

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 27.01.2021 17:29:32
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d4260b9e3f1c1eabb175e943d444851fda36d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров



ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Часть 1

методические указания к выполнению практических работ студентов
направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхож-
дения, профиль «Технология производства мясных и молочных продуктов»

Курск 2017

УДК 664.1

Составитель С.А. Михайлова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Э.А. Пьяникова*

Введение в технологию пищевого производства: методические указания к выполнению практических работ /Юго-Зап. гос. ун-т; сост. С.А. Михайлова. Курск, 2017. 61 с.: Библиогр.: 61 с.

Содержит сведения по вопросам технологии производства продуктов животного происхождения. Приводится перечень практических работ, цель их выполнения, материальное обеспечение, рекомендуемая литература, теоретические сведения, вопросы для подготовки и контроля знаний, задания.

Методические рекомендации соответствуют требованиям образовательной программы направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения «Технология производства мясных и молочных продуктов»

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 15.12.17. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 3,5 . Уч. - изд. л 3,2 . Тираж 50 экз. Заказ . Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 4 |
| Работа №1 Безопасность пищевых продуктов | 4 |
| Работа № 2 Виды опасностей, возникающие в процессе переработке, хранении сырья | 12 |
| Работа № 3 Пищевые инфекции и пищевые отравления | 16 |
| Работа №4 Дезинфекция, дезинсекция, дератизации помещений при производстве пищевых продуктов | 28 |
| Работа № 5 Анализ технологического процесса производства продукции животного происхождения | 34 |
| Работа № 6 Основные процессы пищевых технологий | 38 |
| Работа № 7 Технология получения животных жиров | 52 |
| Работа № 8 Технология изготовления мясных полуфабрикатов и яйцепродуктов | 56 |
| Библиографический список | 61 |

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по выполнению практических работ составлены для оказания помощи студентам, изучающим технологию производства продукции животного происхождения, в приоб-

ретении навыков работы со стандартами и техническими условиями.

Знание методов контроля и умение применять их на практике поможет специалистам принимать активное участие в повышении качества и улучшении ассортимента продовольственных товаров.

В Методические указания вошли практические работы, предусмотренные рабочей программой курса «Введение в технологию пищевого производства». В соответствии с программой при выполнении практических работ студент должен ознакомиться по стандартам или техническим условиям с характеристикой определенного вида сырья; классификацией всей группы изделий, показателями качества. В ходе оценки качества студент знакомится с основными методами контроля – органолептическими и техническими, разновидностью которых являются органолептические методы.

Практическая работа № 1 **Безопасность пищевых продуктов**

Цель работы: изучить пищевые инфекции и их влияние на организм человека

Учебное время: 2 часа

Контрольные вопросы

1. Что подразумевает под собой понятие «безопасность пищевых продуктов» ?
2. Виды опасности пищевой продукции
3. Загрязнение пищевых продуктов патогенными микроорганизмами приводящих к различным инфекционным заболеваниям
4. Пути попадания микроорганизмов в пищевые продукты

Краткие теоретические сведения

Безопасность пищевых продуктов подразумевает отсутствие опасности при их использовании. Абсолютная безопасность питания затруднена, так как нет практически ни одного компонента пищевых продуктов, который не был бы опасен для той или иной

части населения. Определенный риск представляют следующие виды опасности:

- микробного происхождения;
- питательных веществ;
- связанные с загрязнениями из внешней среды;
- естественного происхождения;
- пищевых добавок и красителей.

Опасности микробного происхождения

Присутствие в пищевых продуктах некоторых микроорганизмов или метаболитов, образующихся в результате их роста, может вызывать различные заболевания человека. Загрязнение пищевых продуктов патогенными микроорганизмами приводит к различным инфекционным заболеваниям: брюшному тифу, паратифу, дизентерии, холере, бруцеллезу, туберкулезу, сибирской язве и др. Присутствие патогенных микроорганизмов даже в небольшом количестве в пищевом продукте может вызвать заболевание, так как в организме человека они начинают активно размножаться. Патогенные микроорганизмы попадают в пищевые продукты различными путями: распространяются воздушным путем, через воду, больных людей и животных, бациллоносителей, насекомых, грызунов и т. д.

Признаки болезни появляются через определенное время, которое называют инкубационным периодом. Микробы в этот период размножаются и в организме человека накапливаются продукты их жизнедеятельности. Человек заболевает. Эти заболевания подразделяют: на пищевые инфекции и пищевые отравления.

Пищевая инфекция - это форма заболевания, которую вызывает присутствие в продукте самого микроорганизма.

Пищевые инфекции возникают только в пищевых продуктах живых клеток микроорганизмов. Микроорганизмы имеют определенный инкубационный период и свои характерные признаки. Степень патогенности микроорганизма (вирулентность) зависит от условий его существования. Организм человека способен препятствовать размножению в нем микробов и обезвреживать токсины, т. е. организм человека может быть невосприимчивым к воздействию патогенных микроорганизмов. Такое состояние организма называется иммунитетом. Иммунитет может быть врожденным и приобретенным, или искусственным.

Врожденный иммунитет обусловлен защитной функцией кожи, слизистых покровов или других органов. Кожа человека не только задерживает патогенные микроорганизмы на поверхности, но и выделяет вещества, которые убивают микробы. Бактерицидным действием обладают слюна человека, желудочный сок. Приобретенный иммунитет вырабатывается у людей, перенесших инфекционные заболевания, и после введения вакцин и сывороток. Последние используют для профилактики инфекционных заболеваний.

Пищевые инфекции вызывают вирусы, сальмонеллы, некоторые другие микроорганизмы.

Пищевое отравление (пищевая интоксикация) - это болезнь, вызванная ядовитыми веществами - токсинами, продуцируемыми микроорганизмом, развивающимся в продукте. Они бывают двух видов: экзотоксины и эндотоксины. Экзотоксины выделяются из клетки в окружающую среду при жизни микроорганизмов. Эндотоксины выделяются только после разрушения клеточной стенки. Экзотоксины более ядовиты, чем эндотоксины.

Пищевую интоксикацию вызывают стафилококки. Примером пищевого отравления является также ботулизм. Самыми важными по частоте и тяжести вызываемой болезни являются следующие виды микроорганизмов: коагулазоположительный стафилококк, золотистый стафилококк, сальмонелла и др. Причиной заболевания является, как правило, антисанитарное обращение с пищевыми продуктами на предприятиях общественного питания, пищевой промышленности и в быту.

Вирусы могут заражать продукты при обработке, хранении, если для этого имеются соответствующие условия. Примером таких вирусов является вирус инфекционного гепатита и др. В пищевых продуктах вирусы могут быть инактивированы при низком значении $pH = 3$ или небольшой тепловой обработке (температура $65\text{ }^{\circ}\text{C}$, продолжительность - 1 мин). Вирусы инактивируются также радиацией и дезинфицирующими веществами, например хлором и йодом. Вирус, вызывающий холеру, устойчив к низким температурам и воздействию щелочей. Они погибают при нагревании до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, а также при воздействии дезинфицирующих веществ и некоторых кислот.

Сальмонеллез - заболевание, кишечная инфекция, названная в честь американского бактериолога Д. Е.Сальмона. Бактерии рода

сальмонелла являются возбудителями брюшного тифа, тифа и паратифов. Они размножаются в желудочно-кишечном тракте человека и животных. Определенные сальмонеллы могут образовывать энтеротоксин и вызывать отравления. Причины большинства вспышек сальмонеллеза - некачественное приготовление пищи на предприятиях общественного питания, в бытовых условиях, на предприятиях пищевой промышленности.

Основными симптомами сальмонеллезной инфекции являются внезапно возникающая тошнота, рвота, боль в животе, понос. Инкубационный период может длиться от 3 до 14 суток. Заболевание может начинаться с недомогания, потери аппетита и головной боли. Симптомы зависят от формы заболевания и могут проявляться постепенно и сохраняться длительное время. Тяжесть и продолжительность заболеваний зависят от вида сальмонеллы, количества принятой пищи, сопротивляемости организма. Некоторые больные становятся носителями сальмонеллы.

Сальмонеллами часто бывают заражены яйца водоплавающих птиц (гусиные, утиные), и их использование при выработке кондитерских изделий запрещено. Запрещена также продажа таких яиц в магазинах и на рынках. Значительно реже могут быть заражены куриные яйца (особенно скорлупа). При переработке яиц необходимо проводить их мойку и дезинфекцию в соответствии с принятой инструкцией.

Сальмонеллами могут быть заражены молочные продукты, сухой яичный порошок и др. Поэтому требуется постоянный и тщательный контроль за качеством сырья, поступающего на кондитерские предприятия. На жизнедеятельность микроорганизмов влияют многие факторы: температура, влага, соль, сахар и др. Большинство сальмонелл растут при температуре 55 ...45°C.

Заболевания сальмонеллезом могут быть вызваны недостаточным охлаждением продуктов, неправильным их хранением в горячем состоянии, использованием зараженных рецептурных компонентов, неудовлетворительной чисткой оборудования. Распознать опасность заражения трудно без анализа продукта, так как сальмонеллы обычно не изменяют внешнего вида продукта, в котором размножаются.

Сальмонеллы чувствительны к внешней температуре и при длительном кипячении полностью погибают.

Бактерии рода *Shigella* (Шигелла) являются возбудителями дизентерии. Они размножаются в слизистой оболочке толстой кишки и вызывают ее воспаление. Бактерии эти относятся к факультативным анаэробам, споры не образуются. Размножение происходит при температуре 10... 45 °С. Могут длительное время сохраняться на различных продуктах. Возбудители дизентерии в водопроводной воде живут от нескольких суток до 1,5 месяцев. В зависимости от условий среды (рН, состав микрофлоры и др.) бактерии могут сохранять жизнеспособность на фруктах - до 7 суток, в маргарине - до 50,..60 суток. Заболевание дизентерией может быть вызвано употреблением молока и молочных продуктов, обсемененных возбудителями дизентерии. Продолжительность инкубационного периода - 2...7 суток.

Бруцеллез вызывают анаэробные бактерии, не имеющие спор. Размножаются активно при температуре 37 °С. Срок выживания в воде до 72 суток. Попадают в организм человека с молоком и молочными продуктами от больного скота. Бруцеллы хорошо переносят холод, при высокой температуре быстро погибают. В молоке возбудители бруцеллеза могут выживать в течение 8 суток, а в сливочном масле - до 60 суток.

Симптомы заболевания бруцеллезом - слабость, озноб, лихорадка, боли в мышцах и суставах. Инкубационный период длится 4... 20 суток.

Патогенными бактериями вызываются такие заболевания, как туберкулез (бактерии относятся к актиномицетам), сибирская язва (бактерии рода *Bacillus*).

Туберкулез вызывают бактерии, отличающиеся высокой устойчивостью к физическим и химическим факторам среды, В кисломолочных продуктах сохраняется жизнеспособность бактерий в течение 20 суток. Однако при нагревании молока до 100 °С бактерии мгновенно погибают. Заражение туберкулезом происходит через дыхательные пути и при употреблении в пищу зараженных молока и молочных продуктов.

К пищевым продуктам, связанным с возникновением вспышек пищевой интоксикации, вызываемой бактериями рода *Bacillus*, относятся пирожные с кремом, блюда из сдобного теста и др.

Бактерии рода *Bacillus* - спорообразующие бактерии (сенная палочка), вызывают тягучую болезнь хлеба и мучных кондитерских изделий (например, бисквита).

Споры легко переносят кипячение и высушивание. При температуре 130°C погибают мгновенно. При выпечке споры сенной палочки не погибают, а при длительном остывании изделий прорастают и вызывают порчу продукта.

Болезнь развивается в четыре стадии. На первой стадии образуются отдельные тонкие нити и развивается легкий посторонний запах. На второй стадии число нитей увеличивается, усиливается запах. На третьей стадии (средняя степень заболевания) мякиш становится липким. На последней стадии (сильная степень заболевания) мякиш становится темным и липким с неприятным запахом. В производственных условиях степень зараженности муки определяют методом пробной выпечки. Изделия, пораженные тягучей болезнью, в пищу не употребляют.

Сибирская язва представляет собой острое кишечное заболевание, вызываемое спорообразующими бактериями рода *Bacillus* с оптимальной температурой роста 37 °С.

Выдерживает длительное кипячение. В воде и почве сохраняет жизнеспособность в течение нескольких месяцев. Человек может заразиться при контакте с больными животными и при употреблении зараженных пищевых продуктов и воды.

Пищевые отравления могут быть бактериальной и грибковой природы. Попадая в пищевые продукты, живые микроорганизмы активно размножаются и образуют токсины, которые делают продукт опасным для употребления. Пищевые отравления (интоксикация) возможны и при отсутствии живых микроорганизмов, т.е. только под влиянием токсинов. Пищевые отравления не передаются от одного человека к другому, т.е. не являются заразными. Первые признаки отравления возникают сразу после принятия пищи (появление тошноты, рвоты, болей в области желудка и кишечника) и сопровождаются повышением температуры и ослаблением сердечной деятельности.

Стафилококковое отравление является опасным для здоровья человека. Оно связано с употреблением пищевых продуктов. Болезнь вызывается одним из энтеростоксинов, продуцируемых стафилококком во время его роста в пищевых продуктах, обычно являющихся продуктами животного происхождения. Симптомы заболевания обычно проявляются в течение 16 ч (в среднем 2... 3 ч) после употребления продукта, содержащего энтеротоксин. Продолжительность развития симптомов определяется количеством

употребленного энтеротоксина (количеством съеденного токсичного продукта) и чувствительностью организма человека.

