

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи
УДК 664.8.

ГУЛТУРАЕВ АСАДУЛЛА НЕГМАТОВИЧ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ
КРАСИТЕЛЕЙ НА КОМПОНЕНТЫ КОЛБАСНЫХ
ИЗДЕЛИЙ**

ДИССЕРТАЦИОННАЯ

работа на соискание академической степени магистра по специальности
5А 541111- «Технология мясо-молочных и рыбных продуктов»

Научный руководитель:

акад. Мавлоний М.Э.

Работа рекомендована к публичной
защите на кафедре «Пищевая безопасность»

«__» _____ 2012 г.

Заведующей кафедры

д.т.н. Додаев Қ.О.

Допущен к защите:

«__» _____ 2012 г.

Начальник отдела магистратуры

доц. Мухамедов К.

ТАШКЕНТ – 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР ПО ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

- 1.1. Ассортимент колбасных изделий
 - 1.2. Характеристика сырья для производства колбасных изделий
 - 1.3. Получение антоциановых красителей из растительного сырья
 - 1.3.1. Окраска пищевых продуктов как показатель качества
 - 1.3.2. Изготовление и использование пищевых красителей
- Постановка цели и задачи исследования

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

- 2.1. Материалы для исследований
- 2.2. Методы исследований
 - 2.2.1. Органолептический метод исследования
 - 2.2.2. Физико-химические методы исследования
 - 2.2.3. Микробиологические методы исследования

Выводы по главе 2.

ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ НА КОМПОНЕНТЫ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

- 3.1. Основные процессы производства антоциановых красителей
- 3.2. Классификация добавок, используемых при производстве колбасных изделий
- 3.3. Изучение микробиологических показателей колбасного фарша при использовании пищевого красителя из свеклы
- 3.4. Изучение органолептических показателей вареных колбас при использовании пищевого красителя из свеклы
- 3.5. Изучение физико – химических показателей колбас при использовании пищевого красителя из свеклы
- 3.6. Основные пороки и дефекты вареных колбас
- 3.7. Ветеринарно-санитарный контроль колбасных изделий

Выводы по главе 3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Как показывает мировая практика, началу экономического роста препятствует недостаток институциональной среды, обычно его компенсирует активное вмешательство государства в экономику. Поэтому вполне объяснимо, что одним из пяти принципов реформирования национальной экономики стал принцип: «государство – главный реформатор». В условиях Узбекистана формирование промышленной политики, обеспечивающей начало экономического роста, было реально именно при активизации прямого государственного вмешательства в экономику и одновременно принятии шагов по формированию экономической среды, благоприятствующей началу подъема производства, переходу к экономическому росту и активному развитию наиболее прогрессивных производств. В работе «Путь к независимости: проблемы и планы», Президент Ислам Каримов пишет: «Необходима сильная президентская власть, способная претворить в жизнь законы, защитить гражданские права и свободы, осуществить экономические реформы». Рыночная экономика в трудах Президента Ислама Каримова подается как безальтернативная экономика. Но при этом автор понимает насколько будет сложен и тернист путь перехода к ней. Ведь речь шла о выработке не имеющей аналогов собственной целостной модели перехода к рыночным отношениям, представляющей собой синтез сущностной характеристики национальной модели социально ориентированной рыночной экономики, ведущих принципов перехода от централизованной системы к рыночному механизму хозяйствования и конкретных направлений осуществления экономических реформ.

В книге «Узбекистан по пути углубления экономических реформ» Президент Ислам Каримов подчеркивает, «последовательное достижение стратегических целей предопределило необходимость четко выделить основные приоритеты первого этапа реформирования. Первый этап — это

начальное звено в цепи мер по переходу от тоталитарного прошлого к цивилизованным рыночным отношениям. В этом особенность и сложность данного периода».

Современные технологии производства колбасных изделий предусматривают применение значительного количества немясных компонентов белков растительного и животного происхождения, пищевых гидроколлоидов, загустителей, различных видов крахмалов, муки, зерновых и бобовых культур. Их использование в рецептурах приводит к уменьшению количества миоглобина, участвующего в формировании окраски мясопродуктов, и, как следствие, к получению продукции более светлого цвета. В связи с этим, для обеспечения потребительски привлекательного внешнего вида и цвета готовой продукции широко применяются пищевые красители различного происхождения.

Изучению пищевых красителей и процессов цветообразования посвящены научные труды отечественных и зарубежных ученых Б.П. Луцкой, О.А. Харламовой, С.С. Танчева, В.Я. Адаменко, Г.Л. Солнцевой, В.М. Гуссейнова, Н.С. Гадимовой, Н.П. Волгиной, В.М. Болотова, В.И. Криштафовича, А.И. Жаринова, Л.С. Кудряшова, Г.В. Гуриновича, И. В. Глазковой, L.Leistoer, P.J. Blanc и др., которые показали, что для применения в мясной промышленности наибольший интерес представляют красители красной, коричневой и желто-оранжевой гаммы ферментированный рис, кармины (E120), понсо 4R (E124), красный очаровательный АС (E129), алтоцианы (E163), красный свекольный (E162), маслосмолы паприки (E160с), сахарный колер (E150), аннато (E160b), препараты на основе гемоглобина и пр.

В настоящее время каждый из этих красителей представлен множеством разнообразных товарных форм, отличающихся друг от друга компонентным составом, содержанием основного красящего вещества, видом носителя, оттенками и прочими характеристиками. При этом оценить преимущества и недостатки тех или иных товарных форм красителей можно

лишь после тщательного изучения их функционально-технологических свойств. Однако до последнего времени отсутствовал единый подход к решению таких задач, что ставило мясоперерабатывающие предприятия перед необходимостью выбора красителей и установлению норм их внесения путем проведения серий затратных опытно-промышленных выработок, не всегда приводивших к достижению оптимальных результатов.

В этой связи разработка эффективной комплексной оценки функционально-технологических - свойств красителей для мясопродуктов, по результатам которой уже на стадии исследования их водных растворов и окрашенных белковых систем можно сделать объективные выводы о преимуществах и недостатках использования препаратов красителей, является актуальной задачей.

Цель и задача исследований. Целью исследования является разработка комплексной оценки функционально-технологических свойств пищевых красителей для решения технологических задач, связанных с их выбором и установлением норм внесения, а также изучение ряда новых красителей и возможности их применения в производстве мясопродуктов, влияния натуральных красителей на компоненты колбасных изделий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи исследования:**

- подобрать и изучить наиболее широко применяемые в колбасном производстве красителей;
- разработка нового методологического подхода к комплексной оценке функционально-технологических свойств пищевых красителей;
- определить свойства сырья до и после термической обработки;
- изучить качественные и микробиологические показатели готовых колбасных изделий в случае применения красителей;
- на основании полученных данных, дать оценку колбасным изделиям.

Научная новизна. Разработан новый методологический подход к комплексной оценке функционально-технологических свойств пищевых

красителей, позволяющий более эффективно решать технологические задачи, связанные с их выбором и определением оптимальных дозировок при производстве мясопродуктов; теоретически и экспериментально обоснованны критерии оценки устойчивости цвета и соответствия эталону цвета, предложены формулы их определения по экспериментально полученным значениям цветовых показателей (светлоты, красноты, желтизны) окрашиваемых систем для оценки функционально-технологических свойств красителей и определения их дозировок; утверждается их положительная роль в улучшении цветовых, вкусовых и формообразующих показателей, кроме того, имеются сообщения об увеличении сроков сохранности вареных колбасных изделий при использовании некоторых добавок и красителей.

Предметом исследования являются:

- микробиологические, физико-химические и органолептические методы исследования колбас традиционного приготовления и колбас с применением красителя;
- влияние красителя на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели готовой продукции;
- увеличение сроков годности колбас приготовленных с использованием красителя, полученного из свеклы, вишни, шелухи лука, тыквы.

Объектами исследования являются технология производства колбасных изделий.

Практическая значимость исследований состоит в следующем:

- проведены микробиологические и физико-химические исследования сырого колбасного фарша, используемого для производства колбас для реализации;
- изучены влияния красителя, полученного из свеклы на поведение колбас;
- экспериментально доказана возможность применения красителя, полученного из свеклы для улучшения качества, органолептических и

микробиологических и физико-химических показателей, при условии что продукция отвечает требованиям безопасности.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы обсуждено и получило одобрение на научно-технической конференции молодых учёных: докторантов, аспирантов, научных сотрудников и студентов бакалавриата и магистратуры «Умидли кимёгарлар -2012». ТашХТИ (Ташкент, 1-5 мая апреля 2012 года), а также в сборнике межвузовских научных работ (2012 год).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав с выводами, заключения, списка цитируемой литературы, включающего 52 источников, а также ___ рисунков, ___ таблиц.

Работа изложена на ____ страницах компьютерного текста.

ГЛАВА I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР ПО ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

1.1. Ассортимент колбасных изделий

В зависимости от сырья и технологической обработки колбасные изделия можно разделить на следующие виды: вареные колбасы, фаршированные колбасы, сосиски и сардельки, полукопченые колбасы, сырокопченые колбасы, варено-копченые колбасы, ливерные колбасы, кровяные колбасы, мясные хлеба, паштеты, зельцы, студни, диетические колбасные изделия, конские колбасы, копчености [12,13,19,21,22].

Групповой ассортимент колбасных изделий следующий:

- вареные колбасы (вареные, фаршированные, диетические, мясные хлеба, вареные колбасы из кроличьего и птичьего мяса);
- сосиски и сардельки;
- полукопченые колбасы;
- копченые колбасы (сырокопченые и варено-копченые);
- ливерные колбасы, кровяные колбасы, зельцы, студни;
- копчености (свиные, говяжьи, бараньи);
- прочие (колбасы из конского мяса, колбасные изделия из субпродуктов второй категории, студни и др.).

В зависимости от качества колбасные изделия делятся на сорта: высший, первый, второй.

Следует остановиться подробнее на характеристике главных видов колбасных изделий.

Вареная колбаса - это колбаса, подвергнутая обжарке с последующей варкой.

Фаршированная колбаса – это вареная колбаса с ручной формовкой особого рисунка, обернутая в слоеный шпик и вложенная в оболочку.

Сосиски – небольшие вареные колбаски с диаметрами батончиков от 14 до 32 мм длиной от 12 до 13 см;

Сардельки – с диаметром батончиков от 32 до 44 мм и длиной от 7 до 9 см.

Полукопченая колбаса – колбаса, в процессе изготовления подвергнутая после обжарки и варки дополнительному горячему копчению и сушке.

Варено-копченая колбаса – отличается от полукопченой режимами сушки.

Сырокопченая колбаса – колбаса, в процессе изготовления подвергнутая после осадки холодному копчению, минуя процесс варки, затем продолжительной сушке.

Мясной хлеб – изделие из колбасного фарша без оболочки, запеченное в металлической форме.

Паштет – изделие мажеобразной консистенции из фарша, приготовленного в основном из вареного сырья, иногда частично или полностью из сырого, с добавлением жира, запеченное в металлической форме [19, 22].

1.2. Характеристика сырья для производства колбасных изделий

Колбасные изделия вырабатывают из мяса всех видов скота и птицы, белоксодержащих препаратов животного и растительного происхождения, животных и растительных жиров, яиц и яйцепродуктов, пшеничной муки, крахмала [12,13,19,21,22].

Среди мясного сырья наибольший удельный вес занимают говядина и свинина.

Мясо используют в парном, остывшем, охлажденном, замороженном или размороженном состоянии. Мясо поступает в колбасные цеха на костях в виде туш, полутуш, отрубов или без костей в виде замороженных блоков.

Мясо должно быть доброкачественным, от здоровых животных и признано ветеринарно-санитарной службой пригодным для пищевых целей. В некоторых случаях по разрешению ветнадзора можно использовать условно годное мясо, полученное от больных животных, если дальнейшая технологическая обработка обеспечивает его полное обезвреживание [14-18].

Тушки птицы (кур, индеек, уток, гусей) и кроликов должны быть хорошо обработаны, без внутренностей, тщательно промыты [23].

К белковым стабилизаторам животного происхождения относятся: а) свиная шкурка; б) молочно-белковые концентраты (сухие, жидкие или пастообразные); в) белковый стабилизатор из свиной шкурки, жилок или сухожилий; г) отпрессованная свиная масса после механической до обвалки; д) молочные продукты (цельное и обезжиренное молоко, сухие или жидкие сливки).

Белковые препараты растительного происхождения – это в основном продукты переработки сои: а) соевая мука (массовая доля белка в сухом веществе не менее 45%); б) соевый концентрат (не менее 65% белка); в) соевый изолят (не менее 91% белка) [23].

При производстве колбас добавляют шпик, свиную грудинку, жир-сырец говяжий, свиной и бараний, пищевые топленые жиры, масло коровье, маргарин. В наибольшем количестве используют шпик (подкожный свиной жир со шкуркой или без нее). Минимальная толщина шпика, применяемого в колбасном производстве, полтора сантиметра, минимальная масса 0,6 кг. Шпик должен быть чистым, без остатков щетины.

Шпик подразделяют на хребтовые и боковые.

Хребтовый шпик снимают с хребтовой части туш, с верхней части передних и задних окороков; его добавляют в основном в колбасы высших сортов. Боковой шпик более мягкий, его срезают с боковых частей туш и с грудины. К боковому шпику относят также срезки шпика при разделке грудинки и бекона. Боковой шпик используют при изготовлении колбас первого и второго сорта.

Свиной шпик – скоропортящийся продукт, поэтому его охлаждают до температуры не выше $+8^{\circ}\text{C}$, солят или замораживают до температуры не выше -8°C . Охлажденный шпик хранят при относительной влажности воздуха $75 \pm 5\%$ не более 3-х суток, соленый – не более 60 суток при

температуре от 0 до +8⁰С, замороженный – не более 90 суток при –7 –9⁰С [23].

Перечень сырья, используемого при изготовлении вареных колбас:

- а) говядина по ГОСТ 779-55;
- б) говядина жилованная высшего сорта - мышечная ткань без видимого включения соединительной и жировой тканей;
- в) говядина жилованная 1-го сорта - мышечная ткань с содержанием соединительных и жировых тканей не более 6%;
- г) говядина жилованная 2-го сорта – мышечная ткань с содержанием соединительных и жировых тканей не более 20%;
- д) говядина жилованная жирная – мышечная ткань с содержанием соединительных и жировых тканей не более 35%;
- е) свинина по ГОСТ 7724-77;
- ж) свинина жилованная нежирная – мышечная ткань с содержанием соединительных и жировых тканей не более 10%;
- з) свинина жилованная полужирная – мышечная ткань с содержанием жировых тканей 30-50%;
- и) свинина жилованная жирная – мышечная ткань с содержанием жировой ткани 50-85%;
- й) блоки из жилованного мяса (говядина, свинина) и субпродуктов по ОСТ 10-02-01-04-86 и другое мясное сырье, разрешенное Министерством здравоохранения Республики Узбекистан.
- к) белок соевый изолированный, разрешенный к применению Министерством здравоохранения Республики Узбекистан;
- л) белок соевый концентрированный текстурированный, разрешенный к применению Министерством здравоохранения Республики Узбекистан;
- м) белок соевый концентрированный «Данпро-НУ», разрешенный к применению Министерством здравоохранения Республики Узбекистан;
- н) казеинат натрия по сертификату соответствия;
- о) мясная масса механической добавки мяса всех видов скота и птицы;

- п) молоко коровье пастеризованное по ГОСТ 13277-79, с массовой долей жира 1,5 и 3,2 % жира;
- р) молоко коровье цельное сухое по ГОСТ 4495-87;
- с) молоко коровье обезжиренное сухое по ГОСТ 10970-87;
- т) молоко коровье обезжиренное сухое по ГОСТ 10970-87;
- у) сливки сухие по ГОСТ 1349-85 [2,3].

