (1)$$

Этот показатель нормируется, и для каждого вида сырья установлен определенный видимый процент ужарки. Так, для моркови он составляет 45–50, для лука 50, для баклажанов 32–35, для рыбы – около 20, для рубленых мясных полуфабрикатов 27–30 %. Сведения

о таком показателе необходимы для расчета норм расхода сырья на единицу готовой продукции и для контроля работы обжарочных аппаратов. Для этого периодически взвешивают необходимое количество сырья, загружают его в сетку, обжаривают, дают стечь маслу, снова взвешивают, затем рассчитывают относительную убыль по формуле (1). Термин «видимый» показывает, что это изменение массы сырья мы видим при взвешивании на весах, хотя данная у жарка не характеризует подлинную потерю массы.

В отличие от видимой существует представление об **истинной у жарке**, под которой понимают убыль влаги сырья при обжаривании, т. е. то, что на самом деле «истинно» у жарилось. Истинная у жарка показывает количество выпаренной при обжаривании влаги в процентах к исходному сырью и обозначается  $W$  (%).

Истинный процент у жарки необходимо знать в тех случаях, когда следует произвести теплотехнические расчеты поверхности нагревательных элементов обжарочных аппаратов.

Зависимость между истинным и видимым процентами у жарки находят следующим образом.

Обозначим через  $A$  (в кг) массу исходного сырья,  $X$  – видимую у жарку (в % к  $A$ ),  $B$  – массу (в кг) обжаренного сырья,  $W$  – истинную у жарку (в % к  $A$ ),  $m$  – количество масла, впитанного сырьем при обжарке (в % к  $B$ ).

Расчет ведется по схеме:

$$W_0 \leftrightarrow M.$$

Это означает, что, с одной стороны, в процессе обжаривания определенная масса влаги  $W_0$  (кг) из сырья уходит наружу, а с другой – некоторая масса масла  $M$  (кг) впитывается внутрь сырья. Разность между  $W_0$  и  $M$  и означает убыль массы  $X_0$  (кг), называемую видимой у жаркой.

Следовательно,

$$\begin{aligned} W_0 - M &= X_0, \\ W_0 &= X_0 - M. \end{aligned} \tag{2}$$

В выражении (2) фигурируют массы, которые можно определить исходя из принятых ранее обозначений.

Количество выпаренной влаги  $W_0$  (в кг) составляет

$$W_0 = \frac{AW}{100}. \quad (3)$$

Убыль массы сырья при обжарке  $X_0$  (в кг) равна

$$X_0 = \frac{AX}{100}. \quad (4)$$

Для расчета массы впитанного масла  $M$  (в кг) необходимо знать массу обжаренного сырья, по отношению к которому считают процент впитанного масла:

$$B = A - X_0 = A - \frac{AX}{100};$$
$$B = \frac{A(100 - X)}{100}. \quad (5)$$

Отсюда

$$M = \frac{Bm}{100} \quad (6)$$

или

$$M = \frac{A(100 - X)m}{100 \cdot 100}. \quad (7)$$

Подставим выражения (3), (4) и (7) в формулу (2):

$$\frac{AW}{100} = \frac{AX}{100} + \frac{Am(100 - X)}{100 \cdot 100}, \quad (8)$$

отсюда

$$100 \cdot AW = 100 \cdot AX + Am(100 - X),$$

или

$$100 \cdot W = 100 \cdot X + m(100 - X),$$

или окончательно (в %)

$$W = X + \frac{m(100 - X)}{100}. \quad (9)$$

Цель работы: установить влияние различных наполнителей (казеинатов, соевых белков, муки, хлеба и др.) на величину видимой и истинной ужарки котлет; освоить метод качественного определения наполнителей.

## 2. Материалы и оборудование

1. Мясо говяжье (свиное).
2. Жир-сырец говяжий (свиной).
3. Наполнитель (хлеб из пшеничной муки, гречневая мука, рисовая мука, соевый текстурат, картофель).
4. Сухари панировочные.
5. Лук репчатый свежий.
6. Перец черный молотый.
7. Соль поваренная.
8. Вода дистиллированная.
9. Масло растительное.
10. Мясорубки.
11. Ножи.
12. Разделочные доски.
13. Кристаллизаторы.
14. Электрические плитки.
15. Сковороды.
16. Кастрюля.
17. Сита.
18. Водяная баня.
19. Раствор Люголя.
20. Стеклянные стаканчики на 50 мл.
21. Мерные колбы на 100 мл.
22. Конические колбы на 100 мл.
23. Воронки малого и среднего диаметров.
24. Пробирки на 20 мл.
25. Пипетки на 1 и 10 мл.
26. Стеклянные палочки.
27. Фильтровальная бумага.