Симптомы отравления, которые наиболее часто встречаются, - это тошнота, рвота, отрыжка, брюшные спазмы и понос. Рвота может иметь место без поноса, а понос может быть без рвоты. В тяжелых случаях появляются головная боль, судороги, протрация, повышение или понижение температуры, иногда резкое падение артериального давления (например, от 120/80 до 60/40 мм рт.ст.). Продолжительность выздоровления обычно составляет 1...3 дня. Чем тяжелее симптомы, тем длительнее период выздоровления. Отмечаются редкие случаи смертности среди детей и пожилых людей.

Некоторые кондитерские изделия и полуфабрикаты (кремы, изделия с кремом) в случае их заражения золотистым стафилококком могут быть источником пищевых отравлений. Выделяемый энтеротоксин вызывает отравление в виде острого желудочно-кишечного заболевания. Золотистый стафилококк способен коагулировать (свертывать) плазму крови. Источником заражения пищевых продуктов является зараженный человек, а также молочный скот, болеющий маститом.

Основным местом обитания стафилококка у человека являются кожные покровы и слизистая носоглотки. При гнойничковых заболеваниях кожи и при простудных заболеваниях значительно увеличивается количество носителей стафилококка. В кондитерском производстве возможно заражение сырья (особенно сливочного масла) и готового крема через рабочих, имеющих гнойничковые заболевания кожи, больных ангиной, катаром верхних дыхательных путей, имеющих больные зубы.

Особенно большую опасность представляет заварной крем. В нем при температуре 37 °С энтеротоксин накапливается через 4 ч. Заварной крем является хорошей питательной средой, так как имеет высокую влажность, а с мукой, которая входит в рецептуру, вносится большое количество микроорганизмов. Заварной крем быстро портится, закисает. Срок хранения изделий с заварным кремом в холодильнике не превышает 6 ч. В летнее время заварной крем не используют.

Выработка энтеротоксина стафилококком максимальна при температуре 10... 45 °С. Некоторые штаммы могут расти при более низкой или более высокой температуре. Оптимальная температура роста бактерий - 35... 37°С. Стафилококки довольно стойки при

низкой концентрации сахара в изделии. Исследованиями показано, что интенсивный рост бактерий стафилококка наблюдается даже в среде с содержанием 50% сахарозы. Для ингибирования (задерживания роста и развития) требуется около 60% сахарозы, а при концентрации 60... 70% сахароза оказывает бактерицидное действие.

Применяемые в производстве тортов и пирожных сиропы сахара 50%-ной концентрации создают определенный риск заражения стафилококковой инфекцией, а содержание сахара в жидкой среде крема не менее 60% является необходимым барьером для инфекции. Грубые нарушения рецептур, санитарных условий, использование недоброкачественного сырья в производстве должны быть исключены при производстве кондитерских изделий. Большое значение при этом имеют микробиологический контроль и санитарно-биологическая оценка, включающая определение титра бактерий кишечной группы и содержания золотистого стафилококка.

Пищевые отравления вызывают и другие микроорганизмы бактериальной природы.

Ботулизм относится к тяжелым пищевым отравлениям. Вызывается он употреблением пищевых продуктов, зараженных токсинами бактерий *Клостридиум Ботулинум*. Это опасное отравление, может привести к летальному исходу.

Бактерии образуют споры высокой термоустойчивости. Они развиваются только в анаэробных условиях (оптимальная температура- 30...35°C), устойчивы к воздействию факторов внешней среды, хорошо переносят замораживание и остаются жизнеспособными при температуре до 100... 120°C. Споры устойчивы к химическим факторам и дезинфицирующим средствам. Чувствительны бактерии к кислотности среды. В продуктах, имеющих небольшую кислотность (рН 5,5...4,2), бактерии хорошо размножаются и выделяют токсины. Оптимальная температура образования токсина 30... 37 °C. Токсин устойчив, выдерживает нагревание продукта до 70...80°C, не разрушается при замораживании, мариновании, кипячении и других способах обработки продуктов. Попадая в кишечник, токсин всасывается в кровь и поражает сердечно-сосудистую и центральную нервную системы.

Заражение пищевых продуктов бактериями, вызывающими ботулизм, может быть вызвано: употреблением загрязненной воды, недостаточной очисткой сырья, использованием несвежего сырья, недостаточной термической обработкой и др. На производстве для

предупреждения ботулизма требуется строжайшее соблюдение санитарного режима, точное соблюдение технологических инструкций и действенный технологический контроль.

Задания

Задание 1. Отразить в тетради заболевания, возникающие при загрязнении пищевых продуктов патогенными микроорганизмами

Задание 2. Перечислить виды опасностей, возникающих при заражении сырья, используемого в производстве кондитерских изделий. Дать им характеристику.

Практическая работа № 2

Виды опасностей, возникающие в процессе переработке, хранения сырья

Цель работы: изучить вопросы безопасности пищевых продуктов

Учебное время: 2 часа

Краткие теоретические сведения

Интоксикации грибковой природы. К ним относятся грибы ряда Фузариум. Они поражают зерно, перезимовавшее в поле, и выделяют токсины. При переработке такого зерна токсины переходят в муку, а затем в выпеченные мучные изделия. При длительном хранении зерна токсины сохраняются.

Вызываемое этими грибами пищевое отравление называется алиментарно-токсической алейкией (прежнее название септическая ангина). Другой вид отравления, вызываемый теми же грибами, носит название «пьяный хлеб». Это острое заболевание, симптомы которого напоминают отравление алкоголем.

Мука может явиться причиной пищевого отравления, если зерно содержало фитопатогенные грибы - спорынью и головню. Мука с примесью рожков спорыньи вызывает тяжелое отравление - эрготизм. Мука с примесью головни, которая поражает зерно при прорастании, имеет неприятные вкус и запах. Продукты, полученные из такой муки, вызывают расстройство кишечника. Существует предельно допустимая норма содержания грибов спорыньи и головни, выше которой мука не может быть использована в пищевых целях.

Грибы видов *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* вызывают плесневение мучных кондитерских изделий при хранении в условиях, благоприятных для их развития (температура - 25... 35 °С, относительная влажность воздуха - 70... 80% и рН продукта 4,5... 5,5). Имеющиеся в муке споры грибов полностью погибают при выпечке изделий, но могут попасть из окружающей среды во время охлаждения, при транспортировке и хранении.

На поверхности выпеченных изделий грибами образуются пушистые налеты белого, серого, голубоватого, желтоватого и черного цветов. На продукте грибы размножаются очень быстро. Образование мицелия сопровождается появлением неприятного, резкого запаха. Образуются микотоксины - ядовитые вещества. Из микотоксинов при развитии обнаружены афлотоксины, которые не только токсичны, но и канцерогенны для людей. Обнаружен также патулин, не менее токсичный, чем афлотоксины. Изделия (хлеб, кексы и др.), пораженные микроскопическими грибами, не пригодны в пищу. Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.3.2.560 - 96) регламентируют содержание микотоксинов, в том числе афлотоксина, в сырье, используемом в производстве кондитерских изделий, таком как молоко, сливки, творог, масло коровье, орехи, зерно, мука и др.

Контроль мучных кондитерских изделий на микотоксины ведется по сырью. Замедлить развитие микроскопических грибов можно замораживанием изделий и хранением их при температуре минус 24 °С, при разрежении, в атмосфере диоксида углерода или азота. Эти способы используют при производстве тортов, пирожных, кексов, рулетов.

Основным мероприятием по предотвращению плесневения изделий является необходимое санитарное состояние производственных помещений, воздуха, оборудования, инвентаря, использование герметичной упаковки изделий, проведение дезинфекции, соблюдение правил личной гигиены. Рекомендуется также выпекать изделия так, чтобы они получались без трещин и разрывов корочки, а также быстрее охлаждать готовую продукцию.

Опасности питательных веществ. Питательные вещества пищевых продуктов в ряде случаев могут создавать опасность. Это может рассматриваться с точки зрения недостатка и избытка питательных веществ. При дефиците появляются такие заболевания, как

цинга, пеллагра, рахит, бери-бери, базедова болезнь и др. Избыток питательных веществ, в частности жирорастворимых витаминов и некоторых микроэлементов, также токсичен.

При плохом питании повышается восприимчивость к инфекционным заболеваниям, к заболеваниям, вызванным пищевыми продуктами.

В настоящее время все развитые страны мира затрагивает проблема дефицита так называемых микронутриентов в продуктах питания. В питании населения России отмечается дефицит витамина С и витаминов группы В, ряда микроэлементов (железа, йода, селена). Из микронутриентов недостаточно поступает с продуктами питания кальций. Нарушена структура питания - это избыточное потребление животных жиров и дефицит полиненасыщенных жирных кислот, недостаточное потребление животного белка некоторой частью населения.

Могут быть полезны определенные изменения в структуре производства отдельных видов кондитерских изделий. Снижение содержания сахара в изделиях, где это возможно, может рассматриваться в определенной степени как профилактика сахарного диабета.

Опасности, связанные с загрязнениями из внешней среды.

Загрязнения из внешней среды включают:

-микроэлементы и металлоорганические соединения: мышьяк, ртуть, кадмий, медь, свинец, олово; ряд органических соединений; пестициды: гексахлорциклогексан (α, (3, у-изомеры), ДДТ и его метаболиты; радионуклиды: цезий-137, стронций-90.

Загрязнения из внешней среды довольно стабильны и имеют тенденцию к увеличению токсичности.

«Гигиенические требования к качеству и безопасности сырья и пищевых продуктов» наряду с микробиологическими показателями устанавливают предельные нормы содержания токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов. В отдельных молочных продуктах регламентированы нормы допустимых уровней содержания антибиотиков.

Опасности естественного происхождения. Опасности естественного происхождения частично отнесены к группе микробного происхождения, а частично - к группе загрязнений из внешней среды. Из общего количества этих веществ имеются соединения, которые отличаются острым и хроническим токсическим воздействием

или являются канцерогенными. Повышенного внимания требуют содержащиеся в продуктах питания афлотоксины и совершенствование методов контроля продуктов.

Опасность пищевых добавок и красителей. Этот класс включает большое разнообразие веществ. Большинство пищевых добавок и красителей признано безопасными веществами.

В РФ в настоящее время может использоваться в производстве пищевых продуктов или допускается в импортных пищевых продуктах около 250 видов отдельных пищевых добавок. На целый ряд добавок не дано разрешение для применения в России. Каждой пищевой добавке и красителю присвоен цифровой код с литерой Б.

Так, синтетический краситель желтый «солнечный закат» имеет обозначение «краситель Е110»; сорбат калия - «консервант Е202» и т. п.

Доза пищевой добавки должна быть значительно ниже уровня, который может быть безвреден для организма. Разрешение на использование пищевых добавок выдается только после исследований и оценки пищевых добавок в целях безопасности их применения. Неблагоприятное действие компонентов пищи, в том числе и пищевых добавок, может проявляться в виде острого или хронического отравления, а также мутагенного, канцерогенного или другого неприятного эффекта.

Вопросами применения пищевых добавок занимается специализированная международная организация Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам (загрязнителям). (ФАО - Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН; ВОЗ - Всемирная организация здравоохранения.)

Применение большого количества пищевых добавок и красителей в производстве мучных кондитерских изделий накладывает на производителей большую ответственность, имея в виду использование только разрешенных добавок и только в безопасных количествах.

Задания

Задание 1. Отразить в тетради заболевания, возникающие при загрязнении пищевых продуктов патогенными микроорганизмами

Задание 2. Перечислить виды опасностей, возникающих при заражении сырья, используемого в производстве кондитерских изделий. Дать им характеристику.

Практическая работа № 3

Пищевые инфекции и пищевые отравления

Учебное время: 2 часа

Цель работы: изучить пищевые инфекции и их влияние на организм человека

Контрольные вопросы

5. Что подразумевает под собой понятие «безопасность пищевых продуктов» ?
6. Виды опасности пищевой продукции
7. Загрязнение пищевых продуктов патогенными микроорганизмами приводящих к различным инфекционным заболеваниям
8. Пути попадания микроорганизмов в пищевые продукты

Краткие теоретические сведения

Безопасность пищевых продуктов подразумевает отсутствие опасности при их использовании. Абсолютная безопасность питания затруднена, так как нет практически ни одного компонента пищевых продуктов, который не был бы опасен для той или иной части населения. Определенный риск представляют следующие виды опасности:

- микробного происхождения;
- питательных веществ;
- связанные с загрязнениями из внешней среды;
- естественного происхождения;
- пищевых добавок и красителей.
- Опасности микробного происхождения

Присутствие в пищевых продуктах некоторых микроорганизмов или метаболитов, образующихся в результате их роста, может вызывать различные заболевания человека. Загрязнение пищевых продуктов патогенными микроорганизмами приводит к различным инфекционным заболеваниям: брюшному тифу, паратифу, дизентерии, холере, бруцеллезу, туберкулезу, сибирской язве и др. Присутствие патогенных микроорганизмов даже в небольшом количестве в пищевом продукте может вызвать заболевание, так как в организме человека они начинают активно размножаться. Патогенные микроорганизмы попадают в пищевые продукты различными путями-

ми: распространяются воздушным путем, через воду, больных людей и животных, бациллоносителей, насекомых, грызунов и т. д.

