

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ И РЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ВЕТЧИН. РАСЧЕТ СОСТАВА РАССОЛА И СТЕПЕНИ ИНЪЕЦИРОВАНИЯ

Цель занятия: изучить особенности производства цельномышечных и реструктурированных ветчинных изделий; ознакомиться с методикой расчета состава рассола и степени инъецирования сырья.

15.1 Особенности технологии производства цельномышечных и реструктурированных ветчин

Современное производство ветчин должно учитывать экономические обстоятельства, поэтому наряду с производством традиционных продуктов из мяса, большое распространение получили новые технологии, позволяющие получать продукты с повышенным выходом.

При изготовлении таких продуктов необходимо куски мяса или мелкие кусочки в случае реструктурированных продуктов соединить со специально приготовленным рассолом. Весь процесс производства ветчин по новым технологиям состоит из следующих этапов:

- выбор и подготовка сырья;
- приготовление рассола;
- инъектирование (шприцевание) и тендеризация;
- массажирование или тумблирование;
- формование;
- варка и охлаждение.

Для изготовления продуктов высшего и европейского качества отбирают только постное мясо с рН 5,8...6,4. Если значение рН меньше 5,8, такое сырье следует направлять на изготовление сырокопченых колбас. При рН выше 6,4 мясо используют для производства вареных колбас.

Для продуктов с выходом 140 % и более уровень рН не имеет решающего значения, так как в таких продуктах связывание влаги осуществляется за счет вносимых стабилизационных систем: фосфатов, каррагинанов, белков, крахмалов.

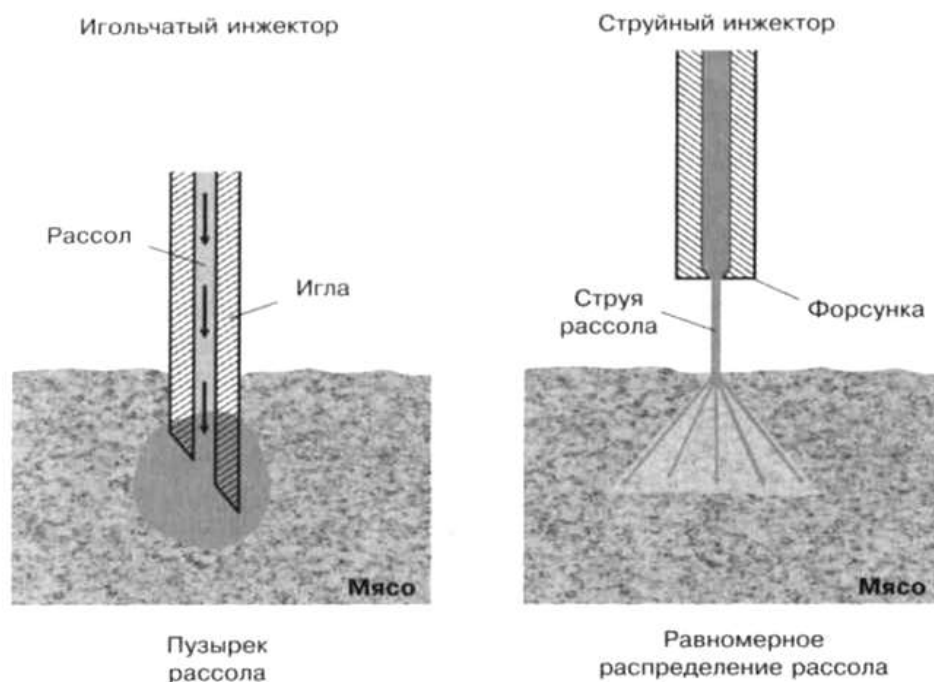
При подборе сырья для всех типов ветчин следует отдавать

предпочтение нежирному мясу. Во время подготовки сырья все соединительные ткани и жировые включения необходимо удалять. Оптимальной температурой сырья перед началом обработки считается 2 °С.

Вода, используемая для приготовления рассола, также должна иметь температуру не выше 2 °С, особенно если для обработки ветчины используется открытая мешалка. Порядок растворения ингредиентов рассола следующий: сначала в воде растворяют фосфаты, затем каррагинан, соевые белки, нитритно-посолочную смесь, сахара, специи. Раствор должен постоять в течение 30 мин, затем его можно использовать для шприцевания. Если раствор хранился более 5 ч, его необходимо заменить.

Инжектирование осуществляют на специальных машинах - инжекторах, состоящих из транспортера, по которому перемещаются куски мяса и блока игл, протыкающих это мясо и впрыскивающих в него рассол.