К вспомогательным материалам относятся посолочные ингредиенты (поваренная соль, сахар-песок, нитрит натрия), куриные яйца и яйцепродукты, пшеничная мука, крахмал, пряности, оболочки для колбасных изделий.

Поваренная соль пищевая помола от 0, 1, 2 не ниже 1-го сорта; не допускается наличие заметных посторонних примесей. Хранят в отдельном помещении.

Нитрит натрия используют в виде водного раствора 2,5%-ной концентрации, который готовят в лаборатории. Нитрит натрия хранят отдельно от других материалов в особом помещении, которое закрывают и опломбируют. Персонал, имеющий доступ к нитриту натрия, проходит инструктаж и допускается к работе приказом директора предприятия. Раствор нитрита натрия готовят в определенной таре с обязательной К₁-го сорта (хранение при 15-18⁰С и относительной влажности воздуха 60-65%) [21].

Крахмал используют не ниже 1-го сорта.

Пряности – черный, белый душистый, красный молотый перец, мускатный орех, кориандр, кардамон, тмин и др. пряности, а также смесь пряностей различных составов или их экстракты. Специи хранят упакованными в прочную тару, а молотые – в герметично закрытых емкостях, в сухих помещениях при температуре 10-15⁰С и относительной влажности воздуха не выше 75%.

Яичный порошок хранят в темном сухом помещении с относительной влажностью воздуха 60-65% при 5-8⁰С в негерметичной упаковке до 8

месяцев, в герметичной упаковке – до 12 месяцев. Не допускается наличие в яичном порошке посторонних предметов, несвойственных запаха и вкуса.

Колбасные изделия выпускают в оболочках. Это придает им форму, а также предохраняет от загрязнения, механического повреждения, микробиологической порчи и чрезмерной усушки. Оболочки для колбас бывают натуральные (кишечные) и искусственные. Кишечные оболочки должны быть хорошо обезжирены, очищены от содержимого, без балластных слоев и патологических изменений. Их сортируют по виду и калибру (диаметру) [25,43].

Искусственные оболочки могут быть целлюлозные, белковые, бумажные (со специальной пропиткой), из синтетических материалов. Искусственные оболочки должны быть достаточно прочными, плотными, эластичными, устойчивыми к действию микроорганизмов, обладать хорошей адгезией и хорошо храниться при комнатной температуре. По сравнению с натуральными оболочками искусственные имеют преимущество: у них постоянный размер, что позволяет механизировать и автоматизировать наполнение их фаршем и термообработку колбасных батонов [25].

Для фиксации формы колбасных батонов применяют шпагат, льняные нитки и алюминиевые скобы.

Перечень материалов, используемых при изготовлении вареных колбас:

- Крахмал картофельный по ГОСТ 7699-78, не ниже 1-го сорта;
- Мука пшеничная хлебопекарная по ГОСТ 26574-85, не ниже 1-го сорта;
- Соль поваренная пищевая по O'z DSt 1091, выварочная или каменная, садовая, помолов № 0,1 и 2, не ниже 1-го сорта;
- Яйца куриные пищевые по ГОСТ 27583-88;
- Меланж яичный мороженный по сертификату соответствия;
- Яичный порошок по ГОСТ 2858-82;
- Натрий азотистокислый (натрий нитрит) по ГОСТ 4197-74;
- Сахар-песок по ГОСТ 31361;
- Глюкоза кристаллическая гидратная по ГОСТ 975-88;

- Перец красный молотый по ГОСТ 29050-91;
- Перец душистый по ГОСТ 29045-91;
- Перец черный или белый молотый по ГОСТ 29050-91;
- Кориандр по ГОСТ 29055-91;
- Орех мускатный по ГОСТ 29048-91;
- Экстракты перца черного горького, перца душистого, кориандра, мускатного ореха, кардамона по ТУ 18-35-13-76;
- Чеснок свежий по ГОСТ 7977-87;
- Чеснок сушеный по ГОСТ 16729-71;
- Чеснок замороженный измельченный по сертификату соответствия;
- Вода питьевая по O'z DSt 950:2000;
- Кишки бараньи (кишки и гузенки), обработанные;
- Кишки говяжьи (круга, черевы, пищеводы, проходники), обработанные;
- Кишки свиные (черевы, гузенки), обработанные;
- Оболочка искусственная «Белкозин» по сертификату соответствия;
- Оболочка искусственная для колбас, сосисок, сарделек, разрешенная к применению Министерством здравоохранения Республики Узбекистан;
- Оболочка из целлюлозной пленки (целлофана) по сертификату соответствия;
- Пергамент по ГОСТ 1341-84;
- Подпергамент по ГОСТ 1760-86;
- Пленка целлюлозная по ГОСТ 7730-82;
- Пленка полиэтиленовая по ГОСТ 10354-82;
- Пленка полиэтиленцеллофановая по сертификату соответствия;
- Древесное сырье для копчения продуктов по сертификату соответствия;
- Шпагат из лубяных волокон (0.84, 1.00, ктекс), вискозных волокон (0.84, 1.00, ктекс) по ГОСТ 17308-88;

- Нитки льняные по ГОСТ 14961-91;
- Нитки хлопчатобумажные швейные по ГОСТ 6309-87, торговый номер 10, марки «экстра» и «прима» в три сложения;
- Нитки швейные капроновые;
- Чековая лента с термоклящим слоем по сертификату соответствия;
- Чековая лента с липким слоем (самоклеющиеся этикетки-чеки), разрешенные к применению Министерством здравоохранения Республики Узбекистан;
- Лента клеевая на бумажной основе по ГОСТ 18251-87;
- Скобы металлические П-образные по сертификату соответствия;
- Обхватки резиновые [2,3].

1.3. Получение антоциановых красителей из растительного сырья

Антоцианы в растениях содержатся в различных количествах: в некоторых цветах до 30% (в расчете на сухой вес), в плодах и ягодах от сотых, десятых долей до 1%. Однако несмотря на малое их содержание в плодах и ягодах последние могут быть источниками получения антоциановых красителей. Это объясняется, во-первых, благоприятным составом флавоноидов в плодах, например, по сравнению с цветами; во-вторых, массовой промышленной переработкой плодов и ягод на консервных и плодоперерабатывающих предприятиях. При такой переработке получается 20-40 % отходов (кожица, твердые части тканей), богатых антоцианами. Пока лишь незначительная часть этих отходов используется для производства красителей. В большей мере это объясняется громоздкостью и несовершенством технологической схемы их получения.

Установлено, что от цвета пищи зависит ее усвояемость. Лучше всего усваиваются те продукты, которые имеют свежую, натуральную окраску. Исследования также показывают, что потеря цвета пищи сопровождается и нежелательными изменениями ее аромата. Эти изменения небольшие, пока потеря цвета не превышает 50 % (на этой стадии аромат примерно ухудшается на 10 %), после чего наступает резкое ухудшение аромата. Все

это указывает на то, что проблема сохранения цвета, свойственного плодово-ягодным продуктам, к которому в течение тысячелетий адаптировалась нервная система человека, является первостепенной.

Учитывая, что консервные заводы перерабатывают многие тысячи тонн фруктов в год, отходы соковых производств (выжимки) могут быть дешевым и доступным сырьем для производства антоциановых красителей. В настоящее время налажено в промышленном масштабе только производство некоторых красителей и разработаны способы использования их и экстрактор из плодов и ягод для подкраски, определены перспективы получения чистых натуральных красителей [20,27,31,36,37].

1.3.1. Окраска пищевых продуктов как показатель качества

Для придания продуктам цвета, близкого к естественной окраске плодов и овощей, используют дешевые синтетические красители. Однако постепенно накапливаются доказательства вредного - канцерогенного - влияния некоторых искусственных красителей на организм человека, в связи с чем ставится вопрос о запрещении использования ряда синтетических красителей (амаранта, нафталя желтого и др.). Список допускаемых синтетических красителей с каждым годом сокращается. В ближайшие годы пищевая промышленность неизбежно встанет перед фактом необходимости замены синтетических красителей естественными, безвредными для человека.

Природные красящие вещества плодов, ягод, овощей - антоцианы, относящиеся к классу флавоноидов, обладают широким спектром окраски от оранжевой до синей и определенной физиологической активностью. Поэтому использование антоцианов в качестве пищевых красителей рационально не только с точки зрения улучшения товарного вида, но и обогащения продуктов витаминами [20,27,31,36,37].

К искусственному подкрашиванию пищевых продуктов прибегают во многих странах. Для этой цели издавна применяют пищевые растительные красители. Такие красители условно разделяют на жирорастворимые и

водорастворимые. Жирорастворимые растительные красители широко используют для подкраски булочных изделий, кукурузных хлопьев, апельсиновых соков и других подобных напитков, масла, сыра, колбас и т.д.

Синтезирован новый прочный краситель β -апокаротиноль, который ранее был выделен из апельсинов и шпината. Его также начали применять для подкраски приправ, содержащих томаты, а также фруктовых пуншей. Комбинация каротина и апокаротинола успешно заменяет разрешенные желтые искусственные красители при подкраске газированных напитков и сыров, а также экстракты аннато и паприки и даже превосходит их по светоустойчивости и живости оттенков. Каротиноидов в настоящее время насчитывается более 100. Они имеют окраску от желто-красной до, через фиолетовый, почти черный. Эти каротиноиды содержатся в цветах, корнях, плодах рутений, в бактериях, водорослях, рыбе, мясе, молоке.

Список пищевых жирорастворимых красителей пополняется с каждым годом. К таковым относятся и ряд дополнительно разрешенных, например в ФРГ: капсантин и капсорубин (из перца красного), фливоксантин (из цветов лютика), лютеин и ксантофилл (из зелени растений), зеаксантин (из кукурузы, шиповника), рубиксантин (из шиповника), ниолоксантин, роддоксантин, криптоксантин и ряд других [20,27,31,36,37].

Значительно хуже дело обстоит с красными водорастворимыми красителями, нужными для подкрашивания плодово-ягодных продуктов. Из природных красящих веществ в пищевой промышленности используют некоторые хиноновые пигменты (бензхинон, нафтохинон, антрахинон) и ароматические оксикетоны. Многие из хинонопов, особенно гидроксид-метокси хиноны, обладают свойствами антибиотиков, но из-за своего токсического действия в медицине не применяются. Большинство бензохинонов действует с одинаковой токсичностью на клетку бактерий и клетки высших организмов.

Многие из хиноновых красящих веществ вредны для здоровья. Пока безвредными считают нафтохиноны и антрахиноны, которые применяются в

пищевой промышленности за рубежом. Из них юглон (5-гидрокси-, 1,4-нафтохинон) обладает бактерицидными и фунгицидными свойствами. Лавсон является структурным изомером юглона. Лопахол и ломатиол входят в состав желтых красящих веществ тропических деревьев рода Тесома и их семян. Алканин является производным нафтаразина. Это красящее вещество находится в корнях алканны. Алканна является одним из самых древних красящих веществ, ее применяли еще древние римляне. В корнях алканны находится 5-6 % красного порошка алканина, который легко растворяется в большинстве красителей. Экстракт алканны применяют для окраски жиров, помад, зубной пасты и других предметов косметики. Красящее вещество плумбагин находится в растении *Plumbago sigorea* и других. В малых дозах возбуждает нервную систему. Как краситель не распространен.

Некоторые из природных антрахиноновых красящих веществ применяются в пищевой промышленности (ализарин и пурпурин). Ализарин получают в виде гликозида руберитровой кислоты. Применяются также кермезоная, лаккаиновая, карминовая, кассионая кислоты.

Многие природные красящие вещества, находящиеся в свободном состоянии или в виде гликозидов в растениях, относятся к ароматическим оксикетонам, которые являются красящими веществами многих цветов и деревьев. Из них маклурин - красящее вещество желтого дерева, где он находится вместе с желтым пигментом марином.

Для подкрашивания свежемороженых и консервированных плодов с целью придания им натурального цвета предложены синтетические красящие вещества, которые близки по строению к природным красителям.

Синтезирован также целый ряд красителей, которые по цвету аналогичны земляничному, вишневому, то есть такие, которые разрешены для использования в пищевой промышленности. Это даст возможность значительно повысить товарную и пищевую ценность консервов. Все перечисленные красящие вещества пока довольно дефицитны и в нашей стране нашли ограниченное применение. Санитарным законодательством

нашей страны допущены к использованию лишь абсолютно безвредные искусственные красители: тартразин желтый, ультрамарин синий, индигокармин-красный и естественные (шафран, сафлор, кошениль, каротиноиды, аннато, антоцианы). Из указанных естественных красителей антоциановые красящие вещества являются весьма перспективными. Это естественные компоненты плодов и ягод, которые обладают определенной биологической активностью. Источниками антоциановых красителей могут быть любые темно-окрашенные плоды.

В нашей стране в настоящее время применяют энокраситель, экстракты из плодовых выжимок и концентрированные соки для подкраски вин, безалкогольных напитков, сухих напитков и киселей, кондитерских изделий (кремов, конфет), сиропов, фруктовых консервов.

Каждый из применяемых красителей имеет свои достоинства и недостатки и поэтому может использоваться при определенных условиях. Основными недостатками, присущими всем антоциановым красителям являются необходимость создания в продукте кислой среды (рН не выше 3,5) и деградация их в процессе хранения. Последнее требует определенных условий хранения подкрашенных продуктов и введения красителей в достаточном количестве. Применение каждого из них имеет свои особенности.

1.3.2. Изготовление и использование пищевых красителей

Для изготовления красителей применяют плоды, ягоды и овощи, богатые антоцианами [20,27,31,36,37].

Для получения безалкогольных напитков предложен вместо амаранта краситель из клюквы. Выжимки заливают водным 1,5 %-ным раствором сернистого ангидрида в соотношении (1:3), настаивают двое суток при периодическом перемешивании, затем отфильтровывают и десульфитируют путем упаривания под вакуумом при 50-60°C. Применение этого красителя дает неплохие результаты при подкрашивании зефирной массы, кремов,

напитков (клубничного, виноградного, вишневого). Срок хранения налитков 10-11 суток при температуре 20-22°C.