Признаки болезни появляются через определенное время, которое называют инкубационным периодом. Микробы в этот период размножаются и в организме человека накапливаются продукты их жизнедеятельности. Человек заболевает. Эти заболевания подразделяют: на пищевые инфекции и пищевые отравления.

Пищевая инфекция - это форма заболевания, которую вызывает присутствие в продукте самого микроорганизма.

Пищевые инфекции возникают только в пищевых продуктах живых клеток микроорганизмов. Микроорганизмы имеют определенный инкубационный период и свои характерные признаки. Степень патогенности микроорганизма (вирулентность) зависит от условий его существования. Организм человека способен препятствовать размножению в нем микробов и обезвреживать токсины, т. е. организм человека может быть невосприимчивым к воздействию патогенных микроорганизмов. Такое состояние организма называется иммунитетом. Иммунитет может быть врожденным и приобретенным, или искусственным.

Врожденный иммунитет обусловлен защитной функцией кожи, слизистых покровов или других органов. Кожа человека не только задерживает патогенные микроорганизмы на поверхности, но и выделяет вещества, которые убивают микробы. Бактерицидным действием обладают слюна человека, желудочный сок. Приобретенный иммунитет вырабатывается у людей, перенесших инфекционные заболевания, и после введения вакцин и сывороток. Последние используют для профилактики инфекционных заболеваний.

Пищевые инфекции вызывают вирусы, сальмонеллы, некоторые другие микроорганизмы.

Пищевое отравление (пищевая интоксикация) - это болезнь, вызванная ядовитыми веществами - токсинами, продуцируемыми микроорганизмом, развивающимся в продукте. Они бывают двух видов: экзотоксины и эндотоксины. Экзотоксины выделяются из клетки в окружающую среду при жизни микроорганизмов. Эндотоксины выделяются только после разрушения клеточной стенки. Экзотоксины более ядовиты, чем эндотоксины.

Пищевую интоксикацию вызывают стафилококки. Примером пищевого отравления является также ботулизм. Самыми важными

по частоте и тяжести вызываемой болезни являются следующие виды микроорганизмов: коагулазоположительный стафилококк, золотистый стафилококк, сальмонелла и др. Причиной заболевания является, как правило, антисанитарное обращение с пищевыми продуктами на предприятиях общественного питания, пищевой промышленности и в быту.

Вирусы могут заражать продукты при обработке, хранении, если для этого имеются соответствующие условия. Примером таких вирусов является вирус инфекционного гепатита и др. В пищевых продуктах вирусы могут быть инаktivированы при низком значении $pH = 3$ или небольшой тепловой обработке (температура $65\text{ }^{\circ}\text{C}$, продолжительность - 1 мин). Вирусы инаktivируются также радиацией и дезинфицирующими веществами, например хлором и йодом. Вирус, вызывающий холеру, устойчив к низким температурам и воздействию щелочей. Они погибают при нагревании до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, а также при воздействии дезинфицирующих веществ и некоторых кислот.

Сальмонеллез - заболевание, кишечная инфекция, названная в честь американского бактериолога Д. Е.Сальмона. Бактерии рода сальмонелла являются возбудителями брюшного тифа, тифа и паратифов. Они размножаются в желудочно-кишечном тракте человека и животных. Определенные сальмонеллы могут образовывать энтеротоксин и вызывать отравления. Причины большинства вспышек сальмонеллеза - некачественное приготовление пищи на предприятиях общественного питания, в бытовых условиях, на предприятиях пищевой промышленности.

Основными симптомами сальмонеллезной инфекции являются внезапно возникающая тошнота, рвота, боль в животе, понос. Инкубационный период может длиться от 3 до 14 суток. Заболевание может начинаться с недомогания, потери аппетита и головной боли. Симптомы зависят от формы заболевания и могут проявляться постепенно и сохраняться длительное время. Тяжесть и продолжительность заболеваний зависят от вида сальмонеллы, количества принятой пищи, сопротивляемости организма. Некоторые больные становятся носителями сальмонеллы.

Сальмонеллами часто бывают заражены яйца водоплавающих птиц (гусиные, утиные), и их использование при выработке кондитерских изделий запрещено. Запрещена также продажа таких яиц в магазинах и на рынках. Значительно реже могут быть заражены ку-

риные яйца (особенно скорлупа). При переработке яиц необходимо проводить их мойку и дезинфекцию в соответствии с принятой инструкцией.

Сальмонеллами могут быть заражены молочные продукты, сухой яичный порошок и др. Поэтому требуется постоянный и тщательный контроль за качеством сырья, поступающего на кондитерские предприятия. На жизнедеятельность микроорганизмов влияют многие факторы: температура, влага, соль, сахар и др. Большинство сальмонелл растут при температуре 55 ...45°C.

Заболевания сальмонеллезом могут быть вызваны недостаточным охлаждением продуктов, неправильным их хранением в горячем состоянии, использованием зараженных рецептурных компонентов, неудовлетворительной чисткой оборудования. Распознать опасность заражения трудно без анализа продукта, так как сальмонеллы обычно не изменяют внешнего вида продукта, в котором размножаются.

Сальмонеллы чувствительны к внешней температуре и при длительном кипячении полностью погибают.

Бактерии рода *Shigella* (Шигелла) являются возбудителями дизентерии. Они размножаются в слизистой оболочке толстой кишки и вызывают ее воспаление. Бактерии эти относятся к факультативным анаэробам, споры не образуются. Размножение происходит при температуре 10... 45 °С. Могут длительное время сохраняться на различных продуктах. Возбудители дизентерии в водопроводной воде живут от нескольких суток до 1,5 месяцев. В зависимости от условий среды (рН, состав микрофлоры и др.) бактерии могут сохранять жизнеспособность на фруктах - до 7 суток, в маргарине - до 50,..60 суток. Заболевание дизентерией может быть вызвано употреблением молока и молочных продуктов, обсемененных возбудителями дизентерии. Продолжительность инкубационного периода - 2...7 суток.

Бруцеллез вызывают анаэробные бактерии, не имеющие спор. Размножаются активно при температуре 37 °С. Срок выживания в воде до 72 суток. Попадают в организм человека с молоком и молочными продуктами от больного скота. Бруцеллы хорошо переносят холод, при высокой температуре быстро погибают. В молоке возбудители бруцеллеза могут выживать в течение 8 суток, а в сливочном масле - до 60 суток.

Симптомы заболевания бруцеллезом - слабость, озноб, лихорадка, боли в мышцах и суставах. Инкубационный период длится 4... 20 суток.

Патогенными бактериями вызываются такие заболевания, как туберкулез (бактерии относятся к актиномицетам), сибирская язва (бактерии рода *Bacillus*).

Туберкулез вызывают бактерии, отличающиеся высокой устойчивостью к физическим и химическим факторам среды, в кисломолочных продуктах сохраняется жизнеспособность бактерий в течение 20 суток. Однако при нагревании молока до 100 °С бактерии мгновенно погибают. Заражение туберкулезом происходит через дыхательные пути и при употреблении в пищу зараженных молока и молочных продуктов.

К пищевым продуктам, связанным с возникновением вспышек пищевой интоксикации, вызываемой бактериями рода *Bacillus*, относятся пирожные с кремом, блюда из сдобного теста и др.

Бактерии рода *Bacillus* - спорообразующие бактерии (сенная палочка), вызывают тягучую болезнь хлеба и мучных кондитерских изделий (например, бисквита).

Споры легко переносят кипячение и высушивание. При температуре 130°С погибают мгновенно. При выпечке споры сенной палочки не погибают, а при длительном остывании изделий прорастают и вызывают порчу продукта.

Болезнь развивается в четыре стадии. На первой стадии образуются отдельные тонкие нити и развивается легкий посторонний запах. На второй стадии число нитей увеличивается, усиливается запах. На третьей стадии (средняя степень заболевания) мякиш становится липким. На последней стадии (сильная степень заболевания) мякиш становится темным и липким с неприятным запахом. В производственных условиях степень зараженности муки определяют методом пробной выпечки. Изделия, пораженные тягучей болезнью, в пищу не употребляют.

Сибирская язва представляет собой острое кишечное заболевание, вызываемое спорообразующими бактериями рода *Bacillus* с оптимальной температурой роста 37 °С.

Выдерживает длительное кипячение. В воде и почве сохраняет жизнедеятельность в течение нескольких месяцев. Человек может заразиться при контакте с больными животными и при употреблении зараженных пищевых продуктов и воды.

Пищевые отравления могут быть бактериальной и грибковой природы. Попадая в пищевые продукты, живые микроорганизмы активно размножаются и образуют токсины, которые делают продукт опасным для употребления. Пищевые отравления (интоксикация) возможны и при отсутствии живых микроорганизмов, т.е. только под влиянием токсинов. Пищевые отравления не передаются от одного человека к другому, т.е. не являются заразными. Первые признаки отравления возникают сразу после принятия пищи (появление тошноты, рвоты, болей в области желудка и кишечника) и сопровождаются повышением температуры и ослаблением сердечной деятельности.

Стафилококковое отравление является опасным для здоровья человека. Оно связано с употреблением пищевых продуктов. Болезнь вызывается одним из энтеротоксинов, продуцируемых стафилококком во время его роста в пищевых продуктах, обычно являющихся продуктами животного происхождения. Симптомы заболевания обычно проявляются в течение 16 ч (в среднем 2... 3 ч) после употребления продукта, содержащего энтеротоксин. Продолжительность развития симптомов определяется количеством употребленного энтеротоксина (количеством съеденного токсичного продукта) и чувствительностью организма человека.

Симптомы отравления, которые наиболее часто встречаются, - это тошнота, рвота, отрыжка, брюшные спазмы и понос. Рвота может иметь место без поноса, а понос может быть без рвоты. В тяжелых случаях появляются головная боль, судороги, протрация, повышение или понижение температуры, иногда резкое падение артериального давления (например, от 120/80 до 60/40 мм рт.ст.). Продолжительность выздоровления обычно составляет 1...3 дня. Чем тяжелее симптомы, тем длительнее период выздоровления. Отмечаются редкие случаи смертности среди детей и пожилых людей.

Некоторые кондитерские изделия и полуфабрикаты (кремы, изделия с кремом) в случае их заражения золотистым стафилококком могут быть источником пищевых отравлений. Выделяемый энтеротоксин вызывает отравление в виде острого желудочно-кишечного заболевания. Золотистый стафилококк способен коагулировать (свертывать) плазму крови. Источником заражения пищевых продуктов является зараженный человек, а также молочный скот, болеющий маститом.

Основным местом обитания стафилококка у человека являются кожные покровы и слизистая носоглотки. При гнойничковых заболеваниях кожи и при простудных заболеваниях значительно увеличивается количество носителей стафилококка. В кондитерском производстве возможно заражение сырья (особенно сливочного масла) и готового крема через рабочих, имеющих гнойничковые заболевания кожи, больных ангиной, катаром верхних дыхательных путей, имеющих больные зубы.

Особенно большую опасность представляет заварной крем. В нем при температуре 37 °С энтеротоксин накапливается через 4 ч. Заварной крем является хорошей питательной средой, так как имеет высокую влажность, а с мукой, которая входит в рецептуру, вносится большое количество микроорганизмов. Заварной крем быстро портится, закисает. Срок хранения изделий с заварным кремом в холодильнике не превышает 6 ч. В летнее время заварной крем не используют.

Выработка энтеротоксина стафилококком максимальна при температуре 10... 45 °С. Некоторые штаммы могут расти при более низкой или более высокой температуре. Оптимальная температура роста бактерий - 35... 37°С. Стафилококки довольно стойки при низкой концентрации сахара в изделии. Исследованиями показано, что интенсивный рост бактерий стафилококка наблюдается даже в среде с содержанием 50% сахарозы. Для ингибирования (задерживания роста и развития) требуется около 60% сахарозы, а при концентрации 60... 70% сахароза оказывает бактерицидное действие.

Применяемые в производстве тортов и пирожных сиропы сахара 50%-ной концентрации создают определенный риск заражения стафилококковой инфекцией, а содержание сахара в жидкой среде крема не менее 60% является необходимым барьером для инфекции. Грубые нарушения рецептур, санитарных условий, использование недоброкачественного сырья в производстве должны быть исключены при производстве кондитерских изделий. Большое значение при этом имеют микробиологический контроль и санитарно-биологическая оценка, включающая определение титра бактерий кишечной группы и содержания золотистого стафилококка.

Пищевые отравления вызывают и другие микроорганизмы бактериальной природы.

Ботулизм относится к тяжелым пищевым отравлениям. Вызывается он употреблением пищевых продуктов, зараженных ток-

синами бактерий Клостридиум Ботулинум. Это опасное отравление, может привести к летальному исходу.

Бактерии образуют споры высокой термоустойчивости. Они развиваются только в анаэробных условиях (оптимальная температура- 30.,,35вС), устойчивы к воздействию факторов внешней среды, хорошо переносят замораживание и остаются жизнеспособными при температуре до 100... 120°С. Споры устойчивы к химическим факторам и дезинфицирующим средствам. Чувствительны бактерии к кислотности среды. В продуктах, имеющих небольшую кислотность (рН 5,5...4,2), бактерии хорошо размножаются и выделяют токсины. Оптимальная температура образования токсина 30... 37 °С. Токсин устойчив, выдерживает нагревание продукта до 70...80°С, не разрушается при замораживании, мариновании, кипячении и других способах обработки продуктов. Попадая в кишечник, токсин всасывается в кровь и поражает сердечно-сосудистую и центральную нервную системы.