Одной из последних новинок в области производства продуктов из мяса является струйное инжектирование безыгольным методом, который заключается в «пробивании» мышечной ткани на некоторую глубину высокоскоростной струей жидкости, приобретающей свойства иглы. Получение данного эффекта достигается при истечении рассола под давлением 20...30 МПа через сопловое отверстие форсунки диаметром 0,2...0,4 мм со скоростью до 160 м/с (рисунок 10).



*Рисунок 10 – Принцип работы игольчатого
и струйного инжекторов*

В последнее время для увеличения выхода готовой продукции наряду с инжектированием применяют (особенно для крупных кусков) операцию тендеризации. Аппарат для тендеризации (тендерайзер) имеет два горизонтальных валика, снабженных выступами, ножами или иглами и вращающихся навстречу друг другу. Острые выступы делают надрезы на поверхности мяса, тем самым увеличивая площадь его поверхности, что способствует более эффективному взаимодействию с рассолом и увеличению выхода.

Мясо после инжектирования направляют в барабан-массажер или тумблер, где оно подвергается массажированию или тумблированию. Оба вида механической обработки приводят к разрыхлению структуры мясного сырья, что повышает ВСС и ускоряет равномерное распределение посолочного раствора. Кроме того, на поверхности кусков мяса образуется липкий слой солерастворимых белков и обрывков мышечных волокон, обеспечивающий адгезию этих кусков и монолитность реструктурированных изделий. В результате готовый продукт получается более нежным, уменьшается отделение влаги при последующей термообработке. Механическая обработка позволяет увеличить выход продукции на 10 %.

В процессе тумблирования обработка мяса происходит за счет падения кусков мяса с некоторой высоты, их удара друг о друга и о выступы внутри аппарата. Процесс массирования является разновидностью интенсивного перемешивания и основан на трении кусков мяса друг о друга и о внутренние стенки аппарата. По сравнению с тумблированием обработка в барабане массажера протекает в более мягких условиях и, следовательно, более продолжительна. В массажерах предпочтительно обрабатывать сырье с относительно мягкой консистенцией.

Выгруженное из массажера мясо рекомендуется оставить на ночь (или на 12 ч) в холодильной камере для созревания. Но при этом следует помнить, что мясо после массирования и инжектирования представляет собой благоприятную среду для развития микроорганизмов, поэтому температура в камере не должна превышать 4 °С.

Полученный ветчинный продукт формуют либо в барьерные

оболочки для вареной ветчины, либо в проницаемые оболочки фиброузного типа. Во втором случае при термообработке будут происходить потери массы.

Варить ветчину необходимо сразу при высокой температуре (80 °С) паром или в воде. При этом для продуктов высшего качества необходимо достичь в центре продукта температуры 68 °С, для всех остальных – 72 °С. После варки продукт следует как можно быстрее охладить до температуры ниже 25 °С, т. е. миновать критический для микробиологии диапазон 25...35 °С.

После окончания обработки продукт следует оставить на 24 ч в холодильной камере при температуре не выше 8 °С, лучше при 4 °С. Это необходимо для развития прочных связей между отдельными кусками мяса и повышения монолитности изделия.

При производстве реструктурированных ветчин операции инъектирования и тендеризации не проводят. Первоначальное раскрытие белковой структуры производят путем обработки на волчке с открытой решеткой. Далее мясо направляют в массажер, куда заливают рассол, приготовленный так же, как и для кусковых продуктов. В составе рассола для реструктурированных продуктов можно использовать не только каррагинаны, но и другие гидроколлоиды, дающие повышенную вязкость уже в холодной воде. В остальном процесс производства аналогичен производству крупнокусовых продуктов.

15.2 Расчет состава рассола и степени инъектирования

Рассол представляет собой смесь, которая содержит все необходимые для производства данного продукта добавки в виде раствора или дисперсии в воде. Концентрация всех добавок в рассоле должна соответствовать желаемой степени инъектирования и, что более существенно, выходу после термообработки. Для расчетов процентного содержания добавок в рассоле применяют следующую основную формулу

$$C_p = \frac{C_n \times V}{I}, \quad (43)$$

где C_n – концентрация добавки в рассоле, проц.;

C_p – концентрация добавки в готовом продукте, проц.;

B – выход, т. е. процентное отношения массы готового продукта к массе сырья (массу необработанного мясного сырья или начальную массу принимают за 100 %);

I – степень инъецирования рассола в сырое мясо, проц.

