Наименование курса: Использование вторичных продуктов в технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий

Лекция №2

Тема: Хранение. Факторы, влияющие на хранение сырья

План:

1. Хранение. Факторы, влияющие на хранение сырья.

2.Определение пищевой и энергетической ценности сырья. Расчет теоретической и фактической калорийности продукта.

Продукты следует хранить согласно принятой классификации по видам продукции, в таре производителя, при необходимости перекладывать в чистую, промаркированную в соответствии с видом продукта производственную тару.

Хранение должно осуществляться в установленном порядке при соответствующих параметрах температуры, влажности и светового режима для каждого вида продукции. При хранении пищевых продуктов необходимо строго соблюдать правила товарного соседства, нормы складирования, сроки годности, условия хранения. Продукты, имеющие специфический запах следует хранить отдельно от продуктов воспринимающих посторонние запахи (масло сливочное, сыр, яйцо, соль, сахар и др.). Складирование вблизи водопроводных и канализационных труб, приборов отопления, вне складских помещений, а также складирование непосредственно на полу не производится. Не допускается совместное хранение сырых продуктов и полуфабрикатов вместе с готовыми пищевыми продуктами, хранение испорченных или подозрительных по качеству пищевых продуктов вместе с доброкачественными, а также хранение в складских помещениях для пищевых продуктов тары, тележек, хозяйственных материалов и непищевых товаров.

Сырье или перерабатывают в более устойчивую продукцию, или хранят в специальных хранилищах, где поддерживаются необходимые условия и осуществляется постоянный контроль за ее состоянием. Влажность сырья тесно связана с влажностью и температурой среды. При колебаниях этих параметров в хранилищах сырье может отдавать или, наоборот, поглощать влагу и изменять свою способность к хранению. Такие изменения влажности могут быть обратимыми и необратимыми. Это зависит от вида сырья и условий хранения. Как правило, сухое сырье может обратно изменять влажность, а сочное — необратимо. Со снижением влажности сочное сырье не только теряет массу, но и стойкость при хранении. В нем быстрее протекают, ускоряются биохимические и микробиологические процессы — сырье портится.

Таким образом, продовольственное сырье является специфическим объектом хранения. В большинстве своем оно не устойчиво, а потому требует создания условий для хранения. Основными условиями, влияющими на хранение, являются температура и влажность среды. Главная задача технологии хранения - предотвращение или замедление процессов, которые приводят к потерям и снижению качества сырья.

Чтобы предотвратить чрезмерные потери при хранении, необходимо создавать оптимальные условия, учитывая особенности вида и сорта сырья, его химического состава, физиологического состояния, степень поражения заболеваниями, вредителями и микроорганизмами. Именно эти факторы наиболее влияют на ход процессов, происходящих в продовольственном сырье. В зависимости от их сущности процессы подразделяют на физические, физиологические, физиолого-биохимические, анатомо-морфологические и микробиологические. К физическим

относятся испарение и конденсация влаги, изменения температуры и теплообмен сырья с окружающей средой, изменения структуры и других физических свойств. Для хранения большинства видов сырья физические процессы имеют решающее значение, поскольку они непосредственно влияют на направление и скорость всех других процессов. Испарение влаги — это процесс перехода воды в пар и его диффузия в окружающую среду. Это наиболее распространенный процесс потому, что значительная часть видов сельскохозяйственного сырья имеет высокую влажность (более 60%). Потери влаги за счет испарения могут достигать от 50 до 90% ее первоначального содержания. Они составляют основную часть потерь массы. Кроме того, расходы влаги даже незначительные (5-7%) приводят к значительным изменениям технологических и потребительских характеристик сырья. Это объясняется тем, что потеря влаги сопровождается увеличением концентрации сухих веществ в цитоплазме клеток, что вызывает активизацию окислительных и гидролитических процессов. Так, испарения влаги в плодах, овощах, грибах приводит к их увяданию. Вследствие этого активизируется процесс распада крахмала, пектиновых веществ, органических кислот, дыхания, а также нарушается энергетический баланс, в связи с чем устойчивость плодов и овощей к заболеваниям и поражению микроорганизмами существенно снижается.

Конденсация влаги - процесс, обратный испарению. Пресыщенный водяной пар при понижении температуры переходит из газовой фазы в жидкость и образует на поверхности сырья капли, или тонкую пленку жидкости.