Заражение пищевых продуктов бактериями, вызывающими ботулизм, может быть вызвано: употреблением загрязненной воды, недостаточной очисткой сырья, использованием несвежего сырья, недостаточной термической обработкой и др. На производстве для предупреждения ботулизма требуется строжайшее соблюдение санитарного режима, точное соблюдение технологических инструкций и действенный технологический контроль.

Интоксикации грибковой природы. К ним относятся грибы ряда Фузариум. Они поражают зерно, перезимовавшее в поле, и выделяют токсины. При переработке такого зерна токсины переходят в муку, а затем в выпеченные мучные изделия. При длительном хранении зерна токсины сохраняются.

Вызываемое этими грибами пищевое отравление называется алиментарно-токсической алейкией (прежнее название септическая ангина). Другой вид отравления, вызываемый теми же грибами, носит название «пьяный хлеб». Это острое заболевание, симптомы которого напоминают отравление алкоголем.

Мука может явиться причиной пищевого отравления, если зерно содержало фитопатогенные грибы - спорынью и головню. Мука с примесью рожков спорыньи вызывает тяжелое отравление - эрготизм. Мука с примесью головни, которая поражает зерно при прорастании, имеет неприятные вкус и запах. Продукты, полученные из такой муки, вызывают расстройство кишечника. Существует

предельно допустимая норма содержания грибков спорыньи и головни, выше которой мука не может быть использована в пищевых целях.

Грибы видов *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* вызывают плесневение мучных кондитерских изделий при хранении в условиях, благоприятных для их развития (температура - 25... 35 вС, относительная влажность воздуха - 70... 80% и рН продукта 4,5... 5,5). Имеющиеся в муке споры грибов полностью погибают при выпечке изделий, но могут попасть из окружающей среды во время охлаждения, при транспортировке и хранении.

На поверхности выпеченных изделий грибами образуются пушистые налеты белого, серого, голубоватого, желтоватого и черного цветов. На продукте грибы размножаются очень быстро. Образование мицелия сопровождается появлением неприятного, резкого запаха. Образуются микотоксины - ядовитые вещества. Из микотоксинов при развитии обнаружены афлотоксины, которые не только токсичны, но и канцерогенны для людей. Обнаружен также патулин, не менее токсичный, чем афлотоксины. Изделия (хлеб, кексы и др.), пораженные микроскопическими грибами, не пригодны в пищу. Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.3.2.560 - 96) регламентируют содержание микотоксинов, в том числе афлотоксина, в сырье, используемом в производстве кондитерских изделий, таком как молоко, сливки, творог, масло коровье, орехи, зерно, мука и др.

Контроль мучных кондитерских изделий на микотоксины ведется по сырью. Замедлить развитие микроскопических грибов можно замораживанием изделий и хранением их при температуре минус 24 °С, при разрежении, в атмосфере диоксида углерода или азота. Эти способы используют при производстве тортов, пирожных, кексов, рулетов.

Основным мероприятием по предотвращению плесневения изделий является необходимое санитарное состояние производственных помещений, воздуха, оборудования, инвентаря, использование герметичной упаковки изделий, проведение дезинфекции, соблюдение правил личной гигиены. Рекомендуется также выпекать изделия так, чтобы они получались без трещин и разрывов корочки, а также быстрее охлаждать готовую продукцию.

Опасности питательных веществ. Питательные вещества пищевых продуктов в ряде случаев могут создавать опасность. Это может рассматриваться с точки зрения недостатка и избытка питательных веществ. При дефиците появляются такие заболевания, как цинга, пеллагра, рахит, бери-бери, базедова болезнь и др. Избыток питательных веществ, в частности жирорастворимых витаминов и некоторых микроэлементов, также токсичен. При плохом питании повышается восприимчивость к инфекционным заболеваниям, к заболеваниям, вызванным пищевыми продуктами. В настоящее время все развитые страны мира затрагивает проблема дефицита так называемых микронутриентов в продуктах питания. В питании населения России отмечается дефицит витамина С и витаминов группы В, ряда микроэлементов (железа, йода, селена). Из микронутриентов недостаточно поступает с продуктами питания кальций. Нарушена структура питания - это избыточное потребление животных жиров и дефицит полиненасыщенных жирных кислот, недостаточное потребление животного белка некоторой частью населения.

Могут быть полезны определенные изменения в структуре производства отдельных видов кондитерских изделий. Снижение содержания сахара в изделиях, где это возможно, может рассматриваться в определенной степени как профилактика сахарного диабета.

Опасности, связанные с загрязнениями из внешней среды.

Загрязнения из внешней среды включают:

-микроэлементы и металлоорганические соединения: мышьяк, ртуть, кадмий, медь, свинец, олово; ряд органических соединений; пестициды: гексахлорциклогексан (α, (3, у-изомеры), ДДТ и его метаболиты; радионуклиды: цезий-137, стронций-90.

Загрязнения из внешней среды довольно стабильны и имеют тенденцию к увеличению токсичности.

«Гигиенические требования к качеству и безопасности сырья и пищевых продуктов» наряду с микробиологическими показателями устанавливают предельные нормы содержания токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов. В отдельных молочных продуктах регламентированы нормы допустимых уровней содержания антибиотиков.

Опасности естественного происхождения. Опасности естественного происхождения частично отнесены к группе микробного происхождения, а частично - к группе загрязнений из внешней сре-

ды. Из общего количества этих веществ имеются соединения, которые отличаются острым и хроническим токсическим воздействием или являются канцерогенными. Повышенного внимания требуют содержащиеся в продуктах питания афлотоксины и совершенствование методов контроля продуктов.

Опасность пищевых добавок и красителей. Этот класс включает большое разнообразие веществ. Большинство пищевых добавок и красителей признано безопасными веществами.

В РФ в настоящее время может использоваться в производстве пищевых продуктов или допускается в импортных пищевых продуктах около 250 видов отдельных пищевых добавок. На целый ряд добавок не дано разрешение для применения в России. Каждой пищевой добавке и красителю присвоен цифровой код с литерой Б.

Так, синтетический краситель желтый «солнечный закат» имеет обозначение «краситель E110»; сорбат калия - «консервант E202» и т. п.

Доза пищевой добавки должна быть значительно ниже уровня, который может быть безвреден для организма. Разрешение на использование пищевых добавок выдается только после исследований и оценки пищевых добавок в целях безопасности их применения. Неблагоприятное действие компонентов пищи, в том числе и пищевых добавок, может проявляться в виде острого или хронического отравления, а также мутагенного, канцерогенного или другого неприятного эффекта.

Вопросами применения пищевых добавок занимается специализированная международная организация Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам (загрязнителям). (ФАО - Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН; ВОЗ - Всемирная организация здравоохранения.)

Применение большого количества пищевых добавок и красителей в производстве мучных кондитерских изделий накладывает на производителей большую ответственность, имея в виду использование только разрешенных добавок и только в безопасных количествах.

Задания

Задание 1. Отразить в тетради заболевания, возникающие при загрязнении пищевых продуктов патогенными микроорганизмами

Задание 2. Перечислить виды опасностей, возникающих при заражении сырья, используемого в производстве кондитерских изделий. Дать им характеристику.

Работа № 4

Дезинфекция, дезинсекция, дератизация помещений при производстве пищевых продуктов

Цель работы: изучить пищевые инфекции и их влияние на организм человека

Учебное время: 2 часа

Краткие теоретические сведения

Предприятия, вырабатывающие пищевые продукты, используют профилактические и активные меры с целью уменьшения распространения патогенных микроорганизмов. К профилактическим мерам борьбы с микробиологическими загрязнениями относится соблюдение санитарных норм и правил. К активным мерам - дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

Дезинфекция - это комплекс мер, направленных на уничтожение возбудителей инфекционных заболеваний во внешней среде. Применяют физические, химические и биологические методы.

К физическим методам относятся воздействие лучистой энергии и влияние высоких температур, достигаемых прогреванием, кипячением, обработкой паром.

Лучистую энергию используют при применении лучистых ламп, излучающих ультрафиолетовые лучи (УФ). УФ-лучи губительно действуют на патогенную и сапрофитовую микрофлору.

Бактерицидные лампы используют для обеззараживания воздуха производственных помещений, складов, бактериологических лабораторий и боксов, для обеззараживания поверхности упаковочных материалов и тары. Действие бактерицидных ламп эффективно только в помещениях с определенной температурой. Лампы БУВ-30 могут работать в помещениях с температурой 10... 25 °С, лампы БУВ 60-11 - при температуре 5... 25 вС. При более высоких температурах лампы перегорают, при более низких - не горят. Бактерицидные свойства УФ-лучей снижаются при относительной влажности воздуха свыше 65... 75%. Обеззараживание воздуха дос-

тигается в течение 6...8 ч в сутки. Но непрерывное облучение продолжается 2... 3 ч, а затем следует перерыв на 1 ч.

К химическим методам относится применение различных дезинфицирующих веществ. К физическим методам относится воздействие высоких температур. Так, мелкий инвентарь (ножи, веселки, лопатки, вилки, ложки и др.) один раз в смену кипятят в течение 25... 30 мин в котле с добавлением 0,5 %-ной пищевой соды, затем ополаскивают горячей водой и помещают в специальный шкаф с отверстиями для вентиляции. Фляги из-под молока, творога, яйцо-продуктов промывают горячей (около 100 °С) водой. Для этого устанавливают круглый металлический стол, а в центре устанавливают специальный душ.

Оборотная тара (лотки) после каждого возврата из торговой сети моется горячим 0,5 %-ным раствором кальцинированной соды с последующим ополаскиванием горячей (не ниже 60 °С) водой и просушиванием. Мойку оборотной тары производят отдельно от мойки внутреннего инвентаря и посуды.

Для их санитарной обработки в специальном помещении устанавливают автоклав или стерилизатор. Получили распространение сухожировые стерилизаторы модели СС-200. Предварительно использованные мешки освобождают от трубочек, промывают теплой водой и высушивают. Для мойки в стерилизаторской устанавливают трехкамерную мойку для стирки мешков, сушильный шкаф для их высушивания и металлические ящики для хранения мешков и трубочек. Высушенные мешки стерилизуют и складывают в металлические ящики с крышками. Каждый мешок предварительно заворачивают в пергаментную бумагу. Необходимо строго следить за тем, чтобы мешки были хорошо высушены и не были влажными на ощупь.

Если автоклав или стерилизатор отсутствует, мешки стерилизуют кипячением в котле в течение 30... 35 мин. После кипячения мешки сушат, заворачивают в пергаментную бумагу и хранят в стерильной посуде. Для мойки производственного оборудования и помещений применяются растворы моющих средств. Моющие средства должны обеспечивать полную смачиваемость моющей поверхности, не вызывать коррозию оборудования, смягчать жесткость воды.

В качестве моющих средств используют раствор кальцинированной соды (в основном), различные моющие синтетические по-

рошки, разрешенные органами Госсанэпиднадзора для применения в пищевой промышленности. Для мытья оборудования в последнее время стали использовать электроактивированные растворы (католит), а также препарат «Септабик», средство «Септодор».

Кальцинированная сода (обезвоженный углекислый натрий, белый кристаллический порошок) в водных растворах распадается, образуя едкую щелочь и гидрокарбонат. Они и являются действующим моющим началом. Загрязненные поверхности моют горячими растворами кальцинированной соды (50...60°C), которые хорошо разрушают белковые остатки. Для ручной мойки рекомендуется использовать 0,5%-ные растворы кальцинированной соды, нагретые до температуры 70... 80°C.

Производственное оборудование более эффективно моется раствором кальцинированной соды в смеси с поверхностно-активными и антикоррозийными веществами. В кальцинированную соду добавляют 0,1 %-ный раствор метасиликата натрия.

Синтетическое моющее и дезинфицирующее средство «Дезмол» позволяет совместить в одной операции и мойку, и дезинфекцию оборудования. Концентрация растворов «Дезмола»: для ручной мойки - 0,5 %, для механизированной обработки - 1 %. Для мытья оборудования в кондитерских цехах применяют также «Католит». Его непосредственно получают на кондитерском предприятии обработкой поваренной соли в катодной зоне электролизера с мембраной. Католит содержит едкую щелочь и имеет рН 9... 11.

На предприятиях, вырабатывающих мучные кондитерские изделия, используют следующие виды дезинфицирующих веществ (для дезинфекции оборудования и помещений); хлорсодержащие средства (хлорная известь, хлорамин, антисептол, известковое молоко, анолит, раствор гипохлорида натрия) и четвертичные аммонийные соединения (препарат «Септабик» и средство «Септодор»). Дезинфицирующие средства оказывают различное воздействие в зависимости от содержания в них активного вещества и требуют различной продолжительности обработки и температуры раствора. Так, хлорсодержащие средства применяются при температуре не выше 50 °С (45... 50 °С), так как при повышении температуры они оказывают коррозирующее действие на металл. Остатки пищевых продуктов на поверхности способны связать хлор и снизить антимикробное действие. Поэтому перед обработкой препаратом поверхность оборудования необходимо тщательно вымыть.

