

*О.В. Дымар, к.т.н., С.А. Гордынец, И.В. Калтович
РУП «Институт мясо-молочной промышленности»*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ТОПЛЕННЫХ ЖИРОВ

В статье представлен обзор единых требований, предъявляемых к основному сырью и технологическим процессам производства пищевых топленых жиров, а также рассмотрены достоинства и недостатки различных технологий их производства как у нас в стране, так и за рубежом.

В настоящее время пищевые топленые жиры занимают значительную долю ассортимента предприятий мясоперерабатывающей промышленности, а также находят широкое применение в пищевой и парфюмерно-косметической промышленности. Пищевые животные жиры применяются преимущественно для кулинарных целей, приготовления жировых смесей (маргарина, сборного жира), при производстве колбасных изделий, консервов, кондитерских изделий, вторых готовых быстрозамороженных блюд и т.д. Кроме того, высокая эмульгирующая способность и сравнительно низкая температура плавления обуславливают применение костного пищевого жира в качестве жирового компонента при выработке заменителей цельного молока для сельскохозяйственных животных. В парфюмерно-косметической промышленности пищевые животные жиры также используют для производства туалетного мыла, кремов и жирных кислот [1-3].

Широкое использование пищевых топленых жиров в различных отраслях промышленности и отсутствие ТНПА на производство этих продуктов в нашей стране затрудняет оценку качества и сдерживает экспортные поставки данного вида продукта.

Цель данной работы – обзор единых требований, предъявляемых к основному сырью и технологическим процессам производства пищевых топленых жиров, а также рассмотрение достоинств и недостатков различных технологий их производства как у нас в стране, так и за рубежом.

В связи с поставленной целью основными задачами являются:

- обзор номенклатуры и классификации сырья для производства пищевых топленых жиров;
- обзор требований к основному сырью для производства пищевых топленых жиров;
- обзор достоинств и недостатков различных технологий, применяемых для производства пищевых топленых жиров;
- обзор основных установок для производства пищевых топленых жиров.

Методами достижения поставленной цели и задач является анализ различных литературных источников по производству пищевых топленых жиров как у нас в стране, так и за рубежом.

Основным сырьем для выработки пищевых жиров являются жировая ткань (жир-сырец) и кость, получаемая при убое и разделке туш, а также в субпродуктовом, кишечном, колбасном и консервном цехах и допущенная ветеринарно-санитарным надзором для переработки на пищевые цели [1].

Жир-сырец подразделяют на говяжий, свиной и бараний, а с учетом особенностей подготовки – на две группы. К I группе относятся: сальник, выстилающий брюшную полость, а также околопочечный, брыжеечный жир; жировая обрезь, направленная из колбасного и консервного цехов от всех видов сырья; жировая ткань говяжья – щуповая, подкожная (получаемая при зачистке туш), с ливера, хвоста, вымени, головы (с заушных и височных впадин), жирное вымя молодняка; свиная обрезь свежего шпика, от зачистки туш, с калтыка и ливера; бараний околосердечный жир, жировая обрезь от зачистки туш, с ливера, калтыка, хвоста, курдюк свежий. Ко II группе относятся: жир-сырец с желудка; обрезь при ручной обрядке шкур; кишечный жир, получаемый при обезжиривании кишок вручную; соленый и мездровый пшик, получаемый при машинном мездрении свиных шкур. Из птичьих жиров используют сальник, жир кишечный и жир с желудков.

Костные пищевые жиры вырабатывают из костей всех видов животных после обвалки мясных туш в колбасном и консервном цехах, из голов и ног, если их не используют для производства полуфабрикатов, и пищевых бульонов. Костный жир получают также из костного остатка после механической дообвалки говяжьих, свиных и бараньих костей.

К основному сырью для производства пищевых топленых жиров применяется ряд требований. Мягкое жирсырье можно хранить в течение 2–3 сут при плюсовых температурах, близких к нулю, с достаточным воздухообменом или в замороженном или консервированном солью (8–10% к массе сырья) виде в течение 3–4 мес. Жирсырье не должно быть загрязнено кровяными сгустками, остатками содержимого кишок и желудка, случайными примесями, прирезами мышечной ткани и желез.

Подобно мягкому жирсырью кость легко портится под влиянием микроорганизмов, поэтому ее необходимо передавать в переработку свежей, чистой и освобожденной от мясных остатков не позднее 4–6 ч после обвалки. При необходимости кость можно хранить до переработки в сухих, темных и хорошо вентилируемых помещениях при низких плюсовых температурах, но качество жира окажется ниже, чем из сырья без хранения.