### 3. Порядок выполнения работы

Работа выполняется фронтальным методом четырьмя группами студентов по 2–3 человека. Виды заданий зависят от вносимых в котлеты наполнителей (вид наполнителя определяет преподаватель):

I группа – черствый пшеничный хлеб;

II группа – гречневая мука;

III группа – картофель;

IV группа – соевый текстурат.

Каждая группа студентов изготавливает котлеты в количестве 3 штук (масса одной котлеты 50 г) согласно рецептуре, представленной в табл. 1.

Таблица 1

Рецептура котлет

Сырье	Количество, г
Мясо говяжье (свиное)	25,00
Жир-сырец говяжий (свиной)	4,47
Наполнитель	7,00
Панировочные сухари	2,00
Лук репчатый свежий	0,50
Перец черный молотый	0,03
Соль поваренная	0,60
Вода питьевая	10,40
Итого	50,00

#### 3.1. Подготовка мясного фарша

Мясо говяжье (свиное) жилуют; дважды измельчают на мясорубке сначала с диаметром отверстий решетки 5 мм, затем – 2–3 мм. Одновременно с мясным сырьем измельчают жир-сырец говяжий (свиной) и очищенный свежий репчатый лук.

Полученный фарш делят на 4 равные части (по количеству групп студентов) и переносят в кристаллизаторы.



### *3.2. Подготовка наполнителя*

I группа: в небольшой кристаллизатор наливают необходимое количество питьевой воды, растворяют в ней поваренную соль, вносят предварительно нарезанный черствый пшеничный хлеб и выдерживают до полного размачивания.

II группа: гречневая мука вносится без предварительного гидратирования.

III группа: картофель очищают, нарезают на небольшие кусочки, отваривают в кастрюле до полной готовности, сливают воду и размывают в пюре, постепенно добавляя дистиллированную воду с растворенной поваренной солью.

IV группа: в небольшой кристаллизатор наливают необходимое количество дистиллированной воды, растворяют в ней поваренную соль, вносят соевый текстурат и выдерживают до полной гидратации.

Студенты I, III и IV групп переносят в кристаллизаторы с фаршем подготовленный наполнитель, добавляют перец черный молотый и тщательно перемешивают.

Студенты II группы в кристаллизатор с фаршем вносят гречневую муку, дистиллированную воду с растворенной поваренной солью, черный молотый перец и тщательно перемешивают.

Из приготовленного фарша каждая группа студентов изготавливает по 3 котлеты, панирует их в сухарях и взвешивает каждую котлету в отдельности. Около 8...10 г фарша необходимо оставить для качественного определения наполнителя.

### *3.3. Определение видимой и истинной у жарки*

Каждая группа студентов наливает в сковороду некоторое количество предварительно взвешенного растительного масла, разогревает его и обжаривает каждую котлету в отдельности. Готовые котлеты переносят на сито для стекания масла и охлаждения, затем взвешивают каждую котлету в отдельности. Со сковороды сливают оставшееся растительное масло и взвешивают его.

Расчет видимой и истинной у жарки, количества впитавшегося растительного масла ведут по формулам (1), (6) и (9).

Все результаты заносятся в табл. 2.

**Видимая и истинная ужарка изделий из котлетной массы**

Вид наполнителя	№ изделия	Масса изделия, г		Масса масла, г		Масса впитавшегося масла $M$ , %	Видимая ужарка $X$ , %	Истинная ужарка $W$ , %
		до обжарки	после обжарки	до обжарки	после обжарки			
Пшеничный хлеб	1							
	2							
	3							
Гречневая мука	1							
	2							
	3							
Картофель	1							
	2							
	3							
Соевый текстурат	1							
	2							
	3							

**3.4. Качественное определение наполнителей**

Из оставшегося фарша каждая группа студентов берет навеску массой 5 г и переносит ее в мерную колбу емкостью 100 мл, смывая остатки навески в стаканчике с дистиллированной водой.