Нержавеющая сталь мало подвержена коррозии от воздействия хлорсодержащих средств. Хорошо выдерживает воздействие хлорсодержащих растворов резина, применяемая для прокладок оборудования.

При использовании четвертичных аммонийных соединений температура рабочих растворов не должна превышать 45 °С. При температуре выше 45 50 °С повышается их токсичность. На металл, дерево, пластик, бетон, резину четвертичные аммонийные соединения не оказывают коррозирующего действия.

Для дезинфекции оборудования, производственной посуды, инвентаря, деревянной тары, рук обслуживающего персонала применяются слабые растворы хлорной извести (0,1... 0,2 %-ные). Полы и стены обрабатывают таким же раствором с более сильной концентрацией (5... 10%-ные). Мусоросборники, туалеты, транспортные средства, уборочный инвентарь дезинфицируют раствором хлорной извести 10...20%-ной концентрации. Хорошими дезинфицирующими свойствами обладает препарат хлорной извести - хлорамин. Растворы хлорамина более стойки по сравнению с растворами хлорной извести и имеют слабый запах хлора.

Дезинсекция - комплекс мер по уничтожению вредных насекомых, которые являются переносчиками и распространителями инфекционных заболеваний (мухи, тараканы, амбарные вредители).

Мухи переносят на лапках и теле большое количество патогенных микроорганизмов и яйца гельминтов, вызывая различные инфекционные заболевания. Мухи быстро размножаются, что представляет определенные трудности в борьбе с ними. Их уничтожение должно проводиться систематически. Дезинсекция проводится в санитарные дни, в условиях, гарантирующих невозможность попадания препарата на сырье и готовую продукцию. Проводится специальными организациями (дез-станцией, государственным унитарным предприятием дезинфекционного профиля), с которыми предприятие заключает договор. Дезинсекция проводится в соответствии с инструкциями по применению химических средств.

Применяют следующие методы дезинсекции; механические, физические, химические и биологические.

К механическим методам дезинсекции относятся уборка и мойка помещений; к физическим - воздействие солнечных лучей, огня, обработка сухим водяным паром; к химическим - обработка гидроксидом натрия, специальными химическими препаратами; к

биологическим -уничтожение насекомых с помощью микроорганизмов, птиц.

Наличие мух на предприятии зависит от его санитарного состояния, санитарной чистоты и регулярной очистки его территории, своевременного вывоза отходов, правильного устройства мусоросборников и обработки их хлорной известью. Должен соблюдаться санитарный режим в производственных, складских и бытовых помещениях.

В качестве защиты от проникновения в помещения насекомых в теплое время года все открывающиеся проемы закрываются металлическими сетками. Это главные профилактические меры против размножения мух и других насекомых. К истребительным мерам по борьбе с мухами относятся механические и химические методы и средства. Механическими средствами являются мухоловки и липкая бумага. В качестве химического средства применяют хлорофос и др. При обнаружении тараканов производится тщательная уборка помещений и дезинсекция. Для уничтожения тараканов применяют буру, борную кислоту и др.

Дератизация - это комплекс мер по борьбе с грызунами (мышами, крысами), которые являются источниками и переносчиками таких инфекционных заболеваний человека, как туляремия, лепто-пироза, паратиф, инфекционный гепатит и др. Грызуны, кроме того, портят сырье и готовую продукцию, делают их небезопасными для человека, приводят к дополнительным потерям. Для борьбы с грызунами применяют профилактические и истребительные меры. С целью профилактики полы делают непроницаемыми для грызунов. Нижние части дверей в складах и экспедициях обивают железом, заделывают отверстия и щели в полу, потолках, стенах цементом, кирпичом или железом. Отверстия и каналы для вентиляции должны быть закрыты металлическими сетками. Истребительные меры уничтожения грызунов осуществляются механическим и химическим способами. В случае появления грызунов применяют капканы, верши, ловушки, т. е. механические способы.

К химическим средствам относятся ядовитые приманки. Дератизация с применением химических средств проводится только специалистами дезинфекционных предприятий (в санитарные дни).

Биологические средства борьбы с грызунами на кондитерских и хлебопекарных предприятиях запрещены. Для предупреждения появления грызунов, так же как и насекомых, на предприятиях

должен соблюдаться необходимый санитарный режим на территории, в складских и бытовых помещениях, производственных цехах.

Задания

Задание 1. Изучить и отразить в тетради виды и способы обработки помещений производящих продукты питания

Задание 2. Отразить виды химических средств борьбы с вредителями производственных помещений по производству пищевых продуктов.

Работа №5

Анализ технологического процесса производства продукции животного происхождения

Цель работы: изучить особенности технологического процесса производства продукции животного происхождения

Учебное время: 2 часа

Вопросы для подготовки

1. Назовите признаки пищевого продукта, определяющие его ценность.
2. Приведите классификацию пищевых производств.
3. Каковы особенности технологий пищевых продуктов?
4. На какие виды подразделяют пищевые отрасли в зависимости от вида сырья и способа воздействия на него?
5. На какие виды подразделяют пищевые производства по способу получения целевого продукта?
6. Какие стадии выделяют в структуре технологической линии?
7. На какие основные группы подразделяются технологические линии производства пищевых продуктов? В чем особенность структуры предприятий первой группы?

8. Каковы особенности структуры пищевых производств второй группы?

9. В чем особенность структуры линии предприятий третьей группы?

10. Каковы основные цели технологического и организационно-экономического уровней управления предприятием?

Краткие теоретические сведения

Технология пищевых продуктов существенно отличается от остальных химико-технологических производств. Важнейшая особенность пищевых продуктов - неустойчивость или лабильность их качественных показателей. Эта особенность пищевых технологий не позволяет применять в технологическом процессе обработки высокие скорость, давление и температуру. Кроме того, для пищевых производств характерны сырье и полуфабрикаты сложного состава. Как правило, это скоропортящиеся материалы, что определяет особые условия их сохранности, требует оперативного и надежного контроля качества, высокого уровня управления технологическими линиями. В то же время механизм процессов, присущих пищевой технологии, - физических, химических, биохимических - имеет достаточно сложный характер. К готовой продукции пищевых производств предъявляются высокие гигиенические требования. Продукты должны обладать высокой пищевой ценностью при полной безвредности для здоровья человека. Это также обуславливает специфику пищевых производств и осуществление технологических процессов. Характерной особенностью готовых пищевых продуктов является высокая степень зависимости их от качества сырья. В производстве пищевых продуктов важно максимальное сохранение биологически активных веществ. Сложный состав и структура сырья обуславливают сложное построение технологического процесса.

В зависимости *от вида сырья и способов воздействия на него* в производственном процессе пищевые отрасли и отдельные производства подразделяют на *добывающие* и *перерабатывающие*. К добывающим производствам относятся предприятия по добыче соли, рыбы и морепродуктов. К перерабатывающим относятся от-

расли по переработке сырья растительного, животного происхождения и несельскохозяйственного сырья.

По способу получения целевого продукта пищевые производства подразделяются на следующие виды:

- извлекающие ценные вещества из исходного сырья (спиртовое, мукомольное, сахарное);

- повышающие концентрацию ценных компонентов в пищевом продукте (овоще- и плодосушильное, маслодельное, сыродельное);

- изготавливающие продукцию из различных компонентов (консервное);

- изготавливающие продукцию из полуфабрикатов первичного производства (макаронное, колбасное, производство мясных полуфабрикатов и вторых блюд).

Структурные особенности технологических линий
Особенности и структуру технологических линий пищевых производств во многом определяет состав сырья, применяемого в производственном процессе (однокомпонентное сырье и многокомпонентные смеси), и полнота его использования (полное включение сырья в состав продукта или неполное, с образованием технологических отходов). В структуре любой технологической линии можно выделить три стадии: подготовительную, основную и заключительную. На подготовительной стадии производства сырье подготавливают к переработке (очистка, мойка, сортировка и т.д.), на основной - происходят превращения, необходимые для получения готовой продукции, а на заключительной - продукции придают товарный вид.

Все технологические линии пищевых производств можно условно разделить на три основные группы.

Первую группу составляют производства, продукцию которых получают на основе обработки многокомпонентных смесей. Входящие в них отдельные виды сырья и полуфабрикатов полностью включаются в состав целевой продукции (кондитерское, хлебопекарное, молочноконсервное, колбасное производства). Подготовительная стадия данной группы производств характеризуется большим количеством параллельных потоков, которые затем объединяются в один общий поток на основной стадии. Параллельные потоки на основной стадии используются только для увеличения про-

изводительности либо для выпуска других сортов или видов продукции.

Вторая группа объединяет производства, продукция которых не отличается по составу от используемого сырья (консервирование продуктов сушкой, замораживанием, стерилизацией). Структура этих линий характеризуется последовательным проведением технологических операций от начальной стадии до конечной. Параллельные линии, как и в первой группе, применяются для выпуска других сортов продуктов либо для повышения производительности.

В третью группу входят производства, в которых пищевой продукт извлекают одним или несколькими способами (экстракция, фильтрование, сортирование). К этой группе производств относятся производства сахара, крупы, растительных масел, пищевых животных жиров и др. Линии этих предприятий состоят из последовательно выполняемых технологических операций с большим количеством возвратных потоков (рециклов) продукта и рабочих агентов. Это обусловлено тем, что превращение продукта происходит в результате многократно повторяемых воздействий, которые целесообразно осуществлять в однотипных машинах и аппаратах. В свою очередь, это объясняет сложность структуры основной стадии производства. Заключительная стадия данной группы также усложняется при выпуске многосортной продукции и наличии отходов.

Многие пищевые производства представляют собой комбинации трех групп технологических линий. Например, в микробиологических производствах (ферментном, дрожжевом) питательный субстрат является сложной смесью ингредиентов, прошедших начальную переработку на подготовительной стадии. Целевой продукт выделяют из этой смеси путем сложных биохимических превращений с последующим концентрированием. Таким образом, здесь сочетаются особенности технологических линий первой и третьей групп.

При рассмотрении структуры предприятия с позиций управления выделяют два его уровня: технологический и организационно-экономический. Главной целью технологического управления является получение продукции высокого качества благодаря обеспечению заданных технологических режимов на всех участках технологического процесса. Организационно-экономическое управление в целом направлено на получение эффективных результатов хозяйственной деятельности предприятия.

Задания

Задание 1. Ответить письменно на контрольные вопросы по изучаемой тематике

Задание 2. Изучить способы получения целевого продукта. Структурные особенности технологических линий

Работа № 6

Основные процессы пищевых технологий

Цель работы: изучить основные процессы пищевых технологий

Учебное время: 4 часа

Вопросы для подготовки

1. Какие механические процессы используются в пищевых производствах?
2. Охарактеризуйте гидромеханические процессы (отстаивание и центрифугирование/сепарирование).
3. Каковы особенности фильтрации пищевых суспензий?
4. С какой целью применяют перемешивание пищевых продуктов?
5. Чем характеризуются массообменные процессы пищевых технологий?
6. Что такое адсорбция?
7. Какие процессы применяют для разделения однородных смесей?
8. Охарактеризуйте процесс экстракции.
9. Что такое сушка продуктов? Какое применение нашел этот процесс в пищевых технологиях?
10. Охарактеризуйте процесс кристаллизации. Как этот процесс применяется в пищевых производствах?
11. Охарактеризуйте теплообменные процессы, используемые в пищевых технологиях.
12. Какие процессы называются биохимическими? Какое отражение они находят в пищевой промышленности?
13. Какова роль химических процессов в пищевых технологиях?

14. Какова сущность процесса меланоидинообразования и его роль в пищевых производствах?
15. Какова роль процесса окисления в пищевых производствах?

Краткие теоретические сведения

Классификационная система основных процессов и аппаратов пищевых производств включает шесть классов: механические, гидромеханические, массообменные, тепловые, химические, биологические (биохимические).

Механические процессы - это процессы чисто механического взаимодействия тел. Процессы, которые определяются не только законами механики, но и гидродинамики, называются гидромеханическими. Массообменные, или диффузионные, процессы связаны с переносом вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую. Теплообменные процессы связаны с переносом теплоты от более нагретых тел (или сред) к менее нагретым. В основе ряда пищевых производств лежат химические превращения веществ, которые влекут изменения свойств и состава этих веществ. Скорость протекания этих превращений определяется законами химической кинетики. Многие пищевые технологии основаны на использовании биохимических процессов, которые осуществляются с помощью живых микроорганизмов.

Для некоторых пищевых производств характерно специфическое проявление общих процессов химической технологии и соответствующее им оформление оборудования, которое учитывает свойства пищевых продуктов. Например, специфичность перемешивания при производстве хлеба проявляется не только в требовании равномерного распределения по всей массе продукта ингредиентов очень малой концентрации, но и в том, что перемешивание должно придать тесту должные физические свойства. В пищевой технологии используются отдельные процессы, присущие только этой отрасли: обжарка овощей, рыбы, мяса, бланширование овощей, сульфитирование соков, сбивание эмульсий в структурированные продукты, квашение, жиловка мяса, копчение мяса и рыбопродуктов, замес теста, выпечка хлеба и др.