Основными подготовительными операциями перед вытопкой жира при производстве пищевых топленых жиров являются сортировка и освобождение от нежелательных примесей (оборка), предварительное измельчение и промывка, охлаждение, стекание и тонкое измельчение.

Извлечение жира является важнейшей стадией технологического процесса производства пищевых животных жиров, влияющей на выход и качество получаемого жира [4].

Жир из жирсырья выделяют следующими способами: вытопкой, экстракцией, гидромеханическим, гидролизным.

Вытопка – тепловой метод извлечения жира. Достоинство вытопки – ее простота, возможность применения несложных технических средств. Но этот метод экономичен только в том случае, если используются технически совершенные установки непрерывного действия с кратким производственным циклом и максимальным выходом качественного жира.

Экстракция – извлечение жира из сырья летучими растворителями. Этот метод позволяет практически полностью обезжирить сырье. Однако его применение требует тщательной очистки жира и обезжиренного жирсырья от остатков растворителя, а также регенерации самого растворителя. Это требует специальной и сложной аппаратуры, поэтому в мясной промышленности практически не применяется. Процесс харак-

теризуется пожароопасностью и отрицательно влияет на окружающую среду.

Извлечение жира *гидромеханическим (импульсным)* методом основано на использовании высокоскоростных механических импульсов и кавитационных явлениях, возникающих при быстром движении рабочего органа и машины и обрабатываемого сырья в водной среде. Этот метод целесообразен для извлечения жира из трубчатой кости при ее использовании на выработку клея и желатина, пригоден и для извлечения жира из мягкого жирсырья.

При использовании *электроимпульсного метода* извлечение жира из сырья происходит без разрушения самой кости. Жир извлекается из кости с помощью искровых разрядов конденсаторов в воде.

Для обработки некоторых видов жира-сырца, отличающихся содержанием большого количества плотной соединительной ткани, например, мездрового жира, межсосковой части свиной шкуры и т.п., существуют методы, предусматривающие обработку химическими реагентами, а также ферментами. Извлечение жира происходит в результате того, что белки жировой ткани разрушаются (растворяются) горячей щелочью, и жир таким образом выделяется из жировых клеток. Жир, получаемый этим методом, высокого качества (в/с и I с), белого цвета, без постороннего привкуса и запаха. Выход жира составляет 60% к весу сырья. Основным недостатком гидролизного способа является то, что жир не стоек, и, кроме того, шквару нельзя использовать на кормовые цели.

Наибольшее распространение в мясной промышленности получил тепловой метод извлечения жира из жира-сырца – вытопка, которая осуществляется мокрым и сухим способами [4].

Мокрый способ вытопки жира-сырца заключается в том, что в процессе переработки жир-сырец находится в непосредственном соприкосновении с водой или острым паром. Сухой способ вытопки предусматривает кондуктивный нагрев жира-сырца за счет контакта с греющей поверхностью. Преимуществом сухого способа вытопки является возможность безотходной переработки жира-сырца. К недостаткам следует отнести большие энергозатраты и возможность снижения органолептических показателей вытопленного жира (появления поджаристого вкуса, запаха и цвета с коричневым оттенком), необходимость в допол-

нительном обезжиривании шквары (прессованием или центрифугированием).

На предприятиях мясной промышленности для вытопки жира из мягкого жирсырья применяются установки непрерывного и периодического действия. Во первых, процесс извлечения проходит в непрерывном потоке, когда частицы жира-сырца в ходе обработки перемещаются из одного аппарата в другой и от стадии к стадии. К таким установкам относят линию РЗ-ФВТ-1, «Титан», «Де-Лаваль-Центрифлоу», «Центрифлоу-Майонор», ЯЗ-ФПТ, «Шарплес».

При вытопке жира на установках периодического действия процесс извлечения протекает в одном аппарате, в котором также осуществляются и другие стадии технологического процесса. Выплавка жира из мягкого жирсырья в аппаратах периодического действия неэкономична, этот способ используется для выплавки жира из кости, причем процесс можно вести как при атмосферном, так и при избыточном давлении.

Вытопка сухим способом при атмосферном давлении в открытых котлах – наиболее простой метод получения пищевого топленого жира. Этот способ вытопки жира в основном применяют при небольших объемах жира-сырца.