Энокраситель получают из выжимок красных сортов винограда, образующихся в производстве соков и вин. Организовано производство энокрасителя в Молдавии. Сравнительный хроматографический анализ молдавского и итальянского энокрасителя проведен Тютюником. По его данным в состав красителя входят разнообразные производные дельфинидина, петунидина, мальпидина и пеонидина. Различие между исследуемыми красителями установлено по количественному соотношению компонентов, наличию дигликозидов, входящих в состав только итальянского энокрасителя. Энокраситель нашел применение для подкрашивания вин, безалкогольных напитков, кондитерских изделий. При использовании этого красителя рН среды должно быть не более 5, при увеличении рН окраска ослабевает, переходит в черно-фиолетовую и даже сине-зеленую. При недостаточной кислотности образуется чернильная окраска. Прибавление этилового спирта увеличивает яркость окраски.

Лучше использовать очищенный энокраситель. Очистку его можно провести путем экстракции спиртом, содержащим до 3 % сернистого ангидрида, с последующим удалением SO₂, HCl и спирта выпариванием под вакуумом. Очищенный таким путем концентрат с содержанием 8,5 г/л красителя при рН раствора 2,1 может использоваться для подкраски кондитерских изделий (на сахаре без добавки кислот), кремов (с добавлением 0,025 л лимонной кислоты на 1 кг крема).

Вишневый сок издавна используется для подкраски многих плодово-ягодных продуктом (напитков, кондитерских изделий, сухих киселей). Предложены способы выделения красителя из отходов производства вишневого сока. Полученный краситель с содержанием 0,8 % антоциана добавляется в заливку, используемую для приготовления компотов из расчета 10-15 мл красителя на 1 банку 83-1. Цвет приготовленных таким путем компотов получается естественным, без посторонних тонов.

Во ВНИИКОПе разработан способ, согласно которому проводят экстрагирование антоциансодержащего сырья водой или водным раствором с наложением УЗ-колебаний, отделение экстракта и его концентрирование. Способ позволяет повысить производительность, снизить расход экстрагента и энергозатраты, увеличить растворимость антоцианов в экстракте за счет химических превращений и нем под действием УЗ. Так, выжимки апельсинов красных сортов экстрагируют при гидромодуле 2:1 0,075%-ным раствором кислого сульфита натрия в 40%-ном водном растворе этанола при наложении УЗ-колебаний с частотой 18 кГц в течение 10 мин, декантируют экстракт и концентрируют сорбцией антоцианов на полимерном носителе. Извлечение эквивалентного количества антоцианов из аналогичного сырья без наложения УЗ требует минимального гидромодуля 1:1 и экстрагирования более 30 мин.

И пищевых производствах находит применение также краситель из свеклы, который ранее считался антоциановым. Однако исследования последних лет показали, что красящее вещество свеклы является бетанидином - азотсодержащим пигментом с максимумом поглощения 535-545 нм.

Получают его следующим образом. Проинспектированные корнеплоды измельчают на универсальной плодоовощной дробилке до частиц размером 2-4 мм, мезгу бланшируют в двух процентном растворе лимонной кислоты при 80-85 °С в течение 10 мин, а затем прессуют на гидравлических пак-прессах при постепенном увеличении давления до 0,8-1,2 МПа, выход сока составляет 60 % от массы мезги. Полученный сок подвергают грубой фильтрации, сепарированию на центрифугах или сепараторах под избыточным давлением 0,2-0,4 атм, концентрируют около 6 ч в вакуумаппаратах, оборудованных мешалками при разрежении 0,055-0,060 МПа и температуре 55-60°С. Готовый продукт должен содержать около 60 процентов сухих веществ (по рефрактометру), а кислотность его должна быть около 5 % (в пересчете на лимонную кислоту). Фасуют при помощи

автоматических наполнителей в герметически закрываемые трех литровые или вручную в десяти литровые бутылки. Краситель добавляют к сухим плодово-ягодным киселям (2 %), безалкогольным налиткам (0,1-0,3 %), кремам, пирожным (0,25-0,8 %), карAMEЛЯМ. Установлено, что для максимального сохранения красящих веществ, в свекольном соке нужно соблюдать следующие условия: температура не выше 50-60°C, pH менее или равно 4,5, исключается аэрация и воздействие дневного света, а также д.б. осуществлена инактивация окислительных ферментов.

В Бухарском технологическом институте легкой и пищевой промышленности разработан способ получения пастообразного свекольного красителя. Сущность изобретения следующая: выжимки свеклы обрабатывают раствором двууглекислого натрия до pH 11,5-12 в течение 5-10 мин при температуре 85-100°C и протирают. В протертые выжимки добавляют лимонную кислоту до pH 8,5-9,0, затем полученную массу сульфитируют путем добавления сернистого ангидрида в соотношении 1:0,024-0,026 и стерилизуют.

Во ВНИИКОПе разработан способ получения красителей из шелухи лука. По патентуемому способу экстракцию шелухи лука осуществляют водой в присутствии карбоната или гидрокарбоната, разлагаемого в процессе экстракции нагревом на водорастворимый гидроксид металла и двуокись углерода, что облегчает удаление кутикулярного слоя с шелухи лука и интенсифицирует массообмен, после чего отделяют экстракт и концентрируют его. Например, луковую шелуху загружают в экстрактор и заливают в соотношении по массе 1:20 одно процентным раствором в воде гидрокарбоната натрия. Экстракцию ведут при температуре 96°C. После отделения экстракта его концентрируют до порошка. Выход сухого красителя составляет до 9,6 % от массы шелухи.

Получен патент России на способ производства пищевого красителя из тыквы. В сок тыквы вносят лимонную кислоту, нагревают до температуры 50-55°C в течение 8-10 мин. Затем отделяют полученный осадок и

концентрируют его до 55-60% сухих веществ. Концентрат смешивают со сливочным маслом в соотношении 1:1 до однородной массы. Например, тыкву промывают, измельчают, прессуют и получают сок с содержанием сухих веществ 7-8 %. Проведенные исследования показали, что основным пигментом тыквенного сока является каротин, содержание которого составляет 37,08-79,13 мг/л. Полученный сок с добавлением 1 % лимонной кислоты нагревают до 50°C в течение 10 мин. Затем смесь оставляют при комнатной температуре на 1 ч. Прозрачную фазу отделяют от осадка и последний подвергают вакуум-выпариванию при 60°C до содержания сухих веществ 60%. Полученный концентрат каротиноидов тщательно перемешивают со сливочным маслом в соотношении 1:1 до однородной массы.

Разработан способ получения красителя из плодов тутового дерева. По патентуемому способу проводят экстрагирование выжимок и осадка дистиллированной водой в соотношении 1:1 с перемешиванием при 70-80°C в течение 10-15 мин. Причем за 15-20 мин до окончания процесса выпаривания к полученному концентрату добавляют 2,0-2,5 % пищевой кислоты и 10-15 % сахара. Так собранные плоды тутового дерева после переработки прессуют, получая сок темно-красного цвета. Сок фильтруют, отходы (осадок) и выжимки экстрагируют дистиллированной водой с перемешиванием при 70°C в соотношении 1:1 и в течение 15 мин. Полученный экстракт с содержанием сухих веществ 4,6% и сок 14,0% смешивают и направляют на выпаривание. Концентрацию сухого вещества доводят до 40%, содержание сахара до 2,3% к полученному концентрату за 15 мин до окончания процесса выпаривания добавляют 2,0% пищевой кислоты и 10% сахара от массы, что способствует стабильности красителя при хранении.

Разработан способ производства природных чайных красителей (желтого, коричневого, зеленого) с высоким содержанием витамина Р, для

выработки которого используются нестандартные сорта чайного листа. Эти красители предложены для окраски желе и других кондитерских изделий.

Разработан способ извлечения красителя из желтой части древесины маклиоры, тута, скушпии и корки плодов граната. Суть извлечения заключается в высаливании из йодного раствора и экстрагировании красителя из осадка ацетоном. Выход красителя составил 18,5%. Краситель растворим в воде и спирте. В сухой массе (СВ 80-90%) содержится 44-46 г/кг. Краситель из корок граната извлекали водой, а затем выше указанным способом сырье обрабатывали при содержании СВ в растворе 30-35%. Содержание красящих веществ составляло 42-44 г/кг, в том числе антоиановых пигментов 20-22 г/кг. Срок хранения красителей 1-1,5 года в стеклянной таре. По химическому составу краситель относится к фенольным и иолифенольным соединениям. Окрашенные изделия (мармелад, кремы для бисквитов, патока, лимонады, сиропы) не имеют посторонних привкуса и запаха.

Лепестки мальвы, розы, петунии и другие богаты антоцианами и их издавна используют для подкраски вин, уксуса, соков. Употребляют этот краситель, настаивая продукты на высушенных лепестках цветков или получают из них экстракты выщелачиванием -водой с уксусной кислотой. Экстракцию можно вести и холодной водой, а затем экстракт подвергать кипячению (30 мин) и фильтрации. Из роз получают обогатитель для витаминизации продуктов.

Использование красителей из дикорастущих ягод перспективно для консервной и кондитерской промышленности, в последние годы проведены исследования и организовано производство плодовых компотов и соков с добавками интенсивно окрашенных соков из дикорастущих плодов и ягод (ежевика, черники, голубики, клюквы, брусники и др). Так, например, соки, приготовленные на основе черничного, голубичного с добавками черносмородинового сока II-го отжима (т.е., по существу, водного экстракта выжимок черной смородины) отличаются хорошим вкусом и ароматом,

богаты витамином С (18-32 мг%), катехинами (86-140 мг%), флавоноловыми гликозидами (21-55 мг%).

Заслуживают внимания купажированные соки с мякотью, например, яблочный, сливовый в сочетании с разными добавками соков из дикорастущих ягод. Сырье для производства этих видов консервов по времени созревания хорошо сочетается, оно может также заготавливаться впрок для получения консервов в межсезонный период.

Приготовлением консервов с добавками из окрашенных дикорастущих плодов можно значительно улучшить не только товарный вид, но и пищевую ценность компотов (яблочного, сливового). Перспективным способом при этом является полная или частичная замена воды при изготовлении сиропа соками высоковитаминных плодов и ягод. Так, компот из красной смородины, сироп которого приготовлен на черносмородиновом соке П-го отжима, содержит 25 мг% витамина С и 125 мг% катехиноп; изготовление сиропа на рябиновом соке для яблочного компота позволяет довести содержание витамина С до 21 мг%, аналогично, по-грушевому - до 17-20 мг%.

В Республике Беларусь на основе яблочного сока производится купажированные соки с черничным, брусничным, рябиновым, клюквенными соками. Они сочетают хороший кисло-сладкий вкус с приятным цветом от темно-розового до красного, пользуются большим спросом.

В Литве ведется комплексная переработка черноплодной рябины (аронии), из которой получают сок, а из выжимок извлекают краситель. Экстракцию выжимок ведут горячей водой. Эти водные растворы красителя рябины используют для производства сухих киселей, фруктового мороженого, газированных напитков. Соки аронии, черной и красной смородины используют для купажа с другими неокрашенными соками.

Разработан способ, по которому растительное сырье стерилизуют с добавками водорастворимых моно-и/или олигосахаридов и подвергают ферментации энзимами микроорганизмов лимоннокислого брожения, затем

фильтруют и концентрируют. Это позволяет повысить цветостойкость красителя, увеличить срок его хранения и расширить область его применения за счет кондитерских изделий на жировой основе с высоким значением pH. Например, выжимки черноплодной рябины измельчают и разбавляют водой до текучей консистенции, добавляют 40 процентный сахарный сироп и стерилизуют. Полученный субстрат ферментируют энзимами микроорганизма *Penicillium luteum*. В процессе ферментации в биореактор дважды вводят дозы сахарного сиропа 20 и 18 %-ной концентрации. Ферментацию завершают при содержании углеводов 1,1%. Культуральную жидкость отделяют от биомассы фильтрацией и концентрируют в вакуум-выпарной установке до пастообразного состояния с содержанием сухих веществ 68%. Полученный краситель стабилен в процессе хранения и не изменяет цвета в кондитерских изделиях.

Технология производства красителей из черноплодной рябины, разработанная ВНИИПП и СПТ, следующая: свежееотжатые или консервированные отходы загружают в экстракторы, заливают горячей водой (95-98°C), подкисленной лимонной кислотой из расчета 0,2-0,3% к массе сырья, соотношение сырья в воде 1:5. Экстракцию ведут в аппарате ВЭКД-5 или двутельных котлах. Можно экстрагировать и в реакторе (теплообменник с паровой рубашкой) с мешалкой вместимостью 5-10 т при температуре 65-80°C в течение часа. Экстракт откачивают, отстаивают, а гущу отжимают на прессах. Экстракт фильтруют и концентрируют в вакуум-выпарном аппарате ВНИИПП-2 (МЗС-320) до массовой доли СВ 40-42%. Концентрированный краситель фасуют в стеклянные банки вместимостью 3 л методом горячего розлива. Срок хранения красителя 10-12 мес.

Красители, вырабатываемые по данной технологии рекомендованы для производства мармеладов, карамели, драже, сухих плодово-ягодных киселей, ликеро-водочных изделий, безалкогольных напитков и т.п. Расход красителя на 1 т окрашиваемых изделий - 1,5-5,0 кг.

Организация производства натуральных красителей из плодово-ягодных отходов является экономически выгодным мероприятием, способствует снижению себестоимости и увеличению рентабельности.

Технологическая схема производства пищевых красителей показана на рис.1.1.

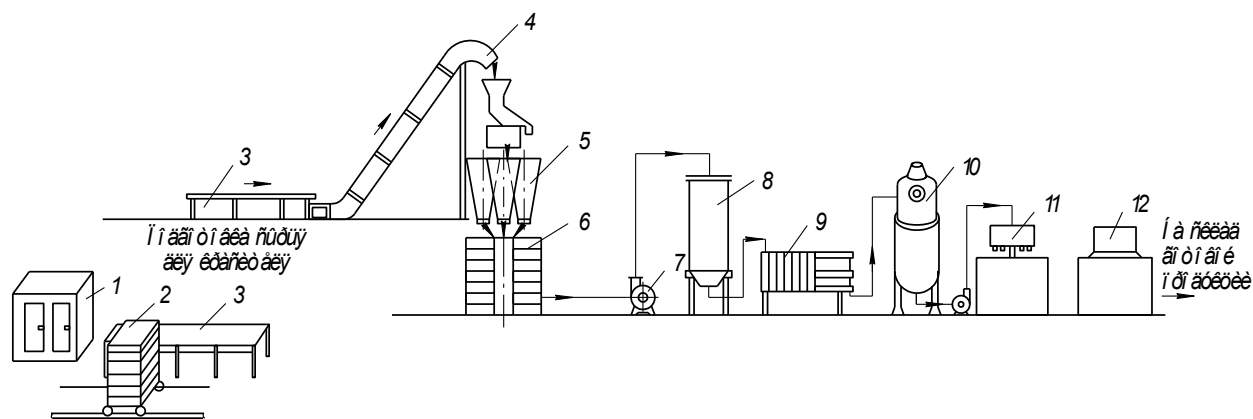


Рис. 1.1 Технологическая схема производства пищевых красителей из выжимок черноплодной рябины и черной смородины:

1-емкость для хранения выжимок; 2-этажерки с противнями; 3-транспортеры; 4-элеватор «Гусиная шея»; 5-экстрактор; 6-гидравлический пресс; 7-насос; 8-емкость для хранения экстракта; 9-фильтр-пресс; 10-вакуум-выпарной аппарат; 11-наполнитель; 12-закаточный автомат.