Механические и гидромеханические процессы пищевых технологий. Наиболее распространенные *механические процессы* в пищевых технологиях - это измельчение и перемешивание. *Измельчение* - это процесс увеличения поверхности твердых материалов путем их раздавливания, раскалывания, истирания и удара. В пищевой промышленности измельчение применяют для увеличения поверхности твердых материалов с целью повышения скорости биохимических и диффузионных процессов при переработке пищевого сырья, а также отходов производства. Измельчение широко применяется в консервном, мукомольном, мясном, спиртовом, пивоваренном и других производствах. Процессы измельчения в зависимости от начальных (D_n) и конечных (D_k) размеров наибольших кусков и частиц материала разделяются на дробление (крупное, среднее и мелкое), измельчение (тонкое и коллоидное) и резание:

| Вид измельчения | D_n , мм | D_k , мм |
|-----------------|-------------|----------------------|
| Крупное | 1500...2000 | 250...25 |
| Среднее | 200...25 | 25...5 |
| Мелкое | 25...5 | 5...1 |
| Тонкое | 5...1 | 1...0,075 |
| Коллоидное | 0,2...0,1 | До $1 \cdot 10^{-4}$ |

Резание применяют, когда требуется не только уменьшить размер кусков, но и предать им определенную форму. Изрезанию подвергаются овощи, фрукты, конфетная и тестовая массы, мясо, рыба и др.

Для крупного и среднего дробления применяют дробилки (молотковые, ударные и др.), для среднего, мелкого и коллоидного измельчения применяют мельницы (валковые, шаровые, коллоидные и др.), для резания - пластинчатые, дисковые, струнные и прочие резательные машины. *Прессование* в пищевой промышленности применяется для обезвоживания, брикетирования твердых материалов, гранулирования и формования пластичных материалов. Обезвоживание продуктов проводят под действием избыточного давления, которое прикладывается к материалу, и применяют для выделения жидкости, когда она является ценным продуктом или когда с обезвоживанием ценность продукта увеличивается. Обезвоживание используется в производстве соков для выделения сока из ягод и плодов, растительного масла для выделения масла из семян подсолнечника, творога и сыров для обезвоживания белкового

сгустка и других производствах. Брикетирование (таблетирование и гранулирование) применяется с целью повышения качества и продолжительности использования продукта, уменьшения потерь, улучшения транспортировки и пр. Брикетирование используют для получения брикетов, т.е. брусков спрессованного материала прямоугольной или цилиндрической формы. Брикетирование применяется в производстве сахара-рафинада, пищекокцентратов, кондитерских изделий и др. Гранулирование и формование проводят в экструдерах с целью получения полуфабрикатов или готовых изделий при комплексном воздействии давления, температуры, влажности и напряжения сдвига. При использовании холодной экструзии происходит только механическое формование пластического сырья в результате продавливания его через матрицу (например, выработка мучных изделий, макарон, плавленых сыров, конфетных масс, мясного фарша и др.). Варочную экструзию применяют в производстве сухих завтраков, хлебцев, супов, мясопродуктов, сухих напитков и др. При варочной экструзии во время нагревания в перерабатываемом материале происходят необратимые биохимические изменения белков, крахмала и сахара. Экструдат затем сушат или обжаривают и покрывают вкусовыми добавками.

К *гидромеханическим процессам* относятся процессы осаждения взвешенных частиц под действием гравитационной силы (отстаивание) или центробежной силы (центробежное осаждение), фильтрование (фильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос), перемешивание.

Отстаивание. Осаждение под действием собственного веса твердых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в жидкой среде, называют отстаиванием. Сущность отстаивания заключается в том, что неоднородная система, находящаяся в аппарате в состоянии покоя или движущаяся с малой скоростью, разделяется в нем на составные части под действием веса. Осаждение частиц происходит по законам падения тел в среде, которая оказывает сопротивление движению. Обычно осаждение взвешенных частиц, находящихся в суспензии, осуществляется в отстойниках периодического и непрерывного действия.

Отстаивание применяется при очистке многих пищевых суспензий, например, при очистке пищевых животных жиров, охмеленного пивного сусла, ликероводочных полуфабрикатов после об-

работки их осветляющими компонентами, на стадии самоосветления сока в виноделии и др.

Осаждение под действием центробежной силы. Этот процесс разделения пищевых жидкостей является более эффективным по сравнению с отстаиванием с точки зрения производительности процесса - исключается потребность в больших производственных площадях и большом количестве времени. Поле действия центробежных сил создается вращательным движением потока разделяемой жидкости при тангенциальном ее подводе в гидроциклоны или при направлении разделяемого потока во вращающийся корпус осадительных центрифуг.

Гидроциклоны широко применяются в пивоваренной промышленности для отделения взвесей горячего пивного сусла. В молочной промышленности фракционирование молока и молочных продуктов занимает почетное место. Сепарирование применяют для очистки молока (сепараторы-молокоочистители, сепараторы-бактериоотделители), для получения сливок различной жирности, для обезжиривания творожного сгустка (сепараторы-творогоотделители) и др. В мясной промышленности сепарирование применяют для фракционирования крови животных для пищевых целей, для очистки пищевого жира после вытопки от примесей, для обезжиривания шквары.

Фильтрование. Фильтрованием называют процесс разделения суспензий с использованием пористых перегородок, которые задерживают твердую фазу суспензии и пропускают ее жидкую фазу. Этот процесс разделения суспензий называют фильтрованием с образованием осадка. Движущей силой процесса фильтрации является перепад давлений над перегородкой (или слоем осадка и перегородкой) и под перегородкой. Перепад давлений создается при помощи вакуума, давления сжатого воздуха, подачи суспензии поршневым или центробежным насосом или гидростатического давления.

Через фильтровальную ткань применяют фильтрование при первичной очистке молока, для удаления сухих частиц шквары из пищевых животных жиров после вытопки, через слой дробины фильтруют пивное сусло, через специальный фильтр-картон фильтруют полуфабрикаты ликероводочного производства и пр. При разделении суспензии с небольшой концентрацией тонкодисперсной твердой фазы часто применяют вспомогательные материа-

лы, которые представляют собой тонкодисперсные или тонковолокнистые вещества. Их наносят тонким слоем на фильтровальную перегородку, и, образуя своды над порами перегородки, эти вещества препятствуют забиванию пор. В результате готовый продукт приобретает требуемую прозрачность. Например, при фильтровании пива применяют диатомит, в производстве водки используют активированный уголь и др. *Разделение растворов с помощью мембран.* В настоящее время широко применяется способ разделения пищевых растворов через полупроницаемые перегородки (мембраны) - ультрафильтрация или обратный осмос. Ультрафильтрация предназначена для разделения низкоосмотических растворов и позволяет задерживать сравнительно крупные молекулы с молекулярной массой выше 500. Ультрафильтрация осуществляется при сравнительно низком давлении 0,05-1,0 МПа. Обратный осмос применяется для разделения растворов низкомолекулярных веществ, обладающих высоким осмотическим давлением, при этом рабочее давление составляет 5,0-10,0 МПа. Разделение растворов мембранным методом происходит без фазовых превращений при температуре окружающей среды, что благоприятно сказывается на качестве готовых продуктов. Мембраны должны обладать высокой селективностью к извлекаемому веществу, высокой проницаемостью, достаточной механической прочностью, устойчивостью к воздействию агрессивных сред, постоянством параметров в процессе длительной эксплуатации. Анизотропные мембраны представляют собой пластины толщиной 0,01-0,4 мкм. Наибольшее распространение получили мембраны на основе ацетатцеллюлозы, триацетатцеллюлозы, этилцеллюлозы, полиамидов, целлофана и др. Мембранная обработка пищевых продуктов широко применяется при подготовке воды для производства безалкогольных напитков, ликероводочных изделий, для очистки продуктов микробиологических производств. Широко применяется этот процесс разделения растворов в молочной промышленности: для деминерализации соленой сыворотки, очистки рассолов в сыроделии, для производства концентрированных молока и молочных продуктов и др. *Перемешивание* используют для интенсификации тепловых, диффузионных и биохимических процессов. Перемешивание в жидкой среде применяют при получении суспензий и эмульсий. При смешивании пластичных и сыпучих материалов ставится задача получения однородной массы основного вещества с

различными твердыми, жидкими и пластичными добавками. Кроме того, при перемешивании пластичных масс, в частности при получении теста в хлебопекарном, макаронном и кондитерском производствах, не только смешиваются различные компоненты, но и тесто при этом разминается, насыщается воздухом и приобретает определенные свойства.

Гомогенизация (как разновидность перемешивания жидкостей) является специфическим гидромеханическим процессом, который широко применяется в молочной промышленности. Гомогенизацию используют при производстве питьевого молока, кисломолочных напитков, сметаны, мороженого, молочных консервов, заменителей цельного молока. Применение гомогенизации позволяет предотвратить такой дефект в производстве данных продуктов, как отстой сливок («сливочная пробка»), а в производстве сливочного масла и плавленых сыров с помощью гомогенизатора добиваются также получения однородной пластичной консистенции. Липидная часть молока представлена жировой эмульсией прямого типа - «масло в воде». Цель гомогенизации - это обеспечение такого распределения жировых шариков по размерам, чтобы подавляющее большинство их имело диаметр (d), не превышающий определенную заданную величину (d_0), что обеспечит необходимую стабильность жировой фазы в молоке. Для достижения этой цели достаточно измельчить все жировые шарики. Сущность процесса гомогенизации заключается в следующем (рассматривается на примере клапанного гомогенизатора). Жировой шарик вместе с потоком молока движется с начальной скоростью по каналу клапана гомогенизатора. При входе в клапанную щель скорость потока резко возрастает. При этом жировая капля потоком плазмы растягивается в цилиндр, который под действием сил поверхностного натяжения дробится на отдельные мелкие шарики, принимая, таким образом, устойчивую форму. Помимо скорости на диспергирование жирового шарика в зоне перехода влияет и разность давлений в канале и клапанной щели.

Массообменные и тепловые процессы пищевых технологий. *Массообменными* называют такие технологические процессы, скорость протекания которых определяется скоростью переноса вещества (массы) из одной фазы в другую конвективной и молекулярной диффузией: абсорбция и адсорбция, перегонка и ректификация, экстракция, сушка, кристаллизация. Массопередача - это

процесс перехода вещества (или нескольких веществ) из одной фазы в другую в направлении достижения равновесия. Движущей силой массообменных процессов является разность между фактической и равновесной концентрациями переходящего вещества. Самопроизвольное достижение равновесной концентрации переходящего вещества в первой и второй фазах называется диффузией. *Абсорбцией* называют процесс поглощения газов или паров (абсорбтивов) из газовых или паровых смесей жидкими поглотителями - абсорбентами, т.е. имеет место переход вещества из газовой или паровой фазы в жидкую. Этот процесс является избирательным и обратимым, что позволяет применить его с целью получения растворов газов в жидкостях, а также для разделения газовых или паровых смесей (десорбция). В пищевой промышленности процессы абсорбции применяют для очистки отводящих газов с целью улавливания ценных продуктов или обезвреживания газосбросов (например, в пивоваренной промышленности - утилизация диоксида углерода, образующегося при брожении пивного сусла). В различных пищевых технологиях, например, для очистки диффузионного сока и сахарных сиропов, осветления пива и фруктовых соков, очистки от органических примесей спирта, коньяка, водки и вин и др., используют процесс адсорбции. *Адсорбцией* называют процесс поглощения газов или паров из газовых смесей или растворенных веществ из растворов твердыми поглотителями - адсорбентами. В пищевых производствах широко используются следующие адсорбенты: активные угли, силикагели (гели кремниевой кислоты), цеолиты, глины и др. При физической адсорбции имеет место взаимное притяжение молекул адсорбента и адсорбтива (поглощаемого вещества) под действием сил ван-дер-ваальса. При химической адсорбции (хемосорбции) характерно образование химической связи между молекулами поглощенного вещества и адсорбента, что является результатом химической реакции. Процесс адсорбции избирателен и обратим, благодаря чему возможно поглощение одного или нескольких компонентов, а затем в определенных условиях выделение их из адсорбента. *Перегонка и ректификация* - наиболее распространенные методы разделения жидких однородных смесей, состоящих из двух или нескольких летучих компонентов, т.е. имеет место переход веществ из жидкой фазы в паровую и из паровой в жидкую. Процессы перегонки (дистилляции) и ректификации широко применяют при получении этилового спирта, в

производстве ароматических веществ. Дистилляцией получают коньячный спирт, винный спирт, используемые в производстве коньяка, виски, бренди, рома и др. Перегонку используют для грубого разделения смесей, ректификацию - для наиболее полного их разделения. Эти процессы основаны на различной летучести компонентов смеси при одной и той же температуре. Компонент смеси, обладающий большей летучестью, называется легколетучим, кипит при более низкой температуре, чем компонент, обладающий меньшей летучестью (труднолетучий). Поэтому их называют также низкокипящим и высококипящим компонентами. В результате перегонки или ректификации исходная смесь разделяется на дистиллят, обогащенный легколетучим компонентом, и кубовый остаток, обогащенный труднолетучим компонентом.