Для вытопки жира при атмосферном давлении используют варочные котлы различных конструкций (К7-ФВА, КВ-600). В открытых котлах невозможно полностью извлечь жир из жирсырья. В шкваре, остающейся после вытопки, содержится до 20% жира, который приходится извлекать дополнительно, что требует материальных затрат и специального оборудования [5].

При избыточном давлении жир вытапливают в том случае, если перерабатывают неизмельченный малоценный жир-сырец (мездровой жир, межсосковую часть свиной шкуры) или когда необходимая степень обезжиривания может быть достигнута только при высокой температуре (выделение жира из жира-сырца, полученного от скота тощей категории упитанности, из шквары после вытопки в открытых котлах).

Для извлечения жира из кости мокрым способом используется линия Я8-ФБ, а сухим – линии Я8-ФЛК, Я8-ФЛК-2-К, установки фирмы «Атлас» (Дания), способ «Элькрак» (Германия), сущность которого заключается в воздействии низкочастотных импульсов высокого напряжения на измельченное сырье с одновременным умеренным нагревом.

Кроме того, для переработки кости используются линии комплексной переработки кости «Спомаш» (Польша), «Лильдаль» (Дания), линия фирмы «Berlin Consalt» (Германия), «Wartex» (Бельгия), линия фирмы FMC (США), установка «Центрифлоу» (Швеция) и др. [1–3, 8].

Помимо традиционной вытопки жира для совершенствования процесса вытопки жира из жира-сырца разработаны устройства для вытопки жира более высокой производительности, которые обеспечивают увеличение выхода жира и не имеют недостатков, присущих другим эксплуатируемым машинам. К этим недостаткам можно отнести: осуществление процесса вытопки при непосредственном контакте жира-сырца с паром, в результате чего часть его конденсируется, а конденсат вместе с вытопленным жиром и шкварой выводится из аппарата и требуются дополнительные затраты для его отделения; незначительное время пребывания жира-сырца в камере плавления не позволяет достаточно полно извлечь жир, а увеличение продолжительности вытопки приводит к снижению производительности оборудования; контакт неподвижных ножей с внутренней поверхностью вращающегося перфорированного барабана приводит к износу трущихся поверхностей, попаданию частиц металла в продукт, а также значительному расходу электроэнергии на преодоление трения. Данные недостатки позволяют устранить устройства, в которых применяется электромагнитная индукция в сочетании с кондуктивным нагревом сырья паром. Кроме того, с целью дальнейшей интенсификации процесса вытопки и более полного извлечения жира применяются устройства, в которых наряду с использованием электромагнитного поля применена вибрация [6, 11].

В США для переработки животных жиров, содержащих небольшое количество влаги, например, свиного околопочечного жира, используются установки для вытопки жира смешанным способом. Существенным отличием данного метода является вытопка жира с помощью глухого аппарата за счет тепла, передаваемого от стенок котла [7].

Очистка жира от мелких твердых частичек и воды после вытопки может быть выполнена отстаиванием и сепарированием [1, 4].

При отстаивании жир отделяется в результате разной плотности жира, воды и шквары. Для обеспечения эффективного отстаивания жира производят отсолку, т.е. внесение соли в количестве 1–2% к массе жира. Соль разрушает эмульсию жир-вода, утяжеляет частицы жидких приме-

сей. Отстаивание можно ускорить поддержанием температуры 60–65 °С. Продолжительность процесса при таких условиях достигает 5–7 ч. Недостатком такого способа очистки является то, что длительное воздействие высоких температур приводит к быстрому окислению жира, кроме того, велики потери жира с отделяемым осадком.

Сепарирование жира основано на отделении его от примесей под действием центробежных сил. Сепарирование производят при соблюдении следующих условий:

- после предварительного отделения от крупных частиц шквары;
- температура подаваемого на очистку жира не ниже 90–95 °С;
- количество вносимой при сепарировании воды 10–15% к массе жира.

Выбор установки для очистки жира производится индивидуально в зависимости от вида обрабатываемого сырья, заданной мощности и других параметров.

Для получения однородной структуры, а также торможения окислительных процессов жиры охлаждают в пластинчатых и шнековых охладителях, фризерах, охлаждающих барабанах, ротаторах и других аппаратах. В зависимости от вида жира, его назначения и вида тары животные жиры подвергают одно – или двухстадийному охлаждению. При фасовании в крупную тару (бочки) жиры проходят одну стадию охлаждения, при использовании потребительской тары жиры охлаждают в две стадии, причем вторую стадию называют переохлаждением.