Конденсация является нежелательным процессом, так как влага на поверхности сырья создает благоприятные условия для развития микроорганизмов. Причиной конденсации влаги является тепловыделение сырья при его дыхании и теплообмен с окружающей средой. Повышенная температура активизирует дыхание, тепловыделение и испарение влаги увеличиваются, восходящий поток воздуха становится еще более теплым и влажным и поэтому, встречаясь с холодным наружным воздухом хранилища водяной пар конденсируется, увлажняя сырье.

При отсутствии принудительной вентиляции кроме конденсации влаги может возникать самосогревание сырья. Самосогревание — это резкое повышение температуры в толще штабеля, которое изначально возникает в увлажненной области штабеля, а затем быстро охватывает прилегающие слои. В очаге самосогревания температура может достигать 65-75 С и выше. Так, при хранении зерна и семян подсолнечника с нарушением режимов наблюдались случаи самовозгорания сырья. Различают гнездовое (локальное) пластовое (послойное) и сплошное самосогревания. Избежать самосогревания можно лишь осуществляя постоянный контроль температуры и проводя активное вентилирование сырья для его охлаждения. Сырье, в котором происходит самосогревание, становится непригодным к дальнейшему использованию, оно необратимо портится. Следствием изменений влажности и температуры могут быть изменения формы, структуры, прочности, вязкости и других физических характеристик сырья. Так, при транспортировке или хранении плодов, овощей в штабелях с превышением допустимой высоты слоя может изменяться начальная форма, возникают деформации, трещины, вытекания сока, внутренностей и тому подобное. При хранении сыпучих видов сырья (мука, соль, сахар и др.) при неустойчивых режимах влажности и температуры происходит комкование, слипание

или сплошное твердение слоя. В других видах сырья (масло, молоко, растворы, сиропы и т. д.) при таких условиях хранения происходят расслоение, выпадение осадка, загустевание и другие структурные изменения.

Физиолого-биохимические процессы, происходящие в сырье при хранении, является продолжением тех физиологических процессов жизнедеятельности, имевших место до заготовки. Они являются своеобразной обратной реакцией сырья на изменение условий. Это ферментативные биохимические процессы окисления, гидролиза, синтеза. Наиболее распространенным в растительном сырье является процесс дыхания. Дыхание — это необратимый процесс окисления энергетических веществ (углеводов, белков, кислот и др.). Оно является определяющим процессом в таких видах растительного сырья, как свежие плоды, овощи и грибы, картофель, зерно и другие. Значительное влияние на ход процесса дыхания осуществляет температура и состав атмосферы хранилища, где хранится сырье.

Вся сельскохозяйственное сырье (за исключением картофеля) активизирует дыхание при повышении температуры в широком ее диапазоне, однако темп роста интенсивности дыхания у разных видов различен. Так, при повышении температуры хранилища от 0 до 20 °С на каждые 5 °С рост температуры яблоки увеличивают активность дыхания вдвое. В картофеле в диапазоне 0-5 ° С наблюдается уменьшение активности, а при дальнейшем росте температуры — увеличение. Стимулируют активность также резкие изменения температуры.

Интенсивность дыхания замедляется при повышении (до определенного предела) содержания двуокиси углерода в атмосфере хранилища. Это объясняется действием двуокиси углерода на окислительные ферменты. Но чрезмерная его концентрация при одновременном уменьшении содержания кислорода направляет дыхание на анаэробный путь. Вследствие этого в сырье накапливаются ацетальдегид и этиловый спирт, которые нарушают нормальное течение обменных реакций и снижают устойчивость сырья до физиологических заболеваний. Рост содержания кислорода в атмосфере наоборот стимулирует дыхание. Поэтому, изменяя состав газовой среды, можно активно влиять на ход физиолого-биохимических процессов в сырье при хранении. Оптимальные и предельные соотношения концентраций газов в атмосфере хранилища устанавливаются для каждого вида и сорта экспериментально. Кроме дыхания, при хранении в сырье происходят и другие окислительные биохимические процессы, а именно: окисление аскорбиновой и других органических кислот, полифенольных соединений и липидов.

Наиболее легко окисляется аскорбиновая кислота, причем в начале хранение потери составляют до 30-50%, затем распад замедляется, но не останавливается. К концу хранения она остается в количестве 5-10% от исходного содержания. Интенсивность окисления зависит от многих факторов: температуры, облучения ультрафиолетом, содержания сахаров, полифенолов и других.

Под условиями хранения понимается совокупность внешних факторов, влияющих на процесс хранения. К ним относятся климатические, санитарно-гигиенические факторы и порядок размещения объектов хранении в хранилищах. Способами (методами) хранения называют определенную комбинацию основных факторов и их режимов.