Содержимое мерных колб доводят до метки дистиллированной водой и выдерживают на кипящей водяной бане до закипания. Далее вытяжки фильтруют в чистые конические колбы емкостью 100 мл. Полученные растворы используют для качественного определения наполнителей.

Из каждой колбы берут по 1 мл раствора, доливают 10 мл дистиллированной воды и добавляют 2...3 капли раствора Люголя.

При присутствии в изделии хлеба раствор приобретает интенсивно-синий цвет, переходящий при избытке раствора Люголя в зеленый; картофеля – в лиловый; гречневой муки – в синеватый, переходящий при избытке раствора Люголя в грязноватый зеленовато-желтый цвет; соевого текстурата – в желтый.

## 4. Математическая обработка результатов измерений

4.1. Рассчитать среднее арифметическое значение истинной у жарки  $\bar{X}$  в исследуемых полуфабрикатах:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i,$$

где  $n$  – число измерений.

4.2. Найти среднее квадратическое отклонение результата измерения:

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}}.$$

4.3. Определить доверительный интервал при вероятности  $\alpha = 0,95$ :

$$\Delta \bar{X} = t_{\alpha, n} S_{\bar{X}},$$

где  $t_{\alpha, n}$  – коэффициент Стьюдента (см. табл.).

№	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{\alpha, n}$	12,7	4,3	3,2	2,8	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3

4.4. Округлить результаты определения истинной у жарки  $\bar{X}$  в соответствии с полученной величиной  $\Delta \bar{X}$ .

4.5. Найти относительную погрешность измерения  $\varepsilon_{\bar{X}}$  (%):

$$\varepsilon_{\bar{X}} = \frac{\Delta \bar{X}}{\bar{X}} 100.$$

## 5. Оформление работы

Отчет о работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Краткое описание методики определения видимой и истинной у жарки.

3. Необходимые расчеты.
4. Отчетные таблицы.
5. Расчет погрешности определения истинной ужарки в полуфабрикатах.
6. Результаты качественного определения наполнителей в исследуемых полуфабрикатах.
7. Анализ данных и выводы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов, Л.Л. Забашта. – М.: Колос, 1997. – 335 с.
2. Справочник по разделке мяса, производству полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых блюд /Б.Е. Гутник, Н.К. Шигаева, В.Ф. Юрина и др. Под ред. Б.Е. Гутника. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 344 с.
3. **Флауменбаум Б.Л., Танчев С.С., Гришин М.А.** Основы консервирования пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 494 с.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

# ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

### 1. Теоретические положения

Сырье, остающееся после приготовления порционных полуфабрикатов, направляют на изготовление других видов продукции. Для того, чтобы повысить кулинарные достоинства полуфабрикатов, мясо готовят в сочетании с мукой, меланжем, картофелем, крупами, маслом, молоком и т. п. При этом мясо предварительно измельчают на волчке или куттере.

Выпускают следующие наименования замороженных мясных рубленых полуфабрикатов: крокеты мясные, кнели диетические, кюфта по-московски.

Для изготовления рубленых замороженных полуфабрикатов используют жилованное мясо из говядины, свинины, жировое сырье всех видов скота в остывшем, охлажденном и размороженном состоянии; молоко и молокопродукты, яйца и яйцопродукты; лук и чеснок, крупы, соль, специи и другие вспомогательные материалы, отвечающие требованиям действующей нормативно-технической документации.

По органолептическим и физико-химическим показателям замороженные мясные рубленые полуфабрикаты должны соответствовать следующим требованиям:

- по внешнему виду крокеты, кнели, кюфта должны иметь цилиндрическую форму; высота одного полуфабриката не более 30 мм, диаметр не более 36 мм; изделия не должны быть сплюснутыми в комки или деформированными;

- фарш сочный; в сыром виде изделия должны иметь запах, свойственный заложенному сырью и пряностям;

- вкус готового продукта должен соответствовать данному виду изделия с выраженным ароматом пряностей, без постороннего привкуса и запаха;

- содержание соли в крокетах и кюфте по-московски не должно превышать 2 %, в кнелях диетических – 1,5 %;

- масса одного полуфабриката  $30 \pm 2$  г;

- температура в толще полуфабриката не выше минус 10 °С.

Содержание жира и соли в полуфабрикатах замороженных мясных рубленых определяют периодически, но не реже одного раза в декаду, а также по требованию контролирующих организаций и потребителя.

Масса 10 штук полуфабрикатов не должна иметь отклонения в меньшую сторону.

Допускается отклонение массы одной штуки замороженного полуфабриката  $\pm 2$  г, по форме – не более 5 %.

Цель работы: освоить технологию изготовления мясных рубленых полуфабрикатов, провести оценку изделий по органолептическим показателям.

## **2. Материалы и оборудование**

1. Мясное сырье (говядина, свинина).
2. Масло коровье.
3. Яйца куриные.
4. Лук репчатый свежий.
5. Крупа рисовая.
6. Крупа манная.
7. Соль поваренная пищевая.
8. Перец черный молотый.
9. Молоко коровье пастеризованное.
10. Вода дистиллированная.
11. Мясорубки.
12. Разделочные доски.
13. Ножи.
14. Кристаллизаторы.
15. Весы.
16. Мерные цилиндры.

## **3. Порядок выполнения работы**

Работа выполняется фронтальным методом тремя группами студентов по 3–4 человека. Вид задания зависит от изготавливаемых полуфабрикатов:

- I группа – крокеты мясные;
- II группа – кнели диетические;
- III группа – кюфта по-московски.

Каждая группа студентов изготавливает полуфабрикаты по соответствующим рецептурам в количестве 500 г (табл. 1).

Таблица 1

**Рецептуры замороженных мясных рубленых полуфабрикатов**

Сырье, пряности	Нормы, г на 500 г		
	Крокеты мясные	Кнели диетические	Кюфта по-московски
Говядина жилованная:			
высшего сорта	–	445	275
котлетное мясо	365	–	–
Свинина жилованная жирная	80	–	170
Масло коровье	–	10	–
Яйца куриные	10	10	5
Лук репчатый свежий очищенный	10	–	25
Крупа рисовая	–	–	25
Крупа манная	35	35	–
Итого	500	500	500
Соль поваренная пищевая	10	7,5	10
Перец черный молотый	0,25	–	0,5
Молоко коровье пастеризованное	–	111	–
Вода питьевая	111	–	75

### 3.1. Приготовление фарша

Студенты каждой группы мясо говяжье, свиное освобождают от хрящей, костей и грубых сухожилий.

Рисовую крупу сортируют и промывают холодной водой.

Манную крупу инспектируют.

Свежий репчатый лук очищают и промывают холодной водой.

Жилованное мясо измельчают на мясорубке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм.

При составлении фарша для мясных рубленых полуфабрикатов вначале в мясорубку загружают говядину, затем добавляют холодную воду, молоко, поваренную соль, репчатый лук, черный перец, масло коровье, рисовую или манную крупу и за 2–3 мин до окончания перемешивания добавляют свинину.

### 3.2. Формовка полуфабрикатов

Все полуфабрикаты мясные рубленые должны иметь цилиндрическую форму, высоту не более 30 мм, диаметр не более 36 мм. Масса одного полуфабриката  $30 \pm 2$  г.

### 3.3. Тепловая обработка полуфабрикатов

Каждая группа студентов проводит тепловую обработку изготовленных полуфабрикатов, которая заключается в их варке на пару. Качество готовых изделий определяют по органолептическим показателям.

### 3.4. Определение органолептических показателей готовых изделий

Каждая группа студентов проводит органолептическую оценку готовых изделий, результаты заносятся в табл. 2.

Таблица 2

**Органолептические показатели готовых изделий**

Органолептические показатели	Наименование изделия		
	Крокеты мясные	Кнели диетические	Кюфта по-московски
Внешний вид			
Консистенция			
Качество перемешивания фарша			
Вкус			
Аромат			

## 4. Оформление работы

Отчет о работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Краткое описание технологии изготовления мясных рубленых полуфабрикатов: крокетов мясных, кнелей диетических, кюфты по-московски.
3. Необходимые расчеты по рецептурам.
4. Результаты определения органолептических показателей готовых полуфабрикатов (отчетная таблица).
5. Анализ данных и выводы.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов, Л.Л. Забашта. – М.: Колос, 1997. – 335 с.