Для улучшения качества продукции необходимо повысить дозу лимонной кислоты при экстракции до 0,5% массы сырья, так как при увеличении расхода воды на экстракцию изменяется рН среды, что способствует превращению антоцианов в другие формы фенольных соединений. Увеличение дозы лимонной кислоты сохраняет кислотность экстрагируемого сырья и стабилизирует антоцианы. Дополнительное нагревание перед розливом в тару вызывает слабое побурение красителей и снижение содержания антоцианов.

Постановка цели и задачи исследования

По нашему мнению наиболее перспективно применение следующих добавок: фосфатов, аскорбинатов, глютаматов и каррагинанов, наиболее

удачное сочетание которых наблюдается в добавках фирм «Аромарос», «Омега» и др.

Все колбасные изделия перед реализацией должны подвергаться ветеринарно-санитарному контролю, который предусматривает: проверку ветеринарных документов на поступающее сырье и продукты животного происхождения (ветеринарное свидетельство форма №2, сертификат соответствия и др.), наличие ветеринарных клейм на тушах и полутушах, осмотр поступившего сырья, контроль технологических операций, контроль качества готовой продукции (устанавливают соответствие ГОСТам и ТУ методами органолептического и теххимического исследований, а в сомнительных случаях – бактериологического и комиссионной дегустации). При отгрузке готовой продукции на каждую партию отдел производственно-ветеринарного контроля выдает удостоверение качества, сертификат соответствия с пометкой о наличии гигиенического сертификата и ветеринарное свидетельство по форме №2.

Для выполнения поставленных выше задач мы отобрали такие добавки и красители из растительного сырья, чтобы изучить их микробиологические показатели, изготовить с ними опытные образцы колбасных изделий, исследовать сырье перед термической обработкой и изучить качественные и ветеринарно-санитарные характеристики готовых колбасных изделий сразу после изготовления и через определенные сроки хранения.

ГЛАВА II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы для исследований

Для выполнения диссертационной работы мы использовали 2 добавки:

1. Омега «Омега базис»
2. Аромарос «Премикс-2», а также краситель из свеклы.

У которых определяли общую микробную обсемененность и видовую принадлежность выделенных микроорганизмов; было использовано 7 видов питательных сред: Агар Эндо, Среда Вильсон-Блера, Среда Кесслер, Молочно-солевой агар, Желточно-солевой агар (среда Чистович).

Перед изготовлением опытных колбас мы проводили анализ фарша в 3-кратной повторности. У готовых колбасных изделий определяли органолептические, физико-химические и микробиологические показатели согласно ГОСТ [7,8,10]. Всего было изготовлено 2 образца колбасных изделий, которые исследовали сразу после получения и по истечении 3-12 суток хранения.

При исследованиях использовали материалы, питательные среды, химические реактивы, соответствующие O'z DSt 519. В работе использовали органолептические, физико-химические и бактериологические методы исследования.

2.2. Методы исследований

2.2.1. Органолептический метод исследования

При органолептической оценке устанавливали соответствие основных качественных показателей (внешний вид, запах, вкус, консистенция) изделий требованиям стандарта [7,8,10].

На основании результатов органолептической оценки дают заключение о возможности допуска колбасных изделий к реализации. Колбасные изделия с наличием дефектов, признаками порчи и изделия, отнесенные к техническому браку, в реализацию не допускаются.

В соответствии со стандартом к готовым колбасным изделиям предъявляют следующие основные требования:

- внешний вид. Батоны с чистой сухой поверхностью, без повреждения оболочки, наплывов фарша, слипов, бульонных и жировых отеков;
- консистенция. Вареные колбасы должны быть упругой, плотной консистенции;
- вид на разрезе. Розовый, светло-розовый или темно-розовый фарш, равномерно перемешанный, без пустот. В зависимости от рецептуры однородный или содержит кусочки мяса – не более 25 мм, языка – не более 6 мм, шпика белого цвета или с розовым оттенком – не более 6 мм;
- запах и вкус. Свойственные данным видам продуктов со слабовыраженным ароматом пряностей, в меру соленые, без посторонних привкусов и запахов.

В соответствии со стандартом готовые вареные колбасные изделия должны содержать: влаги не более 70%, соли не более 2,6%, крахмала не более 2%, нитрита натрия не более 5 мг на 100 г продукта.

2.2.2. Физико-химические методы исследования

При подготовке проб к анализу с колбасных изделий сняли оболочку и дважды измельчили на мясорубке с диаметром отверстий в решетке 3-4 мм, тщательно перемешивая полученный фарш.

Определение содержания влаги. Влажность в колбасных изделиях определяют в сомнительных случаях, по требованию потребителя или контрольных организаций (инспекции по качеству, санитарной инспекции и др.). Кроме того, на производстве необходимо определять влажность колбасы для контроля технологического процесса (количества добавляемой воды, льда) [10].

Определение pH колбасного фарша колориметрическим (индикаторным) методом. Метод основан на свойстве индикаторов изменять свою окраску в зависимости от pH раствора. Индикаторы представляют собой слабые кислоты или основания, у которых диссоциированная или

недиссоциированная форма имеет разную окраску, составляют интервал или зону изменения окраски индикатора. Эти зоны могут находиться как в кислой, так и в щелочной среде, а иногда захватывать и ту и другую зоны.

Определение водосвязывающей способности колбасного фарша методом прессования. Метод основан на выделении воды испытуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по размеру площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге. Достоверность результатов обеспечивается трехкратной повторностью определений.

2.2.3. Микробиологические методы исследования

С помощью методов микробиологического исследования определяют:

- общее количество микробов;
- наличие бактерий группы кишечной палочки;
- наличие бактерий из рода сальмонелл;
- наличие бактерий группы протей;
- наличие коагулазоположительных стафилококков;
- наличие клостридий перфрингенс (сульфит-восстановителей).

Отбор точечных проб для бактериологического анализа проводили по ГОСТ 9792-73.

Пробы хранили при температуре 6-8°С. Анализ проводили не позднее 4ч с момента отбора проб.

Определение общего количества микробов в 1 г продукта. Сущность метода заключается в способности мезофильных аэробов и факультативных анаэробов расти на питательном агаре при температуре 37°+5°С с образованием колоний, видимых при пятикратном увеличении [10].

Питательный агар (МПА) расплавляли на водяной бане и охлаждали до температуры 45°С.

Стерильные чашки Петри раскладывали на столе, подписали наименование анализируемого продукта, дату посева и количество посеянного продукта.

Из каждой пробы должно быть сделано не менее двух посевов, различных по объему и взятых с таким расчетом, чтобы на чашках выросло от 30 до 300 колоний. При этом на одну чашку Петри провели посев 0,1 г, а на другую – 0,01 г продукта.

Определение бактерий группы кишечной палочки в 1 г продукта. Сущность метода заключается в способности бактерий группы кишечной палочки расщеплять глюкозу и лактозу. При этом в средах «ХБ», Хейфеца и КОДА образуются кислые продукты, меняющие цвет индикаторов, а в среде «Кесслер» в поплавке образуется газ вследствие расщепления глюкозы.

Цель определения этой группы бактерий – проверка соблюдения режима при варке колбас.

При микробиологическом контроле колбасных изделий в производственных лабораториях можно ограничиваться обнаружением бактерий из группы кишечной палочки без их биохимической идентификации.

Определение бактерий из рода сальмонелл в 25 г продукта. Сущность метода заключается в определении характерного роста сальмонелл на элективных средах и установлении биохимических и серологических.

Определение коагулазоположительных стафилококков. Сущность метода заключается в определении морфологии, характера роста на питательных средах и в способности отдельных стафилококков ферментировать лецитиназу и коагулировать цитратную плазму крови кролика под воздействием фермента коагулазы.

Выводы по главе 2

1. Дана органолептическая оценка готовой продукции.
2. Определены физико-химические показатели готовой продукции.
3. Даны микробиологические методы исследования.

ГЛАВА III. ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ НА КОМПОНЕНТЫ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

3.1. Основные процессы производства антоциановых красителей

Основными процессами при получении красителя из отходов производства фруктовых соков являются:

- хранение выжимок до экстракции;
- экстракция;
- концентрирование вытяжек;
- хранение концентрированных экстрактов.

Хранение выжимок вызывается производственной необходимостью. Изучались возможности применения сульфитации, сушки, внесения бензойнокислого натрия с целью консервирования вишневых выжимок для последующей переработки. Консервированные выжимки хранили в течение 6 месяцев и нерегулируемых температурных условиях. Анализ их после указанного срока показал полную непригодность бензойнокислого натрия как консерванта для вишневых выжимок. Выжимки становились бурыми и частично подвергались микробиологической порче. Сушеные выжимки тоже побурели, аналитически в них определено лишь 58% антоцианов от первоначального содержания, при последующей экстракции из них извлекалось не более половины, а при концентрировании весь экстракт становился коричневым.

Наилучшее сохранение антоцианов было в сульфитированных образцах. Потери их за 6 мес хранения не превышали 11%. О хорошем качестве красителя в сульфитированных выжимках можно судить по сравнительным спектограммам антоцианов свежих, сушеных и сульфитированных выжимок. Однако, несмотря на хорошие данные по цвету красителя рекомендовать этот способ для производства нет достаточных оснований. Весьма затруднительным оказался процесс десульфитации полученных экстрактов, связанный с подогревом. Выход антоцианов в готовом экстракте, полученном из сульфитированных выжимок, не

превышал 30-40%. Исходя из этого можно заключить, что для выделения красителя следует перерабатывать свежие выжимки, а в крайнем случае их сульфитировать.

ВНИИПП и СПТ (Москва) выявлено, что наиболее приемлемые сроки получения красителя из отходов черноплодной рябины - первые трое суток после переработки ягод. В более продолжительные сроки отходы плесневеют. Экстракт из таких отходов имеет темно-бурую окраску с привкусом плесени, низким содержанием антоцианов [27,31,36,37].

Установлено, что для хранения отходом черноплодной рябины с целью получения красителя можно рекомендовать консервирование отходов сернистой (0,1%) и сорбиновой (0,1%) кислотами (срок хранения 6 месяцев) либо хранение в холодильнике при температуре минус 5-12°C, либо предварительную сушку (до 12 месяцев).

Экстракция антоцианов. Известно, что выход вещества зависит от применяемого растворителя, температуры и продолжительности процесса. Аналитической практикой доказано, что наилучшим растворителем антоцианов является 0,1 %-ный HCl в метаноле. Однако в условиях пищевых производств использование этого летучего ядовитого растворителя затруднено. В практике получили распространение вода, этиловый спирт в сочетании с разными добавками кислот для регулирования pH среды и стабилизации красителя.

Предложено экстрагировать антоцианы из виноградных выжимок 0,5-1%-ным раствором соляной кислоты в течение 20 ч или раствором сернистой кислоты и ее солей (метабисульфита калия) в концентрации 0,2-0,4. Концентрация сернистого ангидрида в растворителе должна быть 0,6%, а в его смеси с выжимками - 0,3%.

При экстракции красящих веществ из смеси гибридных сортов винограда с применением растворов SO₂ и HCl при 20°C и гидромодуле 1 при удалении семян из выжимок перед экстракцией увеличивается концентрация красящих веществ в экстракте в 1,13 раза. Концентрация

достигает равновесной величины за 4 ч и практически не изменяется при последующем настаивании на выжимках в течение 24 ч. Оптимальная концентрация SO_2 составляет 0,15-1,2%, $\text{HCl} = 0,5$ что обеспечивает извлечение 80-90 % красящих веществ от равновесного их содержания. Рекомендуют экстрагировать красящие вещества также водным раствором винной и лимонной кислот.

Добавка кислот, способствующая снижению pH, по данным всех исследователей повышает выход красителя.

По данным Скориковой в любом из испытанных растворителей (вода, спирт с добавками неорганических и органических кислот) переход антоцианов в раствор наименьший при нейтральной реакции среды (извлекается только 30-40%), а с повышением кислотности среды экстрагирующая способность увеличивается. Поэтому лучшее извлечение антоцианов получается при 0,5 % HCl и создается низкое значение pH среды. Дальнейшее увеличение концентрации до 1-1,5 % результатов не улучшает. Добавки винной и лимонной кислот менее эффективны. При использовании спирта лучший эффект получен при экстракции 0,5 % процентным раствором соляной кислоты в 10 %-ном этиловом спирте.

По данным Самвелян и Гаспарян, проверявшим степень экстрагируемости красящих веществ из винограда с добавлением кислот, степень извлечения красных пигментов из винограда находится в обратной зависимости от pH сока: чем ниже значение pH, тем больше степень извлечения красящих веществ [27,31,36,37]. Однако при одинаковом pH среды извлечение антоцианов протекает лучше при введении лимонной кислоты, чем винной, если при внесении в мезгу лимонной кислоты комплекс красящих веществ красного вина входит 12 антоцианов, то при добавлении винной кислоты - всего 8.

Различные кислоты неодинаково влияют на стабильность окраски. В наших экспериментах безусловный стабилизирующий эффект дали лишь галловая и ортофосфорная кислоты. Все остальные способствовали

деградации хризантемина. А в отношении красителя свеклы - бетанидина большинство кислот, кроме сорбиновой и фосфорновольфрамовой, показывают стабилизирующий эффект. Анализ показывает, что положительный или отрицательный эффект кислот в отношении стабильности пигментов связан не со способностью их к диссоциации, а со свойствами их аниона.

Для стабилизации антоцианов в процессе производства и дальнейшего хранения красителя испытывали добавки к растворителям небольших концентраций сернистой кислоты (0,1-0,2%), тиомочевины (0,2%), ферментного препарата глюкооксидазы (2-6 мг/кг).

Сернистая кислота в концентрации 0,05 и 0,1% способствует экстракции и стабилизирует антоцианы в большей мере, чем в концентрации 0,2%. Более полной стабилизации антоцианов можно добиться при совместном использовании тиомочевины и сернистой кислоты в концентрации 0,1%. Самые хорошие результаты получены при экстракции антоцианов 0,5%-ным солянокислым и 0,05 процентным сернисто-кислым водными растворами кислот с добавкой ферментного препарата глюкооксидазы из расчета 4 мг на 1 кг выжимки. Эти растворители следует предпочитать при выборе экстрагента.