К климатическим условиям относятся такие факторы, как температура, относительная влажность воздуха, скорость движения и кратность обмена воздуха в хранилищах, газовый состав и освещенность помещений хранения. Для разных групп, видов, сортов сырья и продукции численные значения каждого из этих климатических факторов имеют различия, которые обусловливают особенности объектов хранения. Как уже отмечалось наиболее влиятельными факторами для большинства видов сырья и продукции является температура, относительная влажность и газовый состав воздуха.

Температура воздуха в хранилищах имеет решающее значение для хранения , так как от нее напрямую зависят потери, состояние при изменении качества и сроки хранения. Чем ниже температура хранения, тем меньше потери массы, тем медленнее происходят изменения качества, тем дольше сроки хранения. Поэтому для многих видов сырья и продукции оптимальными температурами хранения есть близкие к температуре замерзания или значительно ниже. Исключением из этого правила являются консервированные продукты, особенно закупоренные в герметичную тару. Они могут храниться в достаточно широком температурном диапазоне без существенных изменений качества.

В зависимости от значения и способа регулирования температурного режима методы хранения подразделяют на нерегулируемые, регулируемые с охлаждением и регулируемые с замораживанием. В хранилищах с нерегулируемым температурным режимом этот фактор определяется температурой внешнего окружения. А в хранилищах, где температурный режим регулируется, для этого используют системы отопления, охлаждения или кондиционирования воздуха.

Учитывая особенности сырья, задачи и методы хранения, в пищевой промышленности используют различные температурные режимы:

- для хранения сухого сырья и продукции: зерна и продуктов его переработки, сахара, соли, пряностей и специй, сушеных плодов, овощей, мяса, рыбы, пищевых концентратов — отрицательные и положительные температуры в широком диапазоне; - для консервированной продукции, слабо — и безалкогольных напитков, соков, масла — умеренные положительные температуры в интервале от +8-10 ° до +12-15 ° С;

- для охлажденной сырья и продукции: свежие, соленые, маринованные плоды и овощи: свежая молочная, мясная и рыбная сырье; копченая, вяленая и провиснуть рыбная продукция и колбасные изделия — низкие положительные температуры от 0 до +6 ° С;

- для отдельных видов и сортов плодов и овощей, мяса, сырокопченых колбас, соленой рыбы, рыбных пресервов-температуры переохлаждения от -2-3 до -5-7 ° С;

- для замороженного сырья и продукции длительных сроков хранения: мясо, рыба, плоды, овощи, сливочное масло, животные жиры, маргариновая продукция — низко- минусовые температуры -18-22°С и ниже;

- для замороженного сырья и продукции краткосрочного хранения (до 1 месяца) — минусовые температуры от -8 до -10-12 град. С.

Относительная влажность воздуха — второй по значению фактор климатических условий. Выбор оптимальных режимов относительной влажности воздуха определяется температурой, влажностью и способом упаковки объектов

хранения. Учитывая эти характеристики объектов, выделяют четыре группы режимов относительной влажности:

- режимы с низкой относительной влажностью воздуха — не более 65%. Такие режимы применяются для хранения сухого сырья и продукции; - режимы с умеренной влажностью воздуха — в интервале 70-80% используют для хранения сырья и продукции с промежуточной влажностью и герметично упакованных объектов; - повышенная относительная влажность воздуха — 80 — 85% наиболее благоприятная для хранения охлажденной сырья и продукции (мясной, молочной, рыбной, яичной)

- высокая относительная влажность воздуха — 90-95% оптимальна для хранения свежей сочной сырья, замороженной продукции, квашеных, засоленных плодов и овощей.

Скорость движения и кратность обмена воздуха в хранилищах также влияет на состояние сырья и продукции и размер их потерь при хранении. В отличие от температуры и влажности, которые должны быть постоянными, воздухообмен осуществляется с разной скоростью и периодичностью. Скорость и кратность обмена воздуха в хранилищах зависит от особенностей объектов хранения, параметров наружного воздуха, от конструкций хранилищ и вентиляционного оборудования. При отсутствии воздухообмена в хранилищах и объектах хранения невозможно поддерживать и контролировать необходимые значения температуры и относительной влажности воздуха. Вследствие этого сырье может самосогреваться, увлажняться и портиться под воздействием микрофлоры или заболеваний. И наоборот, постоянный и интенсивный воздухообмен быстро высушивает сырье и уменьшает ее массу. Кроме того, усиленная аэрация хранилищ может привести к ускорению окислительных процессов.