Для подсчета процентного содержания добавки в рассоле дозировка добавки должна быть переведена из г/кг в проценты. Например, если содержание фосфатов в готовом продукте должно составлять 5 г/кг продукта, то это содержание следует выражать как 0,5 %.

Пример расчета состава рассола

Требуется изготовить целномышечную ветчину из 100 кг сырого мяса (свинины), что принимается за 100 %. Степень инъецирования составляет 45 %, т. е. масса мяса после инъецирования должна быть 145 кг (145 %). После тумблирования массу набивают в фиброузную (проницаемую) оболочку, коптят и обрабатывают паром.

Масса набитого в фиброузную оболочку продукта после подсушивания, копчения и термической обработки будет составлять примерно 135 кг, что соответствует выходу 135 %. В качестве теоретического примера для расчетов содержание соли в готовом продукте принимаем за 18 г/кг (1,8 %); содержание фосфатов — 5 г/кг (0,5 %); каррагинана — 4 г/кг (0,4 %).

Поскольку 100 кг мясного сырья соответствуют 100 %, а степень инъецирования составляет 45%, то должно получиться 145 кг инъецированного мяса ($100 \times 1,45 = 145$). Рассол, который вводят в количестве 45% в продукт, имеющий выход после термообработки (К) 135 %, должен содержать следующие количества основных ингредиентов:

$$C_{\text{р соль}} = \frac{C_n \times B}{I} = \frac{1,8 \times 135}{45} = 5,4 \%,$$

$$C_{\text{р фосфаты}} = \frac{C_n \times B}{I} = \frac{0,5 \times 135}{45} = 1,5 \%,$$

$$C_{\text{р каррагинан}} = \frac{C_n \times B}{I} = \frac{0,4 \times 135}{45} = 1,2 \, \text{‰}.$$

Таким образом, при указанных выше условиях рассол должен содержать 5,4 % соли, 1,5 % фосфатов, 1,2 % каррагинана, остальное (до 100 %) – ледяная вода, в данном случае 91,9 %. При введении такого рассола в количестве 45 % содержание каждой добавки в готовом продукте после термической обработки будет соответствовать заданному при расчете уровню.

Возможен альтернативный вариант, при котором мясо после тумблирования набивают в непроницаемые оболочки, поэтому потери массы продукта при термообработке не происходит, выход после термообработки будет составлять 145, а не 135 %, поскольку в продукт вводят 45 % рассола при отсутствии потерь.

Рассол, как правило, содержит смесь различных добавок. При использовании готовой смеси (премикса) ее дозировку, выраженную в граммах на килограмм готового продукта, нужно переводить в проценты, чтобы использовать для расчета приведенную выше схему. Например, если смесь добавок содержит фосфаты, нитрит, ароматизатор, каррагинан и соевый белок, а готовый продукт должен содержать 50 г этого премикса на килограмм продукта, т. е. 5 %, то в формуле вместо C_p подставляют число 5. Расчет состава рассола облегчается, когда его готовят с применением только одной смеси, так как в этом случае нужно определять только содержание этой смеси и соли, затем рассол доводят до 100 % водой.

Зачастую производители вырабатывают разные виды ветчин с одинаковой степенью инъектирования, или для облегчения процесса используют один и тот же рассол, но в разных количествах. В рассоле, приготовленном для продуктов с невысокой степенью инъектирования, например 15...20 %, концентрации добавок должны быть высокими. Такие концентрированные рассолы не могут быть использованы для продуктов с другой степенью инъектирования, поскольку состав такого рассола и рассолов, приготовленных для введения в мясо в количестве 20 или 30 %, значительно различается. Довольно часто происходит недопонимание – считают, что разница между введением рассола в количестве 30 и 20 % составляет 10 %. Но принимая за 100 % количество рассола при степени инъектирования 20 %, при введении 30 % рассола его количество будет на 50 % больше. Ветчина, в которую ввели 30 % рассола, рассчитанного на степень инъектирования 20%, будет содержать

лишнюю соль, фосфаты и, что особенно критично, нитрит.

Более разбавленные рассолы могут применяться при несильно различающихся степенях инъецирования, поскольку конция добавок и рассоле гораздо меньше, чем для рассолов, которые вводят в небольших количествах. Например, рассол, приготовленный для степени инъецирования 60%, может быть введен в количестве 55 и 65 %, при этом готовый продукт не будет иметь каких-либо значительных дефектов. Однако если определенное количество каждой добавки в готовом продукте имеет большое значение, то раствор должен приготавливаться по описанным выше формулам.