2. Справочник по разделке мяса, производству полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых блюд /Б.Е. Гутник, Н.К. Шигаева, В.Ф. Юрина и др. Под ред. Б.Е. Гутника. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 344 с.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

### КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПЕЛЬМЕНЕЙ

#### 1. Теоретические положения

Для изготовленияпельменей применяют различное мясное сырье (говядину, свинину, баранину, мясо птицы); жир-сырец говяжий или куриный охлажденный или размороженный; панировочные сухари; яйца куриные, яичный меланж; соль поваренную пищевую не ниже 1-го сорта, выварочную или молотую, помолов № 0, 1, 2; лук репчатый свежий или сушеный; чеснок свежий или сушеный; перец черный и белый молотый, экстракт черного перца; белок соевый или казеинат обводненный; воду питьевую; натрия глутамат; муку пшеничную высшего сорта.

При использовании замороженного мясного сырья его размораживают в соответствии с технологической инструкцией либо измельчают на блокорезке с диаметром отверстий решетки 12–16 мм в виде мелкой стружки без предварительного размораживания.

Свежий репчатый лук и чеснок очищают от оперения и промывают холодной водой. Сушеный лук инспектируют и замачивают в холодной воде. При этом в лук добавляют 65 % воды от нормы, остальные 35 % воды добавляют в фарш. При замачивании допускается вводить всю воду (100 %) в лук. Количество воды, не поглощенное сухим луком, вводят в фарш. Сушеный чеснок вводят в фарш без предварительного замачивания в воде.

Затем мясное сырье, жир-сырец куриный или говяжий, свежий лук и чеснок измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм.

Соль используется или в сухом виде с предварительным просеиванием или в виде водного раствора после фильтрации.

При приготовлении фарша мясное сырье, пряности, лук, яйца куриные, воду и другие материалы взвешивают в соответствии с рецептурой.

Фарш готовят на фаршеприготовительных агрегатах непрерывного или периодического действия. Измельченное сырье со всеми компонентами перемешивают в течение 4–5 мин до образования равномерной массы. Воду добавляют в количестве 18–20 % к массе мясного сырья. Для понижения температуры фарша при перемешивании

рекомендуется добавлять взамен воды дробленый или чешуйчатый лед в количестве до 5 %. Температура готового фарша не должна превышать 8–12 °С. При приготовлении фарша на аппаратах периодического действия измельченное мясное сырье перемешивают, добавляя последовательно воду, лук, соль и специи.

Мука для изготовления теста должна иметь температуру 18–20 °С; клейковину не менее 30 %, клейковина с хорошей эластичностью, по растяжимости длинная – свыше 20 см. Муку выдерживают на складах не менее одной недели для созревания при температуре 20–25 °С и относительной влажности 75–85 %. Для предотвращения попадания металлических примесей муку просеивают через магнитоулавливатели.

При использовании замороженного меланжа его размораживают, погружая банки в ванны с водой, имеющей температуру не более 45 °С. Размороженный меланж хранению не подлежит.

Тесто замешивают в агрегатах периодического и непрерывного действия. При работе на аппаратах периодического действия все компоненты, предусмотренные рецептурой, вносят одновременно и перемешивают до получения равномерно промешанного пластичного теста. При замешивании теста на агрегатах непрерывного действия дозаторы выдают муку, воду, смесь раствора соли и меланжа непрерывно в соответствии с рецептурой, предварительно отрегулировав выдачу компонентов в единицу времени.

Продолжительность перемешивания теста составляет 15–20 мин, температура теста после перемешивания от 26 до 28 °С, содержание влаги в тесте 39–42 %.

Перед формовкой тесто выдерживают в помещении с температурой 12 °С в течение 20–40 мин.

Формуют пельмени вручную или на пельменных автоматах.

Для исключения прилипания теста к штамповочному барабану ручки теста непрерывно посыпают мукой, излишки которой удаляют вентиляционной установкой, и повторно применяют при замесе теста.

Деформированные пельмени можно использовать при изготовлении следующих партий пельменей в количестве до 3 % массы сырья с зачетом 50 % теста и 50 % фарша.

Продолжительность периода от штамповки до замораживания не должна превышать 20 мин.

Замораживаниепельменей проводят до конечной среднеобъемной температуры минус 18 °С и ниже.

Замороженные пельмени подвергают галтовке – обработке во вращающемся перфорированном барабане для придания им гладкой отшлифованной поверхности и отделения оставшейся от посыпки муки и полученной тестовой крошки. При отсутствии галтовочных барабанов пельмени шлифуют на ситотряске.

Полученную при галтовке и сбивке муку и тестовую крошку просеивают через сито с диаметром отверстий 2 мм. Просеянную муку используют при замешивании теста в смеси с обычной мукой в соотношении 1 : 4. Полученную тестовую крошку используют при производстве сухих животных кормов.

Замороженные пельмени фасуют в пакеты из полиэтиленовой пленки массой нетто от 350 до 1000 г с нанесением маркировки.

На предприятия общественного питания допускается поставка нефасованных замороженных пельменей, уложенных в коробки из гофрокартона или мешки из полиэтиленовых материалов, массой нетто не более 20 кг.

Транспортная тара – ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13513 – 86. Масса брутто должна быть не более 25 кг.

Продолжительность хранения замороженных пельменей при температуре минус 18 °С составляет не более 45 сут, при температуре минус 10 °С – не более 30 сут, при температуре минус 5 °С – не более 48 ч. Пельмени, хранившиеся на предприятии более одного месяца, могут быть реализованы с разрешения ветеринарно-санитарной службы предприятия-изготовителя.

Пельмени транспортируют автомобилями-рефрижераторами или автомобилями-фургонами с изотермическим кузовом или в изотермических вагонах в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта.

Контроль качества пельменей осуществляется производственной лабораторией, которая проверяет качество сырья и вспомогательных материалов, правильность ведения технологических процессов, качество готовой продукции, соблюдение норм расхода сырья, вспомогательных материалов и тары.

Качество пельменей необходимо контролировать перед поступлением на холодильное хранение и перед выпуском в реализацию.

Оценку качества проводят по органолептическим, физико-химическим показателям, которые должны соответствовать следующим требованиям и нормам:

– внешний вид: неслипшиеся, недеформированные, имеют форму полукруга, края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая; при встряхивании пачки должны издавать ясный, отчетливый звук;

– толщина тестовой оболочки – не более 2 мм;

– толщина в местах заделки – не более 2,5 мм;

– вкус и запах: вареные пельмени должны иметь приятный вкус и аромат, свойственные данному виду продукции; фарш сочный, в меру соленый, без постороннего привкуса и запаха;

– массовая доля мясного фарша к массе пельменя – не менее 50 %;

– массовая доля поваренной соли – не более 1,7 %;

– содержание жира в фарше – не менее 10 %.

Пельмени с разрывом тестовой оболочки не должны превышать 7 % от общей массы упаковки.

Показатели содержания фарша, толщины тестовой оболочки, жира и соли в пельменях определяют не реже одного раза в декаду, а также по требованию контролирующих организаций и потребителя.

Бактериологические исследования предусматривают определение общего количества бактерий в 1 г продукта, присутствия бактерий группы кишечной палочки, бактерий из рода сальмонелл, бактерий из рода протей.

Все показатели, предусмотренные нормативно-технической документацией, гарантируются предприятием.

Цель работы: научиться осуществлять контроль качества пельменей по органолептическим и физико-химическим показателям.

## **2. Материалы и оборудование**

1. Пельмени различных наименований.
2. Разделочные доски.
3. Ножи.
4. Линейки.
5. Весы.
6. Электроплитки.

7. Кастрюли.
8. Химические стаканчики на 150 мл.
9. Конические колбы на 100 и 150 мл.
10. Мерные цилиндры на 100 мл.
11. Воронки стеклянные среднего диаметра.
12. Капельницы.
13. Пипетки на 5 и 10 мл.
14. Стеклянные палочки.
14. Фильтровальная бумага.

### *Реактивы*

1. Насыщенный раствор хромовокислого калия.
2. Нитрат серебра  $\text{AgNO}_3$ , 0,05 н. раствор.
3. Дистиллированная вода.

### **3. Порядок выполнения работы**

Работа выполняется фронтальным методом тремя группами студентов по 3–4 человека. Задания зависят от наименования пельменей, изготовленных разными предприятиями.

#### *3.1. Проверка маркировки*

Каждая группа студентов проверяет правильность маркировки.

На каждую упаковочную единицу должна быть нанесена типографским способом маркировка с указанием:

- а) наименования продукта;
- б) наименования предприятия-изготовителя, его юридического и фактического адреса;
- в) товарного знака изготовителя (при его наличии);
- г) массы нетто;
- д) состава продукта;
- е) пищевой и энергетической ценности;
- ж) даты изготовления;
- з) термического состояния;
- и) условий хранения;
- к) срока годности;

л) обозначения нормативного или технического документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;

м) информации о сертификации;

н) рекомендации по использованию и приготовлению.

### *3.2. Определение массы фасованныхпельменей*

Каждая группа студентов взвешивает полученную упаковку пельменей, устанавливая ее массу. Допускается отклонение массы нетто одной пачки пельменей  $\pm 14$  г.

Далее из пачки берут 10 пельменей и взвешивают. Масса 10 штук полуфабрикатов не должна иметь отклонения в меньшую сторону.

Затем взвешивают каждый из 10 пельменей. Допускается отклонение массы одной штуки замороженного полуфабриката  $\pm 2$  г, по форме – не более 5 %.

Полученные результаты записывают в табл. 1

### *3.3. Определение толщины тестовой оболочки*

Для определения толщины тестовой оболочки делают ножом поперечный разрез десяти исследуемых замороженных полуфабрикатов, затем толщину теста измеряют линейкой и вычисляют среднюю арифметическую величину, полученные результаты заносят в табл. 1.

### *3.4. Определение содержания фарша*

Для определения содержания фарша в разрезанных десяти пельменях отделяют тестовую оболочку и взвешивают фарш. Содержание фарша определяют по формуле

$$x = \frac{m_1}{m_2} 100,$$

где  $x$  – содержание фарша, %;  $m_1$  – масса фарша, г;  $m_2$  – масса 10 штук пельменей, г.

Результаты записывают в табл. 1.

### *3.5. Определение органолептических показателей*

Пельмени, оставшиеся в упаковке, варят до готовности при соотношении воды и полуфабриката 1:4. Соль добавляют по вкусу. После готовности пельмени немедленно извлекают из воды и определяют органолептические показатели – вкус и запах. Результаты заносят в табл. 1.

**Качествопельменей**

Показатели	Наименование изделия		
	№ 1	№ 2	№ 3
Масса упаковкипельменей, г			
Масса 10 штукполуфабрикатов, г			
Масса одногополуфабриката, г			
Толщина тестовой оболочки, мм			
Содержание фарша, %			
Органолептические показатели: вкус запах			

*3.6. Определение содержания поваренной соли*

Определение содержания поваренной соли проводится аргентометрическим титрованием по методу Мора, который основан на титровании хлоридов в нейтральной среде в присутствии индикатора хромовокислого калия.

Каждая группа студентов готовит вытяжку из фаршапельменей (фарш десяти исследуемыхпельменей, отделенный от тестовой оболочки). Для этого фарш тщательно измельчается ножом, затем в химический стаканчик вместимостью 150 мл берется навеска массой 5 г с точностью  $\pm 0,01$  г и добавляется 100 мл дистиллированной воды. Через 40 мин настаивания (при периодическом перемешивании стеклянной палочкой) водяную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр в коническую колбу емкостью 150 мл.

Полученную вытяжку троекратно анализируют.

В коническую колбу емкостью 100 мл вносят 10 мл приготовленной вытяжки, прибавляют 5 капель насыщенного раствора хромовокислого калия и титруют 0,05 н. раствором нитрата серебра до появления слабо-бурого окрашивания.



Содержание хлорида натрия  $X$  (%) рассчитывают по формуле

$$X = \frac{V \cdot 0,0029 \cdot V_1 \cdot 100}{mV_2},$$

где  $V$  – количество 0,05 н. раствора нитрата серебра, израсходованного на титрование испытуемого раствора, мл; 0,0029 – титр точно 0,05 н. нитрата серебра в пересчете на хлорид натрия;  $V_1$  – объем вытяжки, приготовленной из навески, мл;  $V_2$  – объем вытяжки, взятой для титрования, мл;  $m$  – масса навески фарша, г.

Полученные результаты заносят в табл. 2.

Таблица 2

Содержание поваренной соли в пельменях

Наименование полуфабриката	Номер пробы	Содержание соли в полуфабрикate $X_i$ , %	$\bar{X}$	$\bar{X} \pm \Delta \bar{X}$
№ 1	1			
	2			
	3			
№ 2	1			
	2			
	3			
№ 3	1			
	2			
	3			

#### 4. Математическая обработка результатов измерений

4.1. Рассчитать среднее арифметическое значение содержания поваренной соли  $\bar{X}$  в исследуемых полуфабрикатах:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i,$$

где  $n$  – число измерений.

4.2. Найти среднее квадратическое отклонение результата измерения:

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}}.$$

4.3. Определить доверительный интервал при вероятности  $\alpha = 0,95$ :

$$\Delta \bar{X} = t_{\alpha, n} S_{\bar{X}},$$

где  $t_{\alpha, n}$  – коэффициент Стьюдента (см. табл.).

№	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_{\alpha, n}$	12,7	4,3	3,2	2,8	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3

4.4. Округлить результаты определения содержания поваренной соли  $\bar{X}$  в соответствии с полученной величиной  $\Delta \bar{X}$ .

4.5. Найти относительную погрешность измерения  $\varepsilon_{\bar{X}}$  (%):

$$\varepsilon_{\bar{X}} = \frac{\Delta \bar{X}}{\bar{X}} 100.$$

## 5. Оформление работы

Отчет о работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Краткое описание определяемых показателей качества пельменей.
3. Необходимые расчеты.
4. Отчетные таблицы.
5. Расчет погрешности определения содержания поваренной соли в пельменях.
6. Анализ данных и выводы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Парамонова Т.Н.** Экспресс-методы оценки качества продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1988. – 111 с.
2. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов, Л.Л. Забашта. – М.: Колос, 1997. – 335 с.
3. Справочник по разделке мяса, производству полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых блюд /Б.Е. Гутник, Н.К. Шигаева, В.Ф. Юрина и др. Под ред. Б.Е. Гутника. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 344 с.
4. **Шапиро М.С., Трайнина Г.Г.** Лабораторный контроль в общественном питании. – М.–Л.: Госторгиздат, 1962. – 332 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 .....	3
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛЕБА В ПОЛУФАБРИКАТАХ ИЗ КОТЛЕТНОЙ МАССЫ.....	5
1. Теоретические положения .....	5
2. Материалы и оборудование .....	7
3. Порядок выполнения работы.....	8
4. Математическая обработка результатов измерений .....	11
5. Оформление работы.....	12
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	13
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 .....	14
ВЛИЯНИЕ НАПОЛНИТЕЛЯ НА ВЕЛИЧИНУ ВИДИМОЙ И ИСТИННОЙ УЖАРКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОТЛЕТНОЙ МАССЫ.....	14
1. Теоретические положения .....	14
2. Материалы и оборудование .....	17
3. Порядок выполнения работы.....	18
4. Математическая обработка результатов измерений .....	21
5. Оформление работы.....	21
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	22
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 .....	23
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ .....	23
1. Теоретические положения .....	23
2. Материалы и оборудование .....	24
3. Порядок выполнения работы.....	24
4. Оформление работы.....	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	27
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 .....	28
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПЕЛЬМЕНЕЙ.....	28
1. Теоретические положения .....	28
2. Материалы и оборудование .....	31
3. Порядок выполнения работы.....	32
4. Математическая обработка результатов измерений .....	35
5. Оформление работы.....	36
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	37

Бурова Татьяна Евгеньевна  
Запрометова Ольга Сергеевна

## **ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

Методические указания,  
к лабораторным работам № 1, 2, 3, 4  
по курсу «Технология замороженных  
мясных полуфабрикатов и готовых блюд»  
для студентов специальностей 260301 и 260504

*Редактор*

Р.А. Сафарова

*Корректор*

Н.И. Михайлова

*Компьютерная верстка*

Н.В. Гуральник

---

Подписано в печать 28.09.2006. Формат 60×84 1/16  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,33. Печ. л. 2,5. Уч.-изд. л. 2,19  
Тираж 100 экз. Заказ № С 41

---

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9  
ИПЦ СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9