В отношении антоцианов неприемлемо существующее правило по предпочтению проведения процесса экстракции при высокой температуре, повышающей растворимость большинства химических соединений, т.к. антоцианы термолабильны. При высокой температуре ускоряется их деструкция, приводящая к образованию темно-коричневых полимеров. В связи с этим температура, как и продолжительность ее действия, должны строго ограничиваться

Небольшое содержание антоцианом в спирте и хорошая растворимость гликозидированных форм в водных и спиртовых растворителях дает возможность исключить высокотемпературные режимы. По данным Валуйко при термической обработке целого винограда с увеличением обработки от 1

до 10 мин (как в соке, так и в воде при 90-95°C) степень извлечения дубильных и красящих веществ повышается, причем красящие вещества извлекаются быстрее, чем дубильные.

По данным Скорикова, Шафтан экстракция горячим растворителем, по сравнению с холодным, значительно повышает содержание антоцианов в растворе. При заливке выжимок растворителем с температурой 50-60°C (средняя температура смеси получается 33-35°C) выход антоцианов при экстракции повышается на 15-16%. Дальнейшее же повышение температуры растворителя приводит к снижению интенсивности окраски вытяжек.

По рекомендациям различных исследователей продолжительность экстракции колеблется в больших пределах – 1,5-48 ч в зависимости от вида сырья и способа экстрагирования.

Андреев считает целесообразным проводить экстракцию виноградных выжимок 3 раза по 0,5 ч; Микеладзе и Рижемадзе для фруктовых выжимок – 3-4 дня; Руднев и Леонов - до 20 ч для виноградных выжимок. Такие значительные колебания в определении продолжительности экстракции могут быть обусловлены не только соображениями организационного порядка, но и влиянием вида плодов, климатических условий их культивирования. Так, при использовании выжимок разных сортов винограда один из них (сорт Каринья руж) после 20 ч экстракции 0,1 процентным метаноловым раствором HCl дал выход 99,8 %, а другой сорт (Армон) при 20°C через 41 ч - 85,9 %.

Однако для получения максимального выхода и более эффективного использования оборудования желательнее иметь усредненные данные по оптимальной продолжительности экстракции для разных видов сырья. Такая работа проводилась нами совместно с Шафтан по вишневым выжимкам в диапазоне времени 3-96 ч при использовании в качестве растворителя 0,5 процентного раствора HCl при температуре 25 и 60°C.

Экстрагирование в течение 4 ч (при периодическом перемешивании) сопровождалось ростом процента экстракции (до 80 %), затем процесс

замедлялся и после 17-24 ч настаивания экстракция практически прекращалась. Экстракция антоцианов при температуре 25°C шла в замедленном темпе с меньшим выходом (после 17ч–60 %, после 48ч – 75%).

По сообщению Кленка и Маурера также при контакте с мезгой интенсивность окраски возрастает до некоторого предела за 7-9 ч, затем падает.

Наиболее современным способом экстракции является непрерывный, так как он значительно сокращает продолжительность процесса, обеспечивает поточность работы производства и позволяет максимально извлечь антоцианы из сырья.

Как указывалось выше, Андреев определил, что удовлетворительная степень извлечения (примерно 85 %) при продолжительности экстракции в непрерывном процессе - 0,5 ч и кратности равной 3. Те же данные получены Скориковой в опытах по имитированию в лабораторных условиях непрерывной экстракции вишневых выжимок при смене подогретого до 60°C растворителя. При первой экстракции оптимальное соотношение выжимок и растворителя - 1:1, при повторной - 0,5:1.

Концентрирование. Экстракция антоцианов из выжимок сопровождается большим разбавлением антоцианов, содержание их в водных или водно-спиртовых растворах находится в пределах 100-500 мг%. В таком виде их неудобно использовать, хранить и транспортировать. В практике производства в настоящее время принят способ концентрирования вытяжек под вакуумом при температуре 50-70°C. Существенными недостатками этого метода являются большие потери антоцианов (до 40-50%) при концентрировании, необходимость выполнения этой операции в кислотоупорной вакуум-выпарной установке, большой расход тепла, загрязненность концентрата балластными веществами (белками, сахарами и т.д.). Последние при хранении способствуют протеканию меланоидиновых процессов, полимеризации, а так же других нежелательных окислительно-

восстановительных реакций, вызывающих образование объемистых осадков, изменение естественной окраски.

На Кишиневском консервном комбинате и Краснодарском витаминкомбинате получали концентрат энокрасителя. Опыты показали, что концентрировать его до высокого содержания красителя в растворе затруднено и нежелательно: при уваривании под вакуумом появляются уваренные тона, красящие вещества коагулируют, выпадают в осадок, становятся нерастворимыми. Это ведет к большой потере красителя (до 60-63 %) от первоначального содержания.

Учитывая, вышеизложенное, нами предложен новый способ получения антоцианового красителя без применения тепловой обработки с одновременной очисткой от балластных веществ (Скорикова, Шафтан). В основу нового способа положено свойство антоцианов образовывать комплексные соединения с ионами некоторых металлов.

Поскольку антоцианы близки по химической структуре и отличаются друг от друга лишь по степени окисленности пириллиевого радикала и положению гликозидирования, оказалось возможным выделять различные антоцианы из вишневых, виноградных, черничных, ежевичных и других плодовых и ягодных отходов сокового производства, а также из дикорастущих ягод.

Осаждение антоцианов эфиром или пикриновой кислотой из разбавленного раствора не экономично. Наиболее приемлемым методом является осаждение их солями металлов. На основании санитарных и экономических соображений из осадителей были выбраны Са и Ва и изучены их свойства. В качестве контрольных изучали соединения антоцианов с К, Na, Pb.

Предварительные опыты по изучению светопоглощения раствора мекоцианина, выделенного из вишни, при различных значениях рН среды показали, что в сильно кислой среде антоцианы не образуют соединений с металлами. По мере подщелачивания происходит уменьшение характерного

для антоцианов максимума при 520 мкм вплоть до полного его исчезновения при рН, близком к 5; затем появляется максимум в области 580-590 мкм. Это результат образования соединения антоцианов с натрием. Полученное соединение весьма неустойчиво и постепенно преобразуется в другую, более стойкую форму, имеющую максимум поглощения в области 420 мкм. Теоретическое обоснование появлению промежуточных форм в этих пределах рН дано Куном.

Наиболее полное извлечение антоцианов из осадков достигается в сильно кислой водно-спиртовой среде (60:40).

Очистка антоцианового концентрата сводится к фильтрации и удалению металлов. В случае использования в качестве осадителя $\text{Ba}(\text{OH})_2$, удаление последнего из раствора легко достигается осаждением Na_2SO_4 . В результате реакции в растворе остается NaCl , в осадок выпадает BaSO_4 , практически нерастворимый в водно-спиртовой смеси. Присутствие NaCl способствует стабилизации антоцианов в концентратах.

Очистка концентрата от Ca^{2+} обязательна, так как присутствие CaCl_2 , придает горький вкус продукту. Удаление его из концентрата так же, как и избытка натрия, производится на ионообменных смолах отечественного производства и других катионитах в водородной форме.

При использовании описанной технологии получается антоциановый концентрат, свободный от посторонних примесей, с содержанием антоцианов в пределах 2-5 %.

Хранение. Опытное хранение концентратов показывает, что стабильность их зависит не только от температуры хранения, но и от рН среды и присутствия металлом.

Деградация красителя при разных рН неодинакова. По истечении суток в растворах антоциана земляники с рН от 0,1 до 2 - не отмечены потери цвета, в интервале рН $\pm 0,5$ - до 17 %, в интервале с рН от 5 до 7,8 - до 6%, выше рН 7,8 - распад их усиливается, при рН 9 - потери выше 30 %. После 45 суток хранения усиленное разрушение пигмента наблюдалось в растворах с

pH выше 4. При этом наилучшее сохранение отмечено при pH 2. При более продолжительном хранении лучшая стабильность пигмента также при pH 2.

Хризантемин (цианидин-моноглюкозид бузины) в условиях холодильного хранения сохраняется хорошо и течение года при pH 2, а в обе стороны от этого предела pH деградация хризантемина усиливается, особенно при pH выше 3. При pH 2 хризантемин более стабилен, чем пеларгонидин - гликозид земляники.

Стабильность красителя черники (гликозиды дельфинидина) обнаруживает некоторые вариации в первые сроки хранения. Сразу после приготовления растворов в пределах pH 4-6 наблюдается некоторое увеличение интенсивности цвета растворов по сравнению с исходным, после 14 дней хранения этот эффект отмечен при pH 3-4, через 90 дней - при pH 1. Такое усиление окраски черничного красителя может быть следствием протекания ферментативных гидролитических процессов в растворах сырого антоциана, приготовленного холодным способом. Ферменты вначале проявили активность в области оптимума pH (5-6), а затем в более неблагоприятных условиях. После 210 дней хранения стабильность антоцианов черники в растворах в интервале кислых pH (до 4) была практически одинаковой (сохранилось до 40 % пигмента). Черничный краситель, хранящийся в виде растворов с pH выше 6, не стабилен, после 210 дней полностью деградирует. Самой плохой стабильностью отличается бетанидин свеклы. Сразу после изготовления образцов в растворах с pH ниже 6 пигмент был стабильным, а через 2-3 мес хранения при температуре 20°C и средах с pH до 6 осталось его не более 20 %, при других - полностью деградировал.

В пределах pH, свойственным пищевым продуктам, по стабильности пигменты могут быть поставлены в такой ряд:

Свекла < Земляника < Черника < Вишня.

Пигменты оказались также весьма чувствительными к присутствию разных ионов металлов в растворах. Ионы металлов попадают в пищевые

продукты естественным путем с плодами и вследствие загрязнения сырья при обработке плодов в садах, с водой, из материала оборудования и тары. Антоцианы образуют с большинством ионов металлов хелаты. Это явление сопровождается смещением поглощения света и, как следствие, изменением окраски. Изучено влияние различных ионов металлов в концентрации от 5 до 200 мг/л, а по меди и железу - от 5 до 200 мг/л на стабильность окраски хризантемина (из бузины) и бетанидина свеклы.

При хранении растворов хризантемина в условиях температуры 0-5°C влияние всех ионов металлов на изменение цвета было отрицательным. Исключение составил катион марганца в сочетании с сульфат ионов в концентрации 150 мг/л. В его присутствии окраска даже усилилась. В других концентрациях он давал меньший эффект. В условиях температуры 20°C растворы хризантемина с ионами щелочно-земельных металлов не отличались от контрольных, катионы кобальта и никеля при этих условиях давали даже небольшой положительный эффект.

По другому на присутствие ионов металлов реагирует бетанидин. Катионы бария, стронция, алюминия, марганца, никеля способствовали сохранению этого пигмента в растворах при небольших сроках хранения на холоде. При длительном хранении в условиях температуры 20°C нейтральным оказался ион бария, остальные способствовали деградации бетанидина. Следует отметить характерное свойство катионом бария углублять окраску растворов бетанидина. Весьма интересен также и тот факт, что катионы меди и олова в отношении к пигменту свеклы оказались менее агрессивными, чем катион железа.

Таким образом наиболее оптимальным для хранения антоциановых красителей является рН 2, для свекольного до 6. Анализ приведенного материала также показывает, что антоциановые красители необходимо хранить лишь на холоде (0-5°C), при обычной температуре они нестабильны. При рН концентратов, равном 1-2, их можно хранить при температуре 0-5°C в закрытых флаконах в течение трех месяцев без значительных потерь.

Для наиболее длительного сохранения антоцианов необходимо высушивание концентратов. Достаточно стабильные порошки антоцианов получают после лиофильной сушки.

Проведенные исследования позволили установить, что для получения антоцианового концентрата красящих веществ необходимо использовать свежие выжимки, экстракцию их проводить 0,5 процентным водным раствором HCl с температурой 50-60°C в течение 9-17 ч, очистку и концентрирование проводить по холодному способу, путем осаждения пигмента солями бария или кальция с последующей регенерацией и очисткой от избытка металлов. Хранить концентрированный краситель следует при pH 2 в охлажденном помещении 0-5°C в течение 4-6 мес. На основании этих исследований разработана принципиальная технологическая схема производства антоцианового красителя из вишневых выжимок, которая представлена на рис. 1.2.

Выжимки загружают в батарейный экстрактор, где экстрагируют подогретым до 60°C 0,5 процентным раствором HCl в течение 12 ч. Насыщенную вытяжку откачивают в сборник 4. Выжимки после экстракции отпрессовывают в корзиночном прессе и отправляют для переработки на активированный уголь, а отжатый экстракт возвращают в сборник 2 для последующего насыщения. Из сборника 4 перничный экстракт поступает в реактор осадитель. Сюда же из сборника 7 добавляют концентрированный едкий натрий для нейтрализации раствора из сборника 8 суспензию осадителя. При осаждении контролируют pH при кальциевом осадителе – 8,3, при бариевом - 8,9. После осаждения антоцианов массу дают отстояться в течение 30-40 мин, верхний прозрачный слой через патрубок со смотровым окном спускают в канализацию через очистные сооружения. Осадок перекачивают в друкфильтр, где осушивают под давлением до воздушно-сухого состояния. Сухой осадок дробят на молотковой дробилке и передают в аппарат для регенерации антоцианов.