При *экстракции* происходит извлечение одного или нескольких веществ из растворов или твердых веществ с помощью растворителей. При экстракции в системе «жидкость - жидкость» имеет место переход вещества из одной жидкой фазы в другую жидкую фазу. Экстракцию широко применяют для извлечения ценных веществ из разбавленных растворов, а также для получения концентрированных растворов. Частным случаем экстракции является *выщелачивание*. Процесс извлечения веществ из твердого тела с помощью растворителей называют выщелачиванием. В данном случае имеет место переход вещества из твердой фазы в жидкую. Выщелачиванием в пищевых производствах обрабатывают капиллярно-пористые тела растительного и животного происхождения. В качестве растворителей применяют:

- воду - для экстрагирования сахара из свеклы, кофе, чая, для обезжиривания кости в производстве животных жиров, при получении студней и зельцев в мясоперерабатывающей промышленности и др.;

- спирт или водно-спиртовую смесь - для получения настоев, морсов в ликероводочном и пивобезалкогольном производствах;

- органические растворители (бензин, трихлорэтилен, дихлорэтан) - в маслоэкстракционном и эфиромасличном производствах, в производстве клея и желатина.

Сушка - это удаление влаги из твердых влажных, пастообразных или жидких материалов путем ее испарения и отвода образовавшихся паров. В этом процессе имеет место переход влаги из твердого материала в паровую или газовую фазу. Скорость его во

многих случаях определяется скоростью внутридиффузионного переноса влаги в твердом теле.

В производстве многих пищевых продуктов (молочных и фруктово-ягодных консервов, колбасных изделий, рыботороваров, солода, пищевых концентратов и др.) сушка, как правило, является обязательной операцией и представляет собой достаточно энергоемкую технологическую стадию процесса. При производстве некоторых пищевых продуктов сушке может предшествовать частичное удаление свободной влаги из материалов другими методами, например, отжатием на прессах, центрифугированием, выпариванием с целью повышения концентрации сухих веществ (сгущение при производстве сухого молока). При выборе метода сушки необходимо учитывать то, что пищевые материалы обладают рядом отличительных свойств: низкой термостойкостью, склонностью к окислению и деструкции, склонностью к короблению и потере товарного вида, наличием активных биохимических (ферментов, заквасок микроорганизмов) и химически активных веществ. Поэтому необходимо применение комбинированных способов подвода теплоты, что позволяет наиболее рационально нагревать материал до температуры сушки. Рациональным является также применение комбинированных сушильных агрегатов (например, сочетание распылительной сушки с сушкой в псевдооживленном слое). По способу подвода теплоты к высушиваемому материалу методы сушки делят на следующие:

- конвективную, или воздушную, сушку - подвод теплоты осуществляется при непосредственном контакте сушильного агента с высушиваемым материалом;

- контактную сушку - путем передачи теплоты от теплоносителя (например, насыщенного водяного пара) к материалу через разделяющую их стенку;

- радиационную сушку - путем передачи теплоты инфракрасными излучателями;

- диэлектрическую сушку (СВЧ-сушку) - путем нагревания материала в поле токов высокой частоты;

- сублимационную сушку - сушку в глубоком вакууме в замороженном состоянии.

Кристаллизация является одним из распространенных и наиболее эффективных методов получения вещества в чистом виде. При кристаллизации из жидкой фазы выделяется вещество в виде

кристаллов различной геометрической формы, ограниченных плоскими гранями. При этом имеет место переход вещества из жидкой фазы в твердую в результате возникновения и роста кристаллов в растворе. Кристаллизацию, как правило, проводят из водных растворов. При понижении температуры или удалении части растворителя уменьшается растворимость твердого вещества. Раствор становится пересыщенным, и твердое вещество выпадает из раствора в осадок. В пищевой технологии выделение твердой фазы из растворов или расплавов в виде кристаллического продукта является завершающей стадией технологического процесса получения сахарозы, глюкозы, соли и других кристаллических продуктов. Однако в некоторых производствах кристаллизация как явление имеет место в сочетании с другими процессами. Например, при производстве сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок многократное перемешивание резко охлажденных слоев сливок с теплыми способствует массовому образованию центров кристаллизации. Наступает критический момент массового разрушения оболочек жировых шариков, и происходит обращение фаз (молочный жир переходит из жидкого состояния в твердое).

К **теплообменным** относятся такие технологические процессы, в которых осуществляется подвод или отвод теплоты: нагревание и охлаждение, испарение (в том числе и выпаривание), конденсация. Теплообмен между двумя теплоносителями через разделяющую их твердую стенку называется теплопередачей. Теплоноситель - это движущаяся среда (газ, пар, жидкость), используемая для переноса теплоты. В качестве теплоносителей в пищевой промышленности наибольшее распространение получили насыщенный водяной пар, вода, дымовые газы, воздух, а в качестве хладагентов - аммиак, фреоны, рассол хлорида кальция, воздух, азот.

Нагревание как технологическая стадия присутствует практически во всех пищевых производствах. Например, при непосредственном контакте теплоносителя (насыщенного водяного пара) с нагреваемым продуктом осуществляется вытопка пищевого животного жира из мягкого жирсырья, варка колбасных и соленых изделий. Дымовые газы используются для копчения мясо- и рыбопродуктов, колбас. Горячий воздух (или инертный газ) применяется при получении сухих молочных продуктов и т.д. Нагревание через контактную стенку, например пастеризация или стерилизация, занимает очень важное место в любой пищевой технологии. Напри-

мер, в молочной промышленности эта операция является обязательной при получении любых молочных продуктов, т.к. преследуется цель инактивации микрофлоры для правильного осуществления дальнейшего технологического процесса.

Для *охлаждения* продуктов в пищевой технологии до 15-20 °С используют воду и воздух. Для охлаждения продуктов до более низких температур используют низкотемпературные хладагенты - холодильные рассолы, хладоны, аммиак и др. Охлаждение также является очень важной стадией в пищевых производствах. Сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию охлаждают после термообработки для дальнейших операций. Холодильная обработка используется как вариант консервирования и резервирования продуктов.

Выпаривание - это процесс концентрирования растворов твердых нелетучих или малолетучих веществ путем испарения летучего растворителя и отвода образовавшихся паров. В пищевой технологии выпаривают, как правило, водные растворы (сахарные сиропы, овощные соки для получения паст, молоко и др.).

Химические и биохимические процессы. *Биохимическими* процессами называют процессы направленной жизнедеятельности микроорганизмов, скорость которых определяется приростом биомассы либо продуктов их метаболизма. Биохимические процессы осуществляются с помощью живых микроорганизмов, которые потребляют из окружающей среды субстрата питательные вещества - сахарозу, глюкозу, лактозу и другие углеводы. Микроорганизмы дышат, растут и размножаются (т.е. реализуют прирост биомассы), выделяют в среду продукты метаболизма (спирт, ароматические вещества, органические кислоты). Так, при производстве дрожжей (хлебопекарных, пивных, спиртовых, молочнокислых и др.) целевым продуктом является биомасса. В других случаях, например при микробиологическом синтезе, в качестве целевого продукта метаболизма получают ферменты, бактериальные препараты и закваски. В пищевой промышленности микроорганизмы используют в пивоварении, виноделии, в производстве спирта и органических кислот, в производстве кисломолочных продуктов, сметаны, сыров, сырокопченых колбас и др. При этом микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности выделяют продукты метаболизма (спирт, ароматические вещества,

органические кислоты), формируя тем самым определенные органолептические свойства пищевых продуктов.

В основе ряда пищевых технологий лежат *химические превращения*. К ним относятся получение патоки, кристаллической глюкозы путем кислотного гидролиза крахмала, различных жиров способом гидрогенизации и переэтерификации, инвертного сахара путем кислотного гидролиза сахарозы. Важная роль отводится химическим процессам на отдельных стадиях производства хлеба, мучных кондитерских изделий, сахара, шоколада, растительных масел, прессованных дрожжей, топленого молока, ряженки, темного и красящих солодов для пивоварения, а также при хранении продуктов. Одни из них связаны с реакциями гидролиза, другие - с окислительно-восстановительными реакциями (меланоидинообразование, сульфитация, окисление и др.).

Гидролиз - это реакция разложения сложных веществ (белков, жиров, углеводов) до более простых под действием кислот и щелочей с присоединением молекулы воды. Например, сахароза при нагревании с кислотами гидролизуеться, образуя инвертный сахар (смесь равных количеств глюкозы и фруктозы):
$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6.$$

Инверсия сахарозы происходит при уваривании яблочно-сахарной смеси в производстве фруктово-ягодного мармелада. Образующийся инвертный сахар предотвращает засахаривание мармеладной массы и образование грубокристаллической корочки. Однако гидролиз сахарозы не должен проходить чрезмерно глубоко, т.к. избыток инвертного сахара может вызвать намокание поверхности мармелада при его хранении. В основе производства патоки лежит реакция неполного ферментного или кислотного гидролиза картофельного или кукурузного крахмала. Патока представляет собой смесь глюкозы, мальтозы и декстринов, широко применяется в кондитерском производстве. *Меланоидинообразование* - это сложный окислительно-восстановительный процесс, включающий в себя ряд реакций, которые протекают последовательно и параллельно. В упрощенном виде сущность этого процесса можно свести к следующему. Низкомолекулярные продукты распада белков (пептиды, аминокислоты), содержащие свободную аминогруппу ($-NH_2$), могут вступать в реакцию с соединениями, в состав которых входит карбонильная группа ($=C=O$), например, с различными альдегидами и восстанавливающими сахарами (фруктозой, глюко-

зой, лактозой, мальтозой). В результате происходит разложение как аминокислоты, так и реагирующего с ней сахара. При этом из аминокислоты образуются соответствующие альдегид, аммиак и диоксид углерода, а из сахара - фурфурол и оксиметилфурфурол. Альдегиды обладают определенным запахом, от которого зависит в значительной мере аромат многих пищевых продуктов. Фурфурол и оксиметилфурфурол легко вступают в соединение с аминокислотами, образуя темноокрашенные продукты, называемые меланоидинами. Белки также могут вступать во взаимодействие с сахарами, но менее активно, чем аминокислоты, т.к. содержат меньше аминогрупп. Меланоидинообразование - основная причина потемнения пищевых продуктов в процессе их изготовления, сушки и хранения. Особенно интенсивно эта реакция протекает при повышенных температурах во время технологического процесса производства. При приготовлении некоторых пищевых продуктов (например, при выпечке хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, при сушке солода, приготовлении топленого молока, ряженки и др.) создают специально условия для реакции меланоидинообразования. В ряде производств эта реакция нежелательна (например, в процессе уваривания сахарных растворов при производстве сахарного песка, при самосогревании зерна, в процессе тепловой обработки вин и др.). Процесс *окисления* играет большую роль при хранении жиров, масел и жиросодержащих продуктов. Жиры при длительном хранении приобретают неприятные вкус и запах - прогоркают, что связано как с химическими превращениями под действием света и кислорода воздуха, так и с действием некоторых ферментов. Наиболее простой случай прогоркания продуктов (например, сливочного масла, маргарина, животного жира) заключается в омылении жира и появлении в свободном виде масляной кислоты, которая и придает продукту неприятный запах. Прогоркание, обусловленное окислением ненасыщенных жирных кислот кислородом воздуха, наиболее распространенный вид прогоркания. В результате образуются пероксиды, которые при дальнейшем разложении образуют альдегиды, придающие жиру неприятные вкус и запах. При отсутствии кислорода этот процесс не идет.

Задания

Задание 1. Изучить механические и гидромеханические процессы пищевых технологий и отразить их в тетради

Задание 2. Письменно ответить на вопросы к работе

Задание 3. Изучить химические превращения, происходящие в технологических процессах пищевых производств

Задание 4. Изучить химические и биохимические процессы, происходящие в технологических процессах пищевых производств

Работа №7

Производство пищевых животных жиров

Цель работы: изучить технологию получения пищевых жиров

Ученое время: 2 часа

Вопросы для подготовки

1. Приведите последовательность технологических операций приготовления пищевых животных жиров.
2. Каким образом производят сортировку и оборку жиросырья?
3. Какие методы применяют для извлечения жира?
4. Как обрабатывают шквару после извлечения жира? На какие цели применяют шквару?
5. Каким образом очищают жир от примесей и влаги?

Краткие теоретические сведения

Промышленность выпускает говяжий, бараний, свиной, костный, сборный и в небольших количествах птичий жиры. Пищевые животные жиры применяют в кулинарных целях, для приготовления жировых смесей (маргарина, сборного жира), а также для выработки консервов, колбасных и кондитерских изделий. Животные жиры также используют в производстве мыла, кремов, жирных кислот, добавок к комбикормам, смазочных масел. Для выработки пищевых топленых жиров используют только доброкачественное жиросырье, полученное от здоровых животных. Жиросырье не должно иметь поверхностных загрязнений кровью, остатков содержимого кишок и желудка, а также посторонних тканей. Говяжий жир-сырец должен иметь приятный запах в свежем или парном состоянии, плотную консистенцию, светло-желтый цвет, обусловленный наличием пигментов. Бараний жир-сырец имеет матовый цвет и обладает специфическим запахом. Курдючный жир имеет нежную консистенцию, желтоватый оттенок и обладает сла-

бовыраженным запахом. Свиной жир-сырец должен иметь плотную консистенцию, молочно-белый цвет, приятный вкус и запах.

Технологические стадии производства. Последовательность технологических стадий производства пищевых животных жиров:

- Сортировка и оборка сырья;
- Предварительное измельчение и промывка;
- Охлаждение;
- Окончательное измельчение (или опиловка и дробление кости);
- Извлечение жира;
- Обработка шквары;
- Очистка жира;
- Охлаждение;
- Упаковывание и реализация.