Для охлаждения жиров применяют охладители непрерывного действия, в которых он не имеет контакта с воздухом (Д5-ФОП, «Титан») и охлаждается в среднем до 38 °С. Для переохлаждения жира используют охладители «Астра» (Германия), «Вотатор» (Англия), льдогенераторы. При этом температура жиров ниже, чем после охлаждения, в среднем до 27 °С [5].

После охлаждения пищевые топленые жиры фасуют. Применяются различные устройства для фасовки пищевых топленых жиров. Автомат АР–ИМ предназначен для фасовки жира в пачки массой нетто 250±3 г. В качестве упаковочного материала используют пергамент. Для фасовки жира используют также и модернизированный автомат М6-ОРВ периодического действия. Жир на нем по 400±4 г фасуют в коробки из поливинилхлорида с крышкой из фольги. Предварительно его охлаждают до

приобретения им консистенции сметаны, а затем насосом подают в автомат М6-ОРВ.

Выводы.

1. Производство пищевых топленых жиров является перспективным направлением деятельности предприятий мясоперерабатывающей промышленности, так как позволяет перерабатывать большое количество вторичных продуктов убоя, полученных в различных цехах, и тем самым снизить издержки производства.

2. Требования к основному сырью для производства пищевых топленых жиров строго регламентированы, однако в нашей стране существует необходимость разработки ТНПА на производство пищевых топленых жиров, что позволит увеличить экспортные поставки и ужесточит оценку качества данного вида продукта, тем самым значительно улучшив показатели качества пищевых топленых жиров, предоставляемых потребителю.

3. К выбору способа для извлечения жира из жирсырья следует подходить индивидуально в зависимости от целесообразности применения, что определяется прежде всего анатомическим происхождением обрабатываемого сырья, а также масштабами производства, затратами на оборудование и другими параметрами.

4. На сегодняшний момент существует огромное количество фирм, выпускающих оборудование для производства пищевых топленых жиров. Искусство управления предприятием и грамотность руководителя определяются тем, чтобы правильно оценить все достоинства и недостатки существующего на рынке оборудования и выбрать именно тот вариант, который больше всего подходит для данного предприятия.

Литература

1. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000.– 367 с.

2. Файвишевский, М.Л. Использование отходов мясоперерабатывающей промышленности при производстве заменителя цельного молока / М.Л. Файвишевский, Н.А. Смекалов // Пищевая промышленность. –2005. –№11 –С. 66–67.

3. Файвишевский, М.Л. Костный жир и направления его использования/ М.Л. Файвишевский // Хранение и переработка сельхозсырья. –2007. –№5 –С. 74–77.
4. Мышалова, О.М. Общая технология мясной отрасли: учеб. пособие/ О.М. Мышалова / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово: ЛМТ КемТИПП, 2004. – 100с.
5. Производство пищевых животных топленых жиров // Знайтовар.ru [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru/new1005.html>.
6. Файвишевский, М.Л., Современные методы и оборудование производства пищевых животных жиров в СССР и за рубежом: обзор. информ. / М.Л. Файвишевский, Н.П. Кузьменко // Мясная промышленность. –1985.– №8 – 28 с.
7. Новое в технике и технологии производства пищевых животных жиров за рубежом: обзор. информ. / С.Г. Либерман [и др.] // Мясная промышленность.– М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1978.– №13 – 20с.
8. Производство и использование пищевых и технических жиров за рубежом: обзор. информ. / С.Л. Либерман [и др.] // Мясная промышленность.– М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1974. –№ 24 –48 с.
9. Новая линия для производства жира / А.И. Сницарь [и др.] // Мясная промышленность, 1993. –№3 –С. 14–15.
10. Файвишевский, М.Л. Совершенствование метода вытопки жира / М.Л. Файвишевский, Н.П. Кузьменко // Мясная индустрия. –1986. –№3 –С. 24–27.

O. Dymar, S. Gordinets, I. Kaltovich

MODERN TECHNOLOGIES AND THE EQUIPMENT FOR MANUFACTURE OF FOOD BAKED FATS

Summary

In clause the review of the uniform requirements shown to the basic raw material for manufacture of food baked fats and technological processes of manufacture of food baked fats is presented, and also merits and demerits of various "know-how" of food baked fats as at us in the country, and abroad are considered.