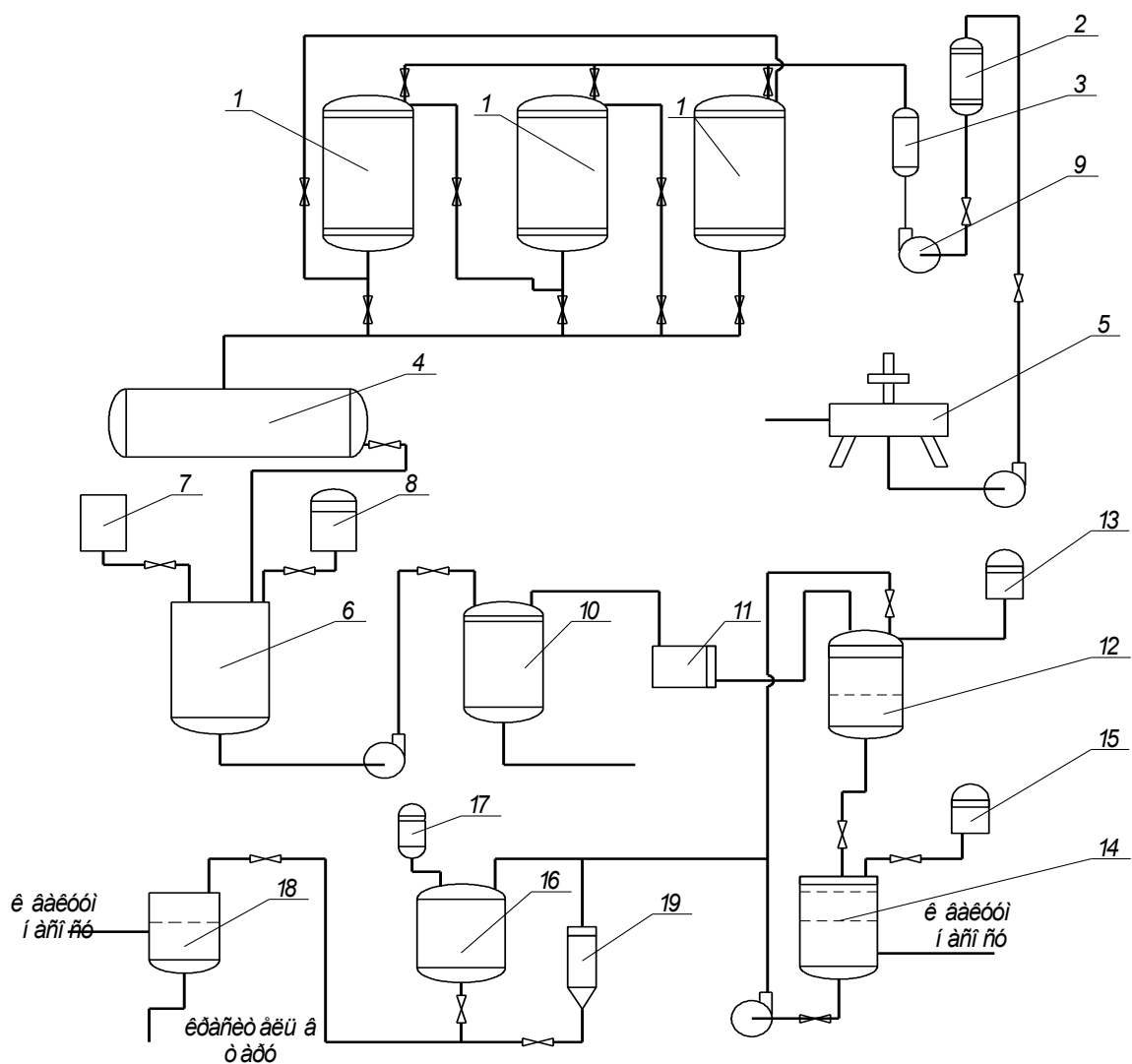


Рис. 1.2. Принципиальная технологическая схема производства антоцианового красителя из вишневых выжимок.

В этот аппарат через разбрызгиватель подают концентрированную кислоту из сборника 13 и проводят регенерацию антоцианов при тщательном перемешивании. По окончании реакции смесь передают на нутч-фильтр. На фильтре смесь несколько раз промывают малыми порциями этилового спирта из сборника 15 и передают на очистку от ионом осадителя либо в реактор на осаждение бария раствором сернокислого натрия, либо на ионообменную колонку. После очистки от растворимых солей металла концентрат фильтруют и расфасовывают. При получении сухого концентрата антоцианов раствор после фильтрации сушат в вакуум-вальцевой сушилке.

Антоцианы и близкие к ним полифенольные вещества, находясь в плодах в небольших количествах, существенно влияют на цвет свежих и консервированных продуктов. Улучшение цвета плодово-ягодных консервов в большой мере может быть достигнуто подкрашиванием их естественными красителями. Такие красители могут получаться из отходов сокового производства, например, из вишневых, черносмородиновых выжимок и других темноокрашенных плодов. Хорошие результаты получаются также при купажировании продуктов (например, яблочных) с продуктами, получаемыми из плодов с интенсивной антоциановой окраской pH среды, присутствие ионов металлов, режимы термообработки являются основными факторами, влияющими на сохранность естественной окраски плодов и ягод в консервированных продуктах.

Краситель - густая сиропообразная жидкость темно-красного цвета с массовой долей сухих веществ 38-42 %, красящих веществ 5,5-7,0 %, pH 3,0-4,0, титруемая кислотность 6-8 %. Экстракт содержит Р-активные вещества, микроэлементы, сахара и т.д. Растворимость в воде полная. Выход красителя из отходов составляет 18-20 %.

Антоцианы и близкие к ним полифенольные вещества, находясь в плодах в небольших количествах, существенно влияют на цвет свежих и консервированных продуктов. Улучшение цвета плодово-ягодных консервов в большой мере может быть достигнуто подкрашиванием их естественными красителями. Такие красители могут получаться из отходов сокового производства, например, из вишневых, черносмородиновых выжимок и других темноокрашенных плодов. Хорошие результаты получаются также при купажировании продуктов (например, яблочных) с продуктами, получаемыми из плодов с интенсивной антоциановой окраской. pH среды, присутствие ионов металлов, режимы термообработки являются основными факторами, влияющими на сохранность естественной окраски плодов и ягод в консервированных продуктах.

Описание технологической линии производства антоцианового красителя из растительного сырья

По результатам литературного обзора и патентного поиска предложена следующая схема производства красителя из растительного сырья.

Сырье, выжимки растительного происхождения, поступают после отжима в бункер приемный 1, откуда через дозатор 2 подаются в протирачную машину 3, где с помощью бичей они протираются сквозь сетку с диаметром отверстий 6,3 мм. После чего они становятся однородными по размеру с длиной не более 5 мм, для лучшей сушки в барабанной сушилке при температуре выжимок не более 80 °С. Сушка производится нагретым воздухом. Высушенный продукт проходя через магнитный сепаратор 5, где отбираются возможные металлические примеси поступает в диспергатор 6, где выжимки измельчаются до размера не большего 0,75 мм.

Измельченное сырье подается либо на упаковку в полиэтиленовые пакеты, для хранения и использования в дальнейшем, либо сразу поступает в реактор 7, где кипятится в растворе спирта при температуре 50⁰С и вакууме 0,07 МПа с постоянным перемешиванием, в результате чего происходит интенсивная экстракция. Сырье со спиртом подается аппарат в соотношении 1:3.

Экстракт перекачивается насосом через теплообменник типа "труба в трубе" 9, где охлаждается водой подаваемой из градирни и поступает в сборник экстракта 10. Где в течении некоторого времени отстаивается, в результате чего выпадает твердый осадок, с балластными веществами, которые ухудшают качественные показатели красителя. Из емкости 10 экстракт перекачивается насосом через сепаратор в выпарную установку 12, где раствор выпаривается при температуре 60-70⁰С под вакуумом, до содержания сухих веществ 60-70 % или в ультрафильтрационный аппарат, откуда он поступает в обратноосмотическую установку, где он также сгущается до выше указанной концентрации. После этого раствор готов для розлива в банки и отправки на склад для хранения.

Так же можно получить порошкообразный краситель, если полученный раствор сушить в распылительной сушилке 19. Уносимый вместе с теплоагентом порошок улавливается циклонами. Полученный порошок поступает на упаковку. Сушка производится нагретым воздухом.

Отходы после сепаратора поступают в выпарную установку, где через них проходит пар, унося с собой пары спирта. Пары спирта затем улавливаются установленными конденсаторами. Полученный спирт 40 градусный отправляется для регенерации на спирт завод.

Вакуум в аппаратах создается вентиляторами.

3.2. Классификация добавок, используемых при производстве колбасных изделий

Введение добавок в пищевые продукты по своему технологическому назначению может быть направлено на следующее [28,29,32-39,41,42,44,45]:

- сохранение качества продукта в процессе его хранения;
- улучшение внешнего вида и органолептических свойств продукта;
- ускорение сроков изготовления пищевых продуктов.

В соответствии с технологическим назначением пищевые добавки в свою очередь могут быть сгруппированы следующим образом:

I. Пищевые добавки, обеспечивающие необходимый внешний вид и органолептические свойства продукта, включающие в свою очередь:

- улучшители консистенции;
- пищевые красители;
- ароматизаторы;
- вкусовые вещества.

II. Пищевые добавки, предотвращающие микробную или окислительную порчу продуктов (консерванты):

А) антимикробные средства: химические и биологические;

Б) антиокислители (антиоксиданты), препятствующие химической порче продукта (окислению).

III. Пищевые добавки, необходимые в технологическом процессе производства пищевых продуктов: а) ускорители технологического процесса; б) фиксаторы миоглобина; в) технологические пищевые добавки (желеобразователи, отбеливатели и др.); г) улучшители качества пищевых продуктов [5].

В качестве основных добавок, применяемых в производстве вареных колбас, используются:

- ароматизатор пряно-вкусовой;
- генугели (каррагенаны), разрешенные к применению Министерством здравоохранения Республики Узбекистан;
- ароматизаторы, композиции пряно-ароматические, глутаминаты пищевые, разрешенные к применению Министерством здравоохранения Республики Узбекистан;
- натрия триполифосфат;
- натрий фосфорнокислый однозамещенный 2-водный;
- натрий пирофосфорнокислый трехзамещенный;
- натрий аскорбиновокислый;
- кислота аскорбиновая ГФХ;
- смеси пищевых добавок, фосфаты и другие пищевые компоненты, разрешенные к применению Министерством здравоохранения Республики Узбекистан;
- пищевые красители, разрешенные к применению Министерством здравоохранения Республики Узбекистан;
- натрий дифосфат;
- моно- и диглицериды пищевых жирных кислот;
- глюконо-дельта-лактон (ГДЛ);
- экстракты пряностей; и др. [3, 5].

Натрий пирофосфорнокислый трехзамещенный – стабилизирующее вещество, улучшает консистенцию, позволяет получить более сочную и эластичную колбасу.

Аскорбиновая кислота, или витамин С – антиоксидант, используемый для предотвращения окислительной порчи пищевых жиров, а также она используется для предотвращения образования N-нитрозоаминов из нитратов и нитритов в колбасном производстве. Для человека безусловно допустимая суточная доза аскорбиновой кислоты составляет 0-2,5 мг/кг, а условно допустимая – 2,5 - 7,5 мг/кг веса тела.

Аскорбинат натрия – используется в производстве колбас как стабилизатор окраски в количестве до 500 мг/кг [21].

Фосфаты используются в качестве улучшителей консистенции и пластификаторов для колбасных изделий [4, 11, 27].

Каррагинаны используются в качестве загустителя, желеобразующего вещества и стабилизатора консистенции [20].

Натрий триполифосфат выполняет роль эмульгатора, стабилизатора, комплексообразователя, текстуратора, влагоудерживающего агента и диспергирующего вещества [5, 12].

В качестве ароматизаторов мясных изделий применяют различные соли и другие вещества.

Исследование химического состава летучей фракции мясных продуктов питания, химических превращений, протекающих при кулинарной обработке мяса и ведущих к образованию веществ запаха вкуса, послужили основанием для разработки способов получения ароматизаторов с мясным запахом. В состав таких ароматизаторов преимущественно входят соединения, содержащиеся в натуральных продуктах [8].

Все известные способы приготовления ароматизаторов с мясным запахом можно разделить на три группы: а) натуральные - основанные на выделении и концентрировании веществ вкуса и запаха из различных видов мяса; б) искусственные, получаемые в результате моделирования процессов, происходящих при кулинарной обработке мяса, с использованием компонентов натуральных продуктов и различных интенсификаторов как натурального, так и искусственного происхождения; синтетические,

представляющие собой сложную композицию синтетических веществ-аналогов соединений натуральных одорантов [8, 11, 27].

Натуральные ароматизаторы. Выделение одорантов из различных видов мяса заключается в соответствующей обработке мяса с последующим получением концентрата веществ с мясным запахом. Так, согласно данным работы, измельченное мясо смешивают с водой до получения пастообразной массы, которую нагревают, и после охлаждения отделяют водную фазу, которую обрабатывают протеолитическими ферментами и сгущают удалением большей части воды. В результате получается концентрат с запахом мяса.

Искусственные ароматизаторы [4,26]. Экономические соображения с одной стороны и знания химических процессов, ведущих к возникновению специфического вкуса и запаха пищевых продуктов – с другой, привели к разработке различных способов получения ароматизаторов, способных придавать пищевым продуктам вкус и запах мяса. В качестве исходных веществ используют углеводы и аминокислоты или белки. В зависимости от того, какая из аминокислот или их смесь взяты в качестве исходных, и условий проведения реакции (РН среды, температуры и продолжительности нагревания) создают одорант с различными оттенками в аромате. Последнее зависит также от природы углеводного сырья. Обязательным условием составления ароматизатора с мясным запахом в этих случаях является присутствие в реакционной смеси какой-либо серосодержащей аминокислоты (цистина, цистеина, метионина) или других серосодержащих компонентов (тианина, глутатиона). Так, композиция с запахом вареной говядины получена при нагревании смеси, состоящей из глюкозы, ксилозы глютаминовой кислоты, глицина, цистеина и воды [7, 8].

Синтетические ароматизаторы. В эту группу способов получения ароматизаторов с мясным запахом и вкусом составляют методы, основанные на применении индивидуальных синтетических соединений или их композиций, являющихся идентичными веществам, выделенным из летучей

фракции пищевых продуктов, приготовленных из традиционного сырья – натурального. Они могут использоваться также как компоненты в ароматизаторах, полученных по реакции Майяра. В этом направлении достигнуты значительные успехи. К таким соединениям относятся соединения фурана, тиафена, тиазола, пиразинов, алифатические сульфиды, полисернистые гетероциклы и др.

Наряду с мясными ароматизаторами составленными разными способами, используют так называемые «потенциаторы» (или «интенсификаторы») органолептических свойств пищевых продуктов. Этот термин применяется к веществам, которые изменяют отношение биологической системы к другим соединениям или их композициям. По отношению к пищевым добавкам, вещества такого типа определяются как соединения, усиливающие вкусовые эффекты или ослабляющие дефектный для данного продукта вкус, причем проявляют свои свойства в малых концентрациях. Наиболее известный интенсификатор – натриевая соль L – глутаминовой кислоты [8, 9].

Обзор возможности применения пищевых добавок с позиции санитарного (пищевого) законодательства, существующей базы нормативной и технической документаций и наличия технологической практики. Исследования показали, что применение пищевых добавок (ПД) в мясной промышленности ограничено технологической целесообразностью даже в большей степени, чем медико-биологической безопасностью и гигиеническими регламентами. Пищевые добавки, используемые в мясной промышленности, служат обеспечению безопасности и улучшению качества продукции и выполняют определенные функции по изменению в положительном направлении или по приданию желаемых свойств исходному сырью и готовому продукту. Пищевые добавки для мясопродуктов имеющие индекс E, не вызывают сомнений в безопасности для здоровья. Вместе с тем, в современных условиях, связанных с повышением цен на пищевые ингредиенты и добавки, серьезную озабоченность специалистов отрасли

вызывают такие проблемы как: отсутствие документированных требований к показателям качества и функционально-технологическим характеристикам используемых пищевых добавок; отсутствие и/или недостаточности нормативной технической документаций по применению пищевых добавок, разработанной на основе принципов технической обоснованности доз внесения и функциональной совместимости; отсутствие и/или недостаточность нормативной технической документаций на мясопродукт, рецептуры которых оптимизированы на основе знаний по функционально-технологическим характеристикам пищевых добавок, проявляемых в многокомпонентных системах [38,39,41,42].

В настоящее время развитие пищевой промышленности, в том числе и мясоперерабатывающей, во многом определяется эффективностью создаваемых и реализуемых на практике наукоемких, экономически целесообразных технологий выработки продуктов питания. Номенклатура и ассортимент мясных продуктов претерпевают значительные изменения в соответствии с концентрацией здорового питания и экономического состояния общества [22].

В качестве методов предварительной оценки безопасности в настоящее время апробируются 2 биологических метода на клеточных культурах. Это автоматизированные биотесты на инфузориях и сперме КРС. С помощью этих методов исследованные пищевые добавки, принадлежащие к 2 классам: подсластители и усилители вкуса. Оба метода тестирования позволяют получать сходные оценки безопасности подсластителей и усилителей вкуса. Выбор метода для использования в производстве или научной работе зависит от конкретных условий и возможностей в каждом варианте применения [46-48].

В литературе приведена информация о свойствах и применении пищевых добавок в переработке мяса КРС и мяса птицы, рыбы и морепродуктов. Настоящее издание является продолжением серии книг для технологов-практиков, посвященных применению пищевых добавок и их

применение в переработке мяса, птицы, рыбы и морепродуктов; отмечены особенности применения конкретных добавок в производстве отдельных групп мясных и рыбных продуктов. Выделен чрезвычайно важный для переработки мяса, птицы, рыбы и морепродуктов технологический класс влагосвязывающих агентов к которому отнесены фосфаты, цитраты, гидроколлоиды и др. по традиционной классификации, относящиеся к другим технологическим классам. Описаны интенсификаторы цветообразования, хотя обычно их не выделяют в отдельный технологический класс [31].

3.3. Изучение микробиологических показателей колбасного фарша при использовании пищевого красителя из свеклы

С целью изучения влияния добавок на микробиологическую обсемененность колбасного фарша мы отобрали пробы фарша после куттерования (во время которого добавки вносили в фарш) в стерильные чашки Петри. В лаборатории мы приготовили последовательные разведения фарша (1:10, 1:100, 1:1000) согласно п.2.2.3. и провели посев на МПА и среду Эндо.

Подготовка проб. Объединенную пробу массой 50 г составили из точечных проб следующим образом:

1. Колбасные изделия в оболочке поместили в эмалированную тарелку, тщательно протерли ватным тампоном, смоченным спиртом, и дважды обожгли над пламенем (спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962 – 67).

2. Затем батоны разрезали продольно стерильным (фламбированным) ножом на две половинки, не рассекая оболочки противоположной стороны батона. Пробу отобрали из нескольких участков центральной части и из-под оболочки обеих половинок батона.

3. Из объединенной пробы каждого образца брали в стерильную посуду (пергамент) навеску массой 20 г с погрешностью, не превышающей 0,1 г.

4. Навеску поместили в стерильную колбу гомогенизатора для приготовления испытуемой взвеси. Для этого в колбу добавляют 0,1% раствор стерильной пептонной воды в четырехкратном количестве и гомогенизировали в электрическом смесителе; вначале измельчали материал на кусочки замедленной скоростью вращения ножей, затем при 15000 – 20000 оборотов в минуту в течение 2,5 минут.

Для посевов на питательные среды стерильной градуированной пипеткой отбирали взвесь после 15 минут выдержки при комнатной температуре. 1 куб. см приготовленной испытуемой взвеси содержит 0,2 г продукта.

Определение общего количества микробов в 1 г продукта. Сущность метода заключается в способности мезофильных аэробов и факультативных анаэробов расти на питательном агаре при температуре $37^{\circ}\pm 5^{\circ}\text{C}$ с образованием колоний, видимых при пятикратном увеличении.

Питательный агар (МПА) расплавляли на водяной бане и охлаждали до температуры 45°C .

Стерильные чашки Петри раскладывали на столе, подписали наименование анализируемого продукта, дату посева и количество посеянного продукта.

Из каждой пробы должно быть сделано не менее двух посевов, различных по объему и взятых с таким расчетом, чтобы на чашках выросло от 30 до 300 колоний. При этом на одну чашку Петри провели посев 0,1 г, а на другую – 0,01 г продукта.

Для посева 0,1 г продукта готовили первое десятикратное разведение продукта испытуемой взвеси, перенесли ее в пробирку с 5 куб. см стерильного физиологического раствора, не прикасаясь к стенкам пробирки, чтобы избежать смывания бактерий с наружной стороны. 1 куб. см полученного раствора содержит 0,1 г испытуемого продукта.

Другой стерильной пипеткой тщательно перемешали содержимое пробирки продуванием, отобрали 1 куб. см полученного раствора и перенесли в стерильную чашку Петри, слегка приоткрывая крышку.

Для посева 0,01 г продукта приготовили следующее разведение:

Другой стерильной пипеткой тщательно перемешали содержимое пробирки продуванием, отбирают 1 куб. см и перенесли в пробирку с 9 куб. см стерильного физиологического раствора. 1 куб. см испытуемого раствора вторичного разведения содержит 0,01 г испытуемого продукта. 1 куб. см этого раствора перенесли в стерильную чашку Петри, как описано выше. При необходимости таким же образом готовили последующие разведения.

После внесения разведения анализируемой взвеси в чашке Петри чашку залили 12-15 куб. см расплавленного и охлажденного питательного агара при флорировании краев пробирки или бутылки, где он содержится. Быстро смешивали с мясопептонным питательным агаром, осторожно наклоняя или вращая чашку по поверхности стола. Необходимо избегать образования пузырьков воздуха, незалитых участков дна чашки, попадания среды на края и крышку чашки. Для того, чтобы помешать развитию на поверхности спорообразующих микробов и бактерий группы протей в Н-форме, допускают наслоение расплавленного и охлажденного до температуры 45-50⁰С холодного агара толщиной 3-4 мм.

После застывания агара, чашки Петри переворачивали и помещали в термостат в температурой 37⁰С на 48 часов. Через 48 часов подсчитывали общее число колоний бактерий, выросших на чашках. Колонии, выросшие на поверхности, а также в глубине агара, подсчитывали с помощью лупы с пятикратным увеличением или специальным прибором с лупой. Для этого чашку клали вверх дном на черный фон и каждую колонию отмечали со стороны дна тушью или чернилами для стекла.

Для определения общего количества микробов в 1 г продукта подсчитанное количество колоний умножали на степень разведения анализируемого продукта. За окончательный результат определения

количества бактерий в 1 г анализируемого продукта принимали среднее арифметическое результатов подсчета двух чашек разной массы продукта.

3.4. Изучение органолептических показателей вареных колбас при использования пищевого красителя из свеклы

Показатели качества целого продукта определяли в следующей последовательности:

Внешний вид, цвет и состояние поверхности определяли визуально наружным осмотром; запах (аромат) – на поверхности продукта; запах в глубине продукта определяли следующим образом: вводили деревянную иглу в толщу и быстро определяли оставшийся запах на поверхности иглы; консистенцию – легким надавливанием пальцами или шпателем на поверхность продукта. Показатели качества разрезанного продукта определяли в следующей последовательности:

Внешний вид (структура и распределение ингредиентов), цвет – визуально на продольном разрезе колбасных изделий; запах (аромат), вкус и сочность – апробируя колбасы сразу же после их нарезания, отмечали отсутствие или наличие постороннего запаха, привкуса, степень выраженности аромата пряностей, соленость; консистенцию продукта - надавливанием, разрезанием, разжевыванием. При этом устанавливали плотность, рыхлость, нежность, жесткость, крошливость.

Опытные образцы вареных колбас при использовании исследуемых добавок были изготовлены на предприятии «RiSaSh Best». После завершения всех операций технологического процесса сначала на предприятии, а затем и в лаборатории провели дегустацию и органолептическую оценку колбасных изделий согласно п.2.2.1.

Результаты органолептического исследования приведены в таблице ____.

Таблица

Образцы	Внешний вид	Консистенция	Вкус	Запах	Цвет	Общая оценка
1	4,7	4,8	4,8	4,7	4,9	4,7
2	4,7	4,2	4,3	4,1	4,7	4,3

3.5. Изучение физико – химических показателей колбас при использовании пищевого красителя из свеклы

Для изучения физико – химических свойств колбасного фарша и колбас в динамике мы трижды проводили исследования согласно п.2.2.2. в лаборатории. Результаты исследований опытных образцов мы свели в таблицы __, ____, ____.

Содержание влаги в колбасных изделиях определяли следующими методами:

1. Навеску около 3 г, смешанную с 5-10 г песка, высушивали в сушильном шкафу при температуре 150⁰С в течение 1 часа (арбитражный метод).

2. Навеску около 2 г, смешанную с 5-6 г песка, высушивали в аппарате САЛ в поле инфракрасного излучения при температуре в зоне сушки 135-140⁰С в течение 15-17 минут.

3. Навеску 20 г без добавления песка высушивали в сушильном шкафу при температуре от 180 до 200⁰С в течение 25-30 минут.

Порядок выполнения работы (арбитражный метод).

Навеску фарша около 3 г взвешивали в бюксе, предварительно высушенной до постоянной массы, с 5-6 г прокаленного песка и стеклянной палочкой с точностью до 4-го знака. Продукт высушивали в сушильном шкафу при температуре 150⁰С в течение 1 часа. После высушивания бюксы с навеской охлаждали в эксикаторе с закрытой крышкой в течение 30 минут и взвешивали. Содержание влаги (X, %) рассчитывали по формуле:

$$X=(M_1-M_2)100/M_0$$

где:

M₁ – масса колбасы с бюксой до высушивания, г; M₂ – масса колбасы с бюксой после высушивания, г.; M₀ – масса колбасы, г.

Для колориметрического определения рН можно использовать универсальный индикатор, состоящий из смеси индикаторов, охватывающих зону перехода окраски в области рН от 3,0 до 11,0.

Порядок выполнения работы:

1. 1 мл испытуемого раствора колбасного фарша мы вносили в фарфоровую чашку и добавляли 3-5 капель универсального индикатора (0,1 г метилового красного, 0,2 г бромэтимолового синего, 0,4 г фенолфталеина растворили в этаноле в мерной колбе вместимостью 500 мл).

2. Появившуюся окраску сравнивали с данными таблицы ____, в которой приводится окраска индикатора в зависимости от величины рН.

Таблица

рН	Цвет	рН	Цвет
4,0	Красный	7,5	Зеленый
4,5	Оранжево-красный	8,0	Зелено-синий
5,0	Оранжевый	8,5	Синий
5,5	Оранжево-желтый	9,0	Серо-фиолетовый
6,0	Желтый	9,5	Сине-фиолетовый
6,5	Лимонно-желтый	10,0	Фиолетовый
7,0	Желто-зеленый	10,5	Красно-фиолетовый

Для определения водосвязывающей способности навеску взвешивали на торзионных весах, что значительно сократило продолжительность взвешивания при сохранении достаточной точности.

Порядок выполнения работы: навеску колбасного фарша (0,3 г) взвешивали на торзионных весах на кружке из полиэтилена диаметром 15-20 мм (диаметр кружка равен диаметру чашки весов), после чего ее перенесли на беззольный фильтр, помещенный на стеклянную пластинку так, чтобы навеска оказалась под кружком.

Сверху навеску накрыли такой же пластинкой, как и нижняя, установили на нее груз массой 1 кг и выдерживали 10 мин. После этого фильтр с навеской освободили от груза и нижней пластинки, а затем карандашом очертили контур пятна вокруг спрессованного мяса.

Внешний контур вырисовался при высыхании фильтровальной бумаги на воздухе. Площади пятен, образованных спрессованным мясом и адсорбированной влагой, измерили планиметром.

Размер влажного пятна (внешнего) вычислили по разности между общей

площадью и площадью пятна, образованного мясом. Экспериментально установлено, что 1 см² площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мл воды.

Содержание связанной влаги вычислили по формулам:

$$X_1 = (A - 8,4B)100/m_0,$$

$$X_2 = (A - 8,4B)100/A,$$

где X_1 - содержание связанной влаги, % к мясу;

A – общее содержание влаги в навеске, мг;

B – площадь влажного пятна, кв. см;

m_0 – масса навески мяса, мг; X_2 – содержание связанной влаги, % к общей влаге.

Таблица

Физико – химические показатели фарша при использовании пищевого красителя

№	pH, m +- 0,1	Содержание влаги, %
1	6,6	70,9
2	6,5	70,4

С целью изучения динамики изменения физико-химических свойств колбас при хранении мы проводили исследования в день приготовления колбас и через 14 суток хранения образцов при температуре 4-6°С и относительной влажности 85 %.

Таблица

Физико-химические показатели опытных образцов в день изготовления

№	pH	Содержание влаги, %
1	6,7	67,5
2	6,8	63,8

Таблица

Физико-химические показатели опытных образцов через 14 суток хранения

№	pH	Содержание влаги, %
1	6,8	52,9
2	6,8	50,1

Анализ результатов исследования

В пищевом балансе человека белки животного происхождения составляют основную часть, они используются в виде различных мясных продуктов, в том числе в качестве колбасных изделий.

В стране традиционно изготавливаются колбасные изделия в большом ассортименте, из них доля вареных колбас составляет около 60-80%. Изготовление колбасных изделий обусловлено еще и тем, что при ветеринарно-санитарной оценке продуктов убоя животных создается необходимость термического воздействия на мясо перед употреблением в пищевых целях. Кроме того, существуют большие возможности изменения вкусовых, ароматических и других органолептических и физико-химических показателей мяса, обеспечивая при этом увеличение биологической ценности и усвояемости мяса. Это возможно при изготовлении колбас.

В последние годы резко расширился ассортимент колбасных изделий на местном рынке, и только у вареных колбас ассортимент достигает 100-120 наименований. Для колбасных изделий используют мясо различных животных, имеющее разные органолептические свойства и физико-химические показатели. Растительное сырье и вспомогательные материалы (специи, крахмал, сахар и др.) добавляют для улучшения потребительских свойств и выхода готовых колбасных изделий на единицу мясного сырья.

Для выполнения работы мы использовали пищевого красителя из свеклы. Мы изучили в сравнении с контрольными образцами опытные партии колбас, при этом исследовали рН колбасных изделий, содержание влаги, а также общее количество микроорганизмов фарша и у готовых колбасных изделий через определенные сроки хранения.

Вместе с тем органолептические показатели колбас изменялись при применении красителями из свеклы за счет улучшения цвета, запаха, консистенции. Во всех случаях рН колбасных изделий сохранялся на одном уровне без различий и их применение позволило заменить химических веществ.

3.6. Основные пороки и дефекты вареных колбас

Загрязнение батонов (сажей, пеплом) – обжарка влажных батонов, использование смолистых пород дерева при обжарке [18].

Оплавленный шпик и отеки жира под оболочкой - использование мелкого шпика; преждевременная закладка шпика в мешалку; высокая температура при обжарке, варке.

Слипы – соприкосновение батонов друг с другом во время обжарки.

Отеки бульона под оболочкой – низкая водосвязывающая способность фарша; использование мороженого мяса длительного срока хранения и мяса с высоким содержанием жира; недостаточная выдержка мяса в посоле; перегрев фарше при измельчении (куттеровании) изменение количества добавленной воды при составлении фарша; несоблюдение последовательности закладки сырья в куттер.

Лопнувшая оболочка – излишне плотная набивка батонов при шприцевании; варка колбас при повышенной температуре; недоброкачественная оболочка.

Прихваченные жаром концы - высокая температура при обработке; загрузка в камеру батонов неодинаковых по длине.

Морщинистость оболочки – неплотная набивка батонов; охлаждение вареных колбас на воздухе, минуя стадию охлаждения водой под душем.

Серые пятна на разрезе и разрыхление фарша – низкая доза нитрита; недостаточная продолжительность выдержки мяса в посоле; высокая температура помещения для посола; задержка батонов после шприцевания в помещении с повышенной температурой; удлинение обжарки при пониженной температуре в камере; увеличение интервала времени между обжаркой и варкой; низкая температура в камере в начальный период варки; использование прогорклого шпика.

Неравномерное распределение шпика – недостаточная продолжительность перемешивания фарша.

Пустоты в фарше – слабая набивка фарша при шприцевании; недостаточная выдержка батонов при осадке.

Наличие в фарше кусочков желтого шпика и прогорклый вкус шпика – использование шпика с признаками окисленной порчи.

Слизь или плесень на оболочке, проникновение плесени под оболочку – недостаточная обработка батонов дымом при обжарке; несоблюдение режимов хранения колбас (повышение температуры и относительной влажности воздуха) [10, 17].

3.7. Ветеринарно-санитарный контроль колбасных изделий

К переработке на колбасные изделия допускаются мясо, шпик, признанные при ветеринарно-санитарной экспертизе доброкачественными, имеющие на тушах клейма ветнадзора, а на привозное мясо ветеринарное свидетельство по форме №2. Нельзя использовать в колбасном производстве мясо, пораженное плесенью, ослизненное, с кровяными сгустками, загрязненное, имеющее загар [6,9,14-18,51,52]. Его подработка осуществляется вне помещения колбасного цеха.

В отделении обвалки и жиловки мяса ветсанэксперт имеет возможность осмотреть глубокие слои мышечной ткани и исключить из производства участки тканей с гнойниками, инфильтратами, гематомами, зараженное цистицирkozом и другими пороками [18].

Постоянно ветеринарно-санитарный контроль осуществляется и за остальными технологическими операциями.

Готовую продукцию колбасного производства оценивают в соответствии с требованиями ГОСТов и ТУ путем органолептического, теххимического исследований, а в сомнительных случаях – бактериологического и комиссионной дегустации. При органолептическом исследовании проводят наружный осмотр без разреза не менее 10% батонов каждой партии (сменной выработки). Для лабораторного исследования отбирают из осмотренного количества 1% изделий, но не менее 2ед. от изделий в оболочке. От каждой

единицы берут разовые пробы: для органолептических исследований – 400-500 г., для химического и бактериологического – 200-250 г.[6].

При наружном осмотре отмечают внешний вид, запах продуктов, наличие плесени, ослизнение, наплывы и др. Далее батоны разрезают продольно и поперек и определяют цвет фарша и шпика на разрезе и под оболочкой, консистенцию батонов, наличие серых пятен и инородных предметов. Запах устанавливают после быстрого разлома батона.

У доброкачественных колбасных изделий поверхность оболочки должна быть чистая, сухая, без пятен, слизи и плесени, без повреждений, плотно прилегать к фаршу (кроме целлофановой). Консистенция вареных колбас нерыхлая, упругая, плотная. Цвет батонов на разрезе однородный, соответствующий каждому виду колбас. Фарш без серых пятен и равномерно перемешанный с кусочками шпика. Шпик белого цвета с розовым оттенком (в колбасах I сорта допускается до 10% пожелтевшего, II сорта – 15%). У доброкачественных колбас чувствуется аромат пряностей и копчения, приятный вкус без признаков затхлости, кислотности, постороннего привкуса и запаха. Колбаса должна быть достаточно проверена.

При химическом исследовании показатели влажности и количества соли обычно соответствуют виду колбасных изделий, а количество нитритов не превышает 5 мг на 100 граммов продукта [7,19].

Встречающиеся при ветсанэкспертизе готовой продукции отклонения от этих требований не получают положительной ветеринарно-санитарной и товароведческой оценки. Так, колбасы, имеющие влажную, липкую оболочку, покрытую плесенью, отделенную от фарша (но плотную), на разрезе по периферии в фарше темно-синий ободок (при сохранившейся естественной окраске остального фарша) и легкое размягчение со слабым кислотным и затхлым запахами, слабым ароматом специй, оцениваются как подозрительной свежести.

У несвежих колбас оболочка отделяется от фарша и легко рвется. Цвет фарша под оболочкой серый или зеленоватый, на разрезе участки такого же

цвета, рыхлой консистенции с неприятным резким запахом (гнилостный, затхлый, прогорклый, кислый).

Изменение цвета фарша можно наблюдать на отдельных участках и диффузно. Фарш приобретает серую или серо-зеленую окраску. Такой цвет возможен при недостатке нитритов, употреблении в фарш мяса молодняка вместе со свининой (недостаток миоглобина), недостаточной по времени и температуре обжарке и варке колбас, длительном контакте фарша после куттерования с кислородом воздуха при температуре выше 4°C, бактериальном загрязнении фарша из несвежего мяса, задержки изделий и фарша в теплых и грязных помещениях. При всех подобных изменениях вопрос о санитарной оценке продукта решается совокупными данными органолептических и лабораторных исследований.

При обнаружениях в колбасных изделиях сапрофитов-аэробов типа *B. subtilis*, *B. mesentericus* или непатогенных спорообразующих анаэробов типа *C. sporogenes*, *C. perfringens*, но при сохранении хороших органолептических данных их выпускают без ограничений.

При отгрузке готовой продукции на каждую партию ОПВК выдает удостоверение качества, сертификат соответствия с пометкой о наличии гигиенического сертификата и ветеринарное свидетельство по форме №2 [15-17].

Выводы по главе 3

1. Даны основные процессы производства антоциановых красителей.
2. Изучены органолептические показатели вареных колбас, а также микробиологические показатели колбасного фарша при использовании пищевого красителя из свеклы.
3. Характеризованы основные пороки и дефекты вареных колбас, а также их ветеринарно-санитарный контроль.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Использован пищевой краситель из свеклы в фарш для производства вареных колбас.

2. При органолептической оценке опытных образцов колбас установлено улучшение консистенции по баллам, вкусовых показателей, аромата и цветообразования отдельных образцов. Общая оценка колбасных изделий в среднем повысилась. По отношению к контрольному образцу №1 имеет улучшенные показатели по консистенции, вкусу, запаху и цвету, а образец №2 – по цвету. По сравнению с контрольным образцом №2 имеет более низкие показатели по консистенции, вкусу, запаху, но более высокие по цвету.

3. Физико-химические показатели при хранении колбас в течение 12 дней практически не изменились, за исключением содержания влаги – снижение на 14%.

4. При использовании пищевого красителя необходимо реализовывать колбасные изделия в течение первых 3-7 суток, но при этом необходимо создать условия хранения, предупреждающие потерю влаги.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. И.А. Каримов. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана. Узбекистан: «Ташкент», 2009, -с.10.
2. СанПиН РУз №0283-10 «Гигиенические требования к безопасности пищевой продукции».
3. O'zDSt 519:2001 «Колбасы вареные, сосиски и сардельки. Технические условия».
4. «Ароматизаторы и вкусовые вещества в мясной промышленности» - Москва, 1985 г.
5. Булдаков А. «Пищевые добавки» – Санкт-Петербург, 1996 г.
6. Габович Р.Д., Припутина Л.С. «Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ» – Киев: «Здоровье», 1987 г.
7. Головня Р.В. «Исследования компонентов запаха некоторых пищевых продуктов» – Москва 1973 г.
8. Грень А.И., Высоцкая Л.Е., Михайлова Т.В. «Химия вкуса и запаха мясных продуктов» – Киев, 1985 г.
9. Дополнения к «Медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов». Пищевые добавки. - №01-19\42-11-Москва 1994 г.
10. Журавская Н.К., Алёхина Л.Т., Отряшенкова Л.М. «Исследования и контроль качества мяса и мясопродуктов». – Москва, «Агропромиздат» 1985г.
11. Журавская Н.К. и др. «Перспективы применения мясных ароматизаторов при производстве мясных продуктов» – Москва 1989 г.
12. Кармас Э., перевод Евтеева Ф.Н. «Технология колбасных изделий» – Москва, 1981 г.
13. Косой В.Д. «Совершенствование процесса производства вареных

колбас» – Москва, 1983 г.

14. Куликовский А.В. «Некоторые ветеринарные и гигиенические аспекты производства экологически чистых продуктов» – Москва, 1992 г.

15. Макаров В.А. «Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов на рынках и в хозяйствах» – Москва, 1992 г.

16. Макаров В.А. «Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе с основами технологии продуктов животноводства» – Москва, «Агропромиздат», 1987 г.

17. Макаров В.А., Фролов В.П., Шуклин Н.Ф. «Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства» – Москва, «Агропромиздат», 1991 г.

18. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» - №5061-89. – Москва, 1990 г.

19. Мищенко Е.П., Гольдман Е.И. «Производство колбасных изделий» – Москва, «Пищевая промышленность», 1976 г.

20. Перкель Т.П., Журавская Н.К., Рогов И.А. «Вопросы цветообразования комбинированных мясопродуктов» – Москва, 1981 г.

21. Рогов И.А., Жаринов А.И. «Изготовление колбас и мясных деликатесов» – Москва, «Профиздат», 1994 г.

22. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. «Общая технология получения и переработки мяса» – Москва, «Колос», 1994 г.

23. Салаватулина Р.М. «Рациональное использование сырья в колбасном производстве» - Москва, «Агропромиздат», 1985 г.

24. Скурихин И.М., Нечаев А.Р. «Все о пище с точки зрения химика» – Москва, «Высшая школа», 1991 г.

25. Смирнова Р.К. «Применение искусственных оболочек и пленочных материалов для производства колбасных изделий» – Москва, 1983 г.

26. Хорольский В.В. и др. «Использование ароматизаторов в мясной промышленности» - Москва, 1994 г.

27. Семенова А.А., Горошко Г.П., Трифонов М.В., Беретов Л.А., Баймишев Р.Х. Применение современного метода оценки устойчивости цвета мясопродуктов и растворов красителей // Все о мясе - 2006 - №2 - с 25-28.

28. Семенова А.А., Беретов Л.А., Черемных Е.Г. Биотестирование ферментированного риса // 9-я Международная научная конференция памяти В.М.Горбатова «Интеграция в мясную промышленность России современных методов управления качеством и прослеживаемостн» Москва, 2006, 7-8 декабря Сборник докладов - М ВНИИМП - 2006 - с 74-76.

29. Семенова А.А., Беретов Л.А. Влияние щелочных фосфатов на цветовые характеристики пищевого красителя Понсо 4R // Все о мясе -2007 - №2 -с 15-18.

30. Семенова А.А., Лебедева Л.И., Насонова В.В., Беретов Л.А. Рациональное использование свинины в производстве мясопродуктов // Все о мясе №4 - 2007 - с 45-47.

31. Семенова А.А., Горошко Г.П., Беретов Л.А. Рекомендации к проведению комплексной оценки функционально-технологических свойств пищевых красителей, применяемых при производстве мясопродуктов // Все о мясе - 2007 - №5 - с 16-20.

32. Семенова А.А., Беретов Л.А., Черемных Е.Г. О безопасности ферментированного риса//Мясная индустрия -2007 -№8 -с 38-42.

33. Семенова А.А., Беретов Л.А., Черемных Е.Г. Новый пищевой краситель для мясопродуктов // Мясная индустрия - 2007 - №10 - с 34-37.

34. Семенова А.А., Беретов Л.А., Черемных Е.Г. Биотестирование ферментированного риса на инфузориях с целью определения проявления его токсичных свойств //54-я Международная конференция по мясной промышленности «Современные тенденции в производстве и переработке мяса» Белград, Республика Сербия, 2007, 18-20 июня - Сборник рефератов статей - 2007 - с 87-89.

35. Лисицын А.Б., Семенова А.А., Беретов Л.А., Черемных Е.Г. Исследование безопасности ферментированного риса, используемого как

краситель для мясопродуктов // 53-й Международный конгресс по вопросам науки и технологии мяса Пекин, Китай, 2007, 5-10 августа - Сборник рефератов статей - 2007 - с 11-12.

36. Семенова А.А., Беретов Л.А., Черемных Е.Г. Новый пищевой краситель для мясопродуктов // Конференция научно-инновационных работ молодых ученых и специалистов институтов Отделения «Хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Россельхозакадемии Москва, 2007, 6 декабря Сборник докладов - М ВНИИМП -2007 -с 17-19.

37. Болотов В.М., Нечаев А.П., Сарафанова Л.А. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 240 с.

38. Исупов В.П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение.– СПб.: ГИОРД, 2000. – 176 с.

39. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки: Учебник для вузов. – М.: Колос, 2001. – 256 с.: ил.

40. Пищевая химия: Учебник для вузов /А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; Под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.

41. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия / Авт.-сост. Л.А. Сарафанова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 808 с.: ил.

42. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок: Техн. рекомендации; 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 200 с.

43. Поставщики натуральных колбасных оболочек, соевых продуктов предприятиям мясопереработки / под ред. Маревой Е.А. – СПб, 2008.

44. Новые виды каррагинанов марки «Лемикс» / под ред. Кленова Р.А. – М., 2007.

45. Шипулин В.И. и др. Исследование функционально-технологических свойств каррагинана для его использования в композиции с мясным сырьем с низким Рн. Сборник научных трудов СевКавГТУ. – М., 2007.

46. Безвредность пищевых продуктов [Текст] / Под ред. Г. Робертса. – М.: Мир, 1988. – с. 289.

47. Иванова, Л.А., Войно, Л.И., Иванова, И.С. Пищевая биотехнология: в 4-х кн. Кн. 2. [Текст] – М.: КолосС, 2008. – с. 472.

48. Донченко, Л.В. / Безопасность пищевых продуктов [Текст] – М., - 1999. – с.342.

49. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах [Текст] — М.: Легкая пром-сть, 1982. — с. 264.

50. Рогов, И.А., Антипова, Л.В., Шуваева, Г.П. /Пищевая биотехнология: в 4-х кн. Кн. 1. [Текст] – М.: КолосС, 2004. – с. 440.

51. <http://www.medmax.ru/article370290164.htm> (10.02.2010)

52. <http://www.eco.nw.ru/lib/data/07/3/030307.htm> (10.02.2010)