1. ***Історія розвитку галузі.***

За останні кілька десятків років галузь зберігання і переробки продукції рослинництва пройшла складний шлях розвитку й вдосконалення. Місткість зерносховищ у дореволюційній Росії становила близько 4 млн. т, у тому числі елеваторна - до 1 млн. т. З 1924 р. почалось будівництво елеваторів, зерносховищ, місткість яких до 1932 р. збільшилась учетверо, а до 1941 р. - ще втричі.

Було збудовано також багато сушарок, залізничних під’їзних шляхів та іншого обладнання. За роки війни в Україні було зруйновано близько половини зерносховищ, які до 1955 р. було відбудовано. Багато сховищ було побудовано за 1971-1975 рр. У цей самий період почали використовувати нове обладнання - великовагові автомобілерозвантажувачі, ваги, зерножолоби, стаціонарні механізовані засоби завантаження й розвантаження зерна, високопродуктивну пересувну техніку, зерноочисні машини, лабораторне приладдя.

Частка елеваторів у загальній кількості 34 сховищ підвищилась до третини, з’явились газово-рециркуляційні високопродуктивні сушарки. За останні десятиріччя збудовано багато металічних елеваторів. У дореволюційній Росії серед галузей харчової промисловості провідне місце займала борошномельна промисловість.

За останні десятиріччя було вбудовано багато великих товарних млинів та хлібозаводів. Водночас було втрачено дешеве кустарне виробництво борошна та хліба. Ніні в Україні відновлюється практика хлібопекарень невеликої продуктивності, що сприяє кращому забезпеченню населення свіжим хлібом, а також значному зниженню транспортних витрат на вивезення зерна і завезення борошна і хліба.є

1. ***Якість олійних культур.***

До олійних культур, що вирощуються в нашій країні, насіння яких використовується для промислової переробки, належать: соняшник, рицина, гірчиця, льон олійний, мак олійний, рижій, сафлор, рапс, перилла, ляллеманція, кунжут та ін. Для отримання олії промисловість переробляє багато насіння інших культур: льону-довгунця, конопель, кенафу, бавовнику, сої, арахісу. Одним з основних показників якості насіння, що визначають якість олії, яка виробляється з нього, є кислотне число, що показує, яка кількість їдкого калію в міліграмах йде на нейтралізацію жирних кислот, що містяться в 1 г олії. Чим кислотне число нижче, тим вище якість олії. Відповідно до діючого стандарту на олію соняшникову до вищого сорту належить олія з кислотністю до 1,5 мг КОН. При кислотності понад 2,25 кг КОН олія є непридатною для харчування без попереднього рафінування (нейтралізація кислотності), а при 6 мг КОН і більше її можна використовувати тільки на технічні цілі. Висока кислотність олії в насінні значно збільшує його втрати при промисловій переробці, витрати на отримання готової продукції, знижує рентабельність роботи олійних заводів. Кислотне число олії зростає внаслідок самозігрівання несвоєчасно просушеного свіжезібраного насіння з підвищеною вогкістю і підвищеним вмістом смітної і олійної домішок. Кислотне число значно підвищується при недотриманні необхідних умов зберігання насіння не тільки на току в господарствах, але і на хлібоприймальних підприємствах через своєчасну сушку і очищення, при порушенні правил складування і зберігання. Насіння, що заготовляється з кислотним числом 4,1 мг КОН і більше, а також те, що поставляється з кислотним числом 5,1 мг КОН і більше належить до некласифікованого і виробляють з нього олію, що використовується тільки на технічні цілі. Нині є стандарти загальних технічних умов встановлені для насіння арахісу, гірчиці, рицини, конопель, кунжуту, льону-довгунця, льону олійного, маку олійного, соняшника, рапсу, рижка, софлори, сої, суріпиці, бавовнику. Стандарти на насіння всіх олійних культур встановлюють базисні норми за щільністю, вмістом смітної і олійної домішок, зараженості шкідниками, відповідно до яких проводять розрахунок і для насіння, що поставляється для промислової переробки, що заготовляється. За цими нормами визначають масу насіння в партії, яка підлягає заліку в рахунок виконання встановлених планів закупівлі.