Сортировка и оборка. Сортировка мягкого и твердого жирсырья осуществляется по видам животных и анатомическому признаку. Оборка - это удаление посторонних тканей.

Предварительное измельчение и промывка. Крупные куски режут на полоски шириной 35-40 мм и промывают водой температурой 10-12 °С в течение 20-30 мин. Мелкие куски и обрезь моют в моечных перфорированных барабанах.

Охлаждение. Цель стадии - предотвращение порчи в период накопления перед вытопкой. Жирсырье охлаждают в чанах в воде (если сырье промывали) при температуре 3-4 °С в течение 5-6 час. Затем жир раскладывают на решетку для стекания воды. Свиной и бараний курдюк охлаждают воздухом температурой 3-4 °С в течение 16-24 час в специальных камерах.

Окончательное измельчение. Цель - более полное и быстрое извлечение жира из жировой ткани в процессе вытопки. Для мягкого жирсырья применяют механическое измельчение с помощью волчков, дезинтеграторов, центробежных машин и специальных мельниц.

Опиловка и дробление кости. Применяют костедробильные машины, силовые измельчители или молотковые дробилки. Трубочатые кости измельчают дисковой пилой.

Извлечение жира. Применяют вытопку, экстракцию, гидромеханический (импульсный), электроимпульсный и вибрационный методы.

Вытопка - это извлечение жира посредством нагрева мокрым или сухим способами. При мокром способе жирсырье находится в

контакте с водой или острым паром, при сухом - жир-сырец нагревают через контактную поверхность (паровую рубашку). Вытопку используют для выработки пищевых жиров из мягкого сырья. Вытопка жира может проводиться в аппаратах периодического действия - в открытых котлах при атмосферном давлении, в автоклавах под избыточным давлением или под вакуумом, а также непрерывно на специальных установках.

Экстракция - это выделение жира с помощью летучих растворителей. Экстракцию применяют в производстве клея и желатина.

Импульсный метод - это извлечение жира посредством высокоскоростных импульсов и давления воды. Применяют для обезжиривания кости в производстве желатина и клея.

Электроимпульсный метод применяют для обезжиривания кости. Он заключается в воздействии на сырье гидравлических импульсов, образующихся при электрических разрядах конденсаторов. В установке ток низкого напряжения (127-220 В) преобразуется в ток высокого напряжения (50-90 кВ), который накапливается в конденсаторах и мгновенно отдается в виде разряда. При этом электроэнергия превращается в энергию взрыва. Полученный костный жир обладает высокими качественными показателями.

Вибрационный метод извлечения жира из кости заключается в одновременном воздействии на сырье механического перемешивания и вибрации в присутствии горячей воды температурой 80-85 °С.

Обработка шквары. Продуктом этой стадии является жир, который ниже сортом. Влажную шквару, полученную в открытых котлах, выпаривают там же при температуре 100 °С в течение 2,5 час либо в автоклавах 2 часа под давлением 0,2-0,25 МПа. Затем шквару подсушивают до влажности 6-8 % и используют для производства сухих кормов. Сухую шквару после отцеживания жира обезжиривают прессованием или в фильтрующих центрифугах, охлаждают и направляют на производство кормовой муки.

Очистка жира от примесей и влаги. Применяют отстаивание, фильтрование и сепарирование. Отстаивание проводят в отстойниках при температуре 60-65 °С в течение 5-6 час. При фильтровании используют фильтровальную ткань. Сепарирование проводят с помощью тарельчатых сепараторов при температуре жидкости 90-100 °С. С целью повышения стойкости жиров в них после очистки вводят антиокислители.

Охлаждение. Цель - придание жиру однородной структуры и плотной консистенции, торможение окислительных процессов. При упаковывании жиры предварительно охлаждают до температуры 35 °С, затем доохлаждают до 18-21 °С. Рекомендуется проводить быстрое охлаждение. Применяют охладители непрерывного действия тонкостенные трубчатые или пластинчатые.

Для **упаковывания** применяют фасовочные автоматы. Готовые продукты **хранят** в темных, сухих, охлаждаемых помещениях при следующих условиях:

- температура хранения 5-6 °С, продолжительность хранения составляет до 1 мес.;

- температура хранения -8 °С, продолжительность хранения составляет до 6 мес.;

- температура хранения -12 °С, продолжительность хранения составляет до 12 мес.

Задания

Задание 1. Изучить технологию получения животных жиров

Задание 2. Отразить в тетради на вопросы к работе

Задание 3. Отразить все технологические операции производства жиров в тетради

Работа №8

Производство мясных полуфабрикатов и яйцепродуктов

Цель работы: изучить технологию получения мясных полуфабрикатов и яйцепродуктов

Ученое время: 2 часа

Вопросы для подготовки

1. Приведите схему производства фасованного мяса и субпродуктов.

2. Какие виды полуфабрикатов выпускают предприятия? Приведите схемы производства.

3. Приведите схемы производства быстрозамороженных вторых блюд.

4. Приведите последовательность технологических операций производства яйцепродуктов. По каким показателям оценивают качество готовых продуктов?

5. Какие виды термической обработки применяют в производстве яйцепродуктов?

Краткие теоретические сведения

Предприятия мясоперерабатывающей промышленности выпускают фасованное мясо и субпродукты, полуфабрикаты, быстрозамороженные готовые вторые блюда.

Схема производства *фасованного мяса* включает следующие стадии. Проводят разделение и распиловку туш, полутуш, четвертин на отрубы по сортам с помощью ленточных пил. Далее отрубы распиливают на порции, взвешивают и доводят до стандартной массы (250, 500, 1000 г \pm 1 % с наличием не более двух довесков; допускается нестандартная масса одним куском 400-1000 г). Готовые продукты упаковывают и отправляют на реализацию. Для выработки используют говядину, телятину, баранину, свинину. Субпродукты фасуют практически все, за исключением мясной обрести, мяса пищевода, селезенки, трахеи, свиного желудка. Мясо и субпродукты перерабатывают в охлажденном состоянии.

Полуфабрикаты выпускают крупно- и мелкокусковые, мякотные, мясокостные, бескостные, рубленые, охлажденные и замороженные.

Крупнокусковые полуфабрикаты - это мягкие животные ткани, выделенные при обвалке в виде крупных кусков из определенных частей туши без глубоких надрезов мышечной ткани. От них отделяют только грубую поверхностную пленку и крупные сухожилия. Вырабатывают в охлажденном и замороженном состоянии. В производстве используют говядину, козлятину, баранину, свинину в парном и охлажденном состоянии. Не допускается мясо тощее и замороженное более 1 раза. Крупнокусковые полуфабрикаты используют в общественном питании и в производстве порционных, мелкокусковых полуфабрикатов для розничной торговли.

Некоторые натуральные порционные полуфабрикаты (массой 125 г \pm 3 %) используют для получения *панированных полуфабрикатов* (бифштекс, антрекот, ромштекс и др.). После взвешивания,

для размягчения тканей, их отбивают с обеих сторон металлической тупкой или в машине-рыхлителе, смачивают в лезьоне (смесь взбитых свежих яиц с водой) и обваливают в панировочных сухарях. Лезьон и панировочные сухари предохраняют от потерь мясного сока.

Мелкокусковые мякотные полуфабрикаты изготавливают путем нарезания на более мелкие кусочки сырья, оставшегося после выделения порционных полуфабрикатов. *Мелкокусковые мясокостные полуфабрикаты* изготавливают из мясокостных частей (шейных, поясничных, грудных), полученных при неполной обвалке всех видов мяса. Для каждого вида полуфабриката используют мясо определенной части туши. Например, бефстроганов готовят из говяжьей вырезки, шницель и шашлычное мясо - из тазобедренной части свиной туши и т.д.

Бескостные полуфабрикаты - это мякоть, выделенная из лучших частей мяса, зачищенная от поверхностных пленок и сухожилий, имеющая ровную поверхность.

Быстрозамороженные вторые блюда. *Охлажденные рубленые полуфабрикаты* (котлеты, фарш и др.) вырабатывают из мясного сырья, белковых и жировых компонентов. В качестве белкового компонента используют сухое обезжиренное молоко, сыворотку и плазму крови, растительные белковые препараты, яйца, яичный порошок, меланж, свиную шкуру. Жировой компонент - жир-сырец говяжий или свиной, шпик несоленый. В рецептуру данных полуфабрикатов включают также хлеб пшеничный, панировочные сухари, картофель, специи, пюре сухое молочно-картофельное. Для измельчения сырья применяют волчки и куттера. Технологическая схема включает стадии подготовки сырья, замачивания и измельчения хлеба, измельчения мясного и жирового сырья, приготовления фарша, формовки полуфабрикатов. Готовые продукты упаковывают, маркируют и реализуют.

В рецептуру замороженных рубленых полуфабрикатов (фрикадельки, пельмени и др.) включают мясную обрезь, мясо голов и пищевода, вареные рубец и свиной желудок, белковый стабилизатор, сыворотку и плазму крови, жирсырье, молочные продукты, яйцепродукты, соль и специи. Схема производства состоит из следующих стадий: подготовки сырья, измельчения (приготовления теста), формования, замораживания, упаковки и маркировки.

Приготовление яйцепродуктов. Ассортимент яйцепродуктов включает в себя следующие наименования: меланж яичный мороженный (смесь белка и желтка), белок яичный мороженный и сухой, желток яичный мороженный и сухой, яичный порошок. В качестве сырья используют свежие и холодильниковые яйца, сахар (от 5 до 50 %), соль (до 1,5 %). Сырье сортируют по качеству, при сортировке отбирают грязные яйца, их обрабатывают в ваннах с 0,2%-м раствором щелочи при температуре 25-30 °С в течение 10 мин. Санитарная обработка включает следующие операции: мойку 0,2%-м раствором щелочи при температуре 30-40 °С специальными щетками, обсушку воздухом, дезинфекцию ультрафиолетовыми лучами 30 сек либо хлоркой.

Схема производства включает следующие операции:

- Приемка и сортировка сырья;
- Санитарная обработка на конвейере;
- Разбивание яиц;
- Фильтрация и перемешивание;
- Пастеризация;
- Охлаждение яичной массы;
- Размороз. продуктов;
- Фасование ;
- Замораживание;
- Сушка;
- Хранение Упаковка, маркировка и хранение.

Разбивание яиц проводят с помощью специальных яйцеразбивочных машин, в которых можно разделить белок и желток. Для тепловой обработки яичной массы применяют пластинчатые пастеризационно-охладительные установки. Вначале массу подогревают до температуры 60-62 °С в течение 4 сек, затем выдерживают при этой температуре 20 мин. Применяют также более жесткий режим обработки - смесь нагревают до температуры 64-65 °С в течение 3-5 мин.

После охлаждения яичная масса поступает на фасование либо смесь консервируют с помощью замораживания или сушки. Замораживание проводят либо в морозильных камерах воздухом при температуре -23 °С в течение 48 час, при этом температура продукта снижается до -6...-10 °С; либо в генераторе чешуйчатого продукта кондуктивным методом. Перед процессом высушивания яичную массу предварительно концентрируют до массовой доли сухих

веществ 42-45,5 %. Далее массу сушат распылительным способом или в виброкипящем слое с помощью инертного материала.

Замороженные яичные продукты хранят при температуре -18 °С до 15 мес.; сухие продукты - при температуре 20 °С до 6 мес. либо при температуре 2 °С до 2 лет.

Показатели качества готовых продуктов. Меланж должен иметь следующие физико-химические показатели: влага - не более 75 %, жир - не менее 10 %, белковые вещества - не менее 10 %, рН - не менее 7, кислотность - не более 15 °Т. Не допускаются следы свинца, а также наличие патогенных и гнилостных микроорганизмов. Регламентируются также органолептические показатели.

Показатели сухих яйцепродуктов должны отвечать следующим требованиям: содержание влаги - 6-8 %, растворимость - не менее 85 %, кислотность - не более 10 °Т, титр бактерий группы кишечной палочки (БГКП) - не ниже 0,1. Регламентируются также органолептические показатели и химический состав.

Задания

Задание 1. Ответить письменно на вопросы для подготовки

Задание 2. Изучить технологию производства замороженных продуктов

Задание 3. Изучить технологию изготовления яйцепродуктов

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Товароведение однородных групп продовольственных товаров [Текст] : учебник / под ред. д-ра техн. наук, проф. Л. Г. Елисеевой. - М. : Дашков и К, 2013. - 930 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-019 55-5

2. Кажаяева, О.И. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.И. Кажаяева, Л.А. Манихина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. - 211 с. / Университетская библиотека online - <http://biblioclub.ru/index>.

3. Аношина О.М. Лабораторный практикум по общей и специальной технологии пищевых производств [Текст] : учебное пособие /О.М. Аношина, Г.М. Мелькина, Ю.И. Сидоренко и др. – М.: КолосС, 2007. – 183с.: ил.- ISBN 978-5-9532-0427-9

4. Гранаткина, Н. В. Товароведение и организация торговли продовольственными товарами [Текст] : учебное пособие / Н. В. Гранаткина. - 5-е изд., перераб. - М. : Академия, 2011. - 256 с.

5. Мелькина Г.М. Введение в технологии продуктов питания Лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие /Г.М. Мелькина, О.М. Аношина и др -М.: КолосС, 2006. – 248 с.: ил.- ISBN 5-9532-0343-8