Освещенность хранилищ имеет определенное влияние на хранение многих видов сырья и продукции. Особенно негативно влияет прямое солнечное освещение. Поэтому при проектировании хранилищ окна размещают с северной стороны или под самой крышей с тем, чтобы предотвратить попадание солнечных лучей на объекты хранения. Солнечные лучи, в первую очередь ультрафиолетовые, способные инициировать многочисленные химические и биохимические процессы, а именно: прогоркания жиров , разрушение витаминов, красящих, полифенольных соединений, активизируют дыхание и другие окислительно-восстановительные процессы. Для внутреннего освещения в хранилищах преимущественно используют светильники с люминесцентными лампами, которые имеют спектр излучения, близкий к естественному, и более экономичны. Лампы накаливания, при значительной их количества, могут влиять на стабильность температурного режима. Кроме того, они достаточно энергозатраты.

Определение пищевой и энергетической ценности сырья. Расчет теоретической и фактической калорийности продукта.

Пищевая и энергетическая ценность сырья и готовых продуктов питания — важнейшие показатели, характеризующие качество, состав и полезность пищевой продукции. Их определение имеет большое значение в пищевой промышленности, общественном питании, технологии производства продуктов, диетологии и товароведении.

Каждый пищевой продукт содержит определённое количество питательных веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, воды и других биологически активных компонентов. От их количественного и качественного состава зависит пищевая ценность продукта.

Энергетическая ценность — это количество энергии, которое организм получает при употреблении продукта.

Основные показатели:

- 1 г белка = 4 ккал;
- 1 г жира = 9 ккал;
- 1 г углеводов = 4 ккал.

Энергетическая ценность показывает, какое количество энергии организм человека может получить при употреблении определённого количества продукта.

Основная цель определения пищевой и энергетической ценности заключается в том, чтобы:

- установить химический состав сырья;
- определить количество белков, жиров и углеводов;
- рассчитать калорийность продукта;
- оценить питательную полноценность готовой продукции;
- контролировать качество и безопасность продуктов;
- обеспечить соответствие продукции нормативным требованиям.

Она выражается в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж)Энергия, выделяемая при окислении 1г жиров, равна 9,0 ккал, 1г углеводов - 3,75 ккал, 1г белков - 4,0 ккал, 1 г органических кислот - 3,0 ккал/г, 1 г этилового спирта - 7,0 ккал/г. Для получения энергетической ценности в единицах системы СИ, надо использовать коэффициент пересчета: 1 ккал = 4,184 кДж.

Энергетическая ценность продуктов рассчитывается на 100 г съедобной части. Для определения теоретической калорийности необходимо калорийность питательных веществ умножить на процентное содержание соответствующих питательных веществ. Сумма полученных произведений является теоретическую калорийность 100 г продукта. Зная калорийность 100 г продукта, можно определить калорийность любого его количества (300 г, 1 кг и т.д.). Зная теоретическую калорийность, можно найти практическую (фактическую) калорийность путем умножения результата теоретической калорийности на усвояемость в процентах и деления произведения на 100.

Фактическая калорийность — это энергетическая ценность готового продукта с учётом его реального химического состава и технологической обработки.

На неё влияют варка, жарка, запекание, сушка, потеря влаги и изменение массы продукта.

Для определения пищевой и энергетической ценности применяют лабораторный химический анализ, расчёт по содержанию белков, жиров и углеводов, а также калориметрический метод.

Расчет теоретической и фактической калорийности продукта

Теоретическая калорийность — это расчётная энергетическая ценность продукта, определяемая по содержанию белков, жиров и углеводов.

Для расчёта используется формула:

К=Б×4+Ж×9+У×4К=Б×4+Ж×9+У×4

Где:

- Б — количество белков (г);
- Ж — количество жиров (г);
- У — количество углеводов (г).

Пример расчёта:

В 100 г продукта содержится 10 г белков, 5 г жиров и 20 г углеводов.

К=10×4+5×9+20×4К=10×4+5×9+20×4

К=40+45+80=165 ккалК=40+45+80=165 ккал

Следовательно, теоретическая калорийность продукта составляет 165 ккал на 100 г.

Фактическая калорийность — это энергетическая ценность готового продукта с учётом его реального химического состава, технологической обработки и потери влаги или питательных веществ.

Для расчёта калорийности готового продукта используют формулу:

К=Кобщ×100МК=МКобщ×100

Где:

- КобщКобщ — общая калорийность продукта;
- ММ — масса готового продукта в граммах.

Пример:

Общая калорийность блюда составляет 500 ккал, а масса готового блюда — 400 г.

К=500×100400=125 ккалК=400500×100=125 ккал

Таким образом, фактическая расчётная калорийность составляет 125 ккал на 100 г.