1. ***Зберігання насіння в сухому охолодженому стані та без доступу повітря.***

Сухими вважають зерно і насіння, які не мають вільної вологи, а в них міститься тільки зв’язана волога, що малодоступна для активної життєдіяльності як насіння, так і мікроорганізмів. Тому цей режим зберігання ґрунтується на принципі ксероанабіозу, тобто усуненні дії на сухе зерно основного фактора псування при зберіганні – мікроорганізмів. Режим зберігання в сухому стані – основний захід підтримання високої життєздатності насіння в партіях посівного матеріалу всіх культур та якості зерна продовольчого призначення протягом усього строку зберігання. Зерно пшениці, жита, ячменю, вівса вважають сухими, якщо воно містить не більше 14% вологи. У зв’язку з тим що в зерні при тривалому зберіганні може дещо підвищуватися вміст вологи в результаті сорбції з повітря, найкраща стійкість його забезпечується при вологості 12-13%. Отже, оптимальна норма вологості для тривалого зберігання виробничих партій насіння повинна бути на 1-2% нижче за граничне значення критичної вологості. Граничний рівень вологості, який характеризує стан сухого зерна та насіння, у різних культур неоднаковий і залежить від хімічного складу. Чим більше насіння містить жиру, тим швидше у ньому з’являється вільна волога, а значить, тим менша вологість (6-8%) може забезпечити надійну збереженість. Сухе насіння, як правило, зберігають насипом заввишки 10-12 м. Тому в сучасних насіннєсховищах насіння завантажують на максимальну висоту, яка допустима згідно з технічними умовами експлуатації. При складуванні насіння високим насипом забезпечується краще використання сховища та створюються сприятливіші умови для збереженості якості насіння, оскільки їх температура та вологість зазнають менше різких коливань, ніж зерновий насип невеликої висоти. Навіть у найнесприятливіших за кліматичними умовами районах сухе зерно і насіння при розміщенні в спеціальних сховищах високим насипом через один-два роки зберігання залишаються, як правило, сухими. За цей час тільки в невеликому верхньому шарі насипу завтовшки 10-15 см можливі значні зміни вологості насіння. Тому чим вищий насип зерна, тим відносно менша його частина піддається зволоженню при зберіганні. 2. Зберігання зернових мас в охолодженому стані Охолодження, як і зниження вологості, різко гальмує інтенсивність усіх біологічних процесів у зерновій масі, пригнічує життєдіяльність мікроорганізмів, може призвести до загибелі великої частини комах. Для охолодження зерна або насіння використовують природне атмосферне повітря – дешеве джерело холоду, досягаючи при цьому повного консервування маси на весь період зберігання. Зниження температури на кожні 5°С приблизно вдвічі збільшує тривалість стійкого зберігання зерна. Отже, зниження температури навіть у невеликих межах корисне для зберігання зерна, однак надійне консервування забезпечується тільки за достатньо ефективного охолодження. Зернові маси вважаються в охолодженому стані першого ступеня, якщо температура всіх шарів насипу нижче 10°С, другого ступеня – якщо температура нижче 0°С. Найсприятливішою для зберігання насіння є температура 0-5°С. Насіння охолоджувати до низької мінусової температури не рекомендується, оскільки в партіях насіння з підвищеною вологістю спостерігається зниження схожості. Температура -10...-20°C згубно діє на насіння злакових при вологості понад 18-20%. Крім того, при значному охолодженні зернових мас (до -20°С і нижче) створюються умови для великого перепаду температур у весняний період, що призводить до самозігрівання у верхньому шарі насипу. Для охолодження зерна використовують не тільки атмосферне повітря, а й штучно охолоджене за допомогою холодильних установок. Застосування штучного холоду дає змогу швидко охолодити партії зерна і насіння, запобігти втратам, які виникають внаслідок 43 активного розвитку мікроорганізмів і комах. Штучне охолодження доцільно застосовувати для зерна рису, насіння соняшнику та овочевих культур. Основне призначення режиму зберігання зерна в охолодженому стані – тимчасове консервування вологого і сирого зерна на току на певний період (до початку сушіння). Це найважливіший захід для запобігання псування зерна і насіння в перший період їх зберігання на току. Охолоджувати доцільно сухе зерно, тому що підвищується стійкість до факторів псування, різко знижується небезпека пошкодження комахами-шкідниками. Сухе й охолоджене зерно та насіння зберігаються найдовше. Режим зберігання в охолодженому стані порівняно із стаціонарним зберіганням сухого зерна є допоміжним. Його менша надійність зумовлюється тим, що в охолодженій зерновій масі значно швидше прогріваються до безпечного рівня периферійні шари насипу під впливом підвищеної температури зовнішнього повітря, підлоги і стін сховища. В таких випадках необхідна повторна обробка, хоча цього потребує лише невелика частина зернового насипу. В початковий період зберігання свіжозібраного зерна консервування охолодженням ,є основним технологічним заходом його захисту від псування. Способи охолодження зернових мас атмосферним повітрям поділяють на дві групи: пасивні й активні. 3. Зберігання зернових мас без доступу повітря Відсутність кисню в міжзернових просторах і над зерновою масою значно зменшує інтенсивність її дихання, в результаті чого зерно основної культури та інші живі компоненти переходять на анаеробне дихання і поступово гинуть. За відсутності кисню не можуть розвиватися шкідливі для зерна мікроорганізми та комахи. В результаті анаеробного дихання зерна виділення теплоти зменшується майже в 30 разів і таким чином виключається розвиток процесу самозігрівання. У зв’язку з тим що за таких умов втрачається життєздатність сирого зерна, даний режим зберігання використовують переважно для зерна фуражного призначення. Ця технологія зберігання забезпечує консервування зерна з будь-якою вихідною вологістю і завдяки цьому можна починати збиральні роботи приблизно на тиждень раніше загальноприйнятих строків. На зберігання зерно можна направляти без проведення післязбиральної обробки. У безкисневому середовищі з вологістю зернової маси до критичної добре зберігаються всі її технологічні і фуражні якості. З підвищенням вологості продовольчі і фуражні якості зерна дещо знижуються: темніють оболонки, з’являється спиртовий і кислий запах, збільшується кислотне число олії. Тому зберігати партії посівного матеріалу без доступу повітря можна тільки при вологості, значно нижчий за критичну, інакше можлива часткова або повна втрата схожості. Обов’язковою умовою надійного консервування зерна при такому режимі зберігання є забезпечення достатньо повної герметизації сховищ. Якщо в повітрі міжзернових просторів вміст кисню перевищує 0,5%, можливий розвиток плісеневих грибів та псування зерна. При використанні зерна цільового призначення в результаті розгерметизації і прямого контакту з киснем повітря починають інтенсивно розвиватися мікроорганізми, здатні визвати прискорене псування зерна.

1. ***Продаж та закупівля молока і молочних продуктів державою.***

Продаж-закупівля молока і молочних продуктів державою, регулюється і самою державою. Треба сказати, що тільки за 2008 рік було видано три офіційні документи, які стимулюють не тільки продаж молока від державних господарств, але і від індивідуальних господарств. Назвемо деякі регламентуючі документи. ПОСТАНОВА РАДИ МІНІСТРІВ [УКРАЇНИ](http://ua-referat.com/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8) від 5 червня 2008 р . № 812. Про закупівельні ціни на продукцію тваринництва, що реалізовується для республіканських державних потреб. Що стосується нашого питання про молоко і молочних продуктів то в ньому йдеться. Молоко при здачі-приймання в переробних [організаціях](http://ua-referat.com/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F) молочної промисловості з температурою вище 10 ° С оплачується зі знижкою в розмірі 6,4 тис. рублів за тонну молока базисної жирності та білка;   
Молоко, що закуповується у населення, оплачується за договірними цінами, але не нижче закупівельної ціни молока 1-го сорту. Є й інші документи, які також істотно підкреслюють роль держави та її зацікавленість.   
Звернімося до такого документу нашого уряду. ПОСТАНОВА РАДИ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ 26 листопада 2008 р . № 1798. Про деякі питання розвитку і підтримки особистих підсобних господарств громадян. А тепер документ, який стимулює не тільки виробництво молока але і сам об'єкт відтворення його.   
ПОЛОЖЕННЯ про порядок виплати у 2008 році коштів республіканського [бюджету](http://ua-referat.com/%D0%91%D1%8E%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%82) на стимулювання виробництва сільськогосподарської продукції, що закуповується у громадян, які здійснюють ведення особистих підсобних господарств   
Це Положення розроблено відповідно до Закону Республіки Білорусь від 26 грудня 2007 року «Про [бюджет](http://ua-referat.com/%D0%91%D1%8E%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%82) Республіки Білорусь на 2008 рік» (Національний реєстр правових актів Республіки Білорусь, 2008 р ., № 4, 2 / 1400) і з метою реалізації Програми розвитку та підтримки особистих підсобних господарств громадян на 2006-2010 роки, затвердженої постановою Ради Міністрів Республіки Білорусь від 30 травня 2006 р . № 681 (Національний реєстр правових актів Республіки Білорусь, 2006 р ., № 106, 5 / 22 514).   
Цим Положенням встановлюється порядок виплати у 2008 році коштів, що виділяються з республіканського бюджету на фінансування заходів названої Програми.

З метою стимулювання виробництва сільськогосподарської продукції, що закуповується у громадян, які здійснюють ведення особистих підсобних господарств, за рахунок коштів, що виділяються з республіканського бюджету в 2008 році на фінансування заходів Програми розвитку і підтримки особистих підсобних господарств, громадян на 2006-2010 роки, проводяться виплати:   
На утримання однієї корови за умови поставок молока для переробки молокопереробним [організаціям](http://ua-referat.com/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F), організаціям споживчої кооперації та організаціям, що здійснюють виробництво сільськогосподарської продукції, у розмірах згідно з додатком 2.   
Фактична наявність корів в особистому підсобному господарстві підтверджується довідкою, виданої місцевими виконавчими і розпорядчими органами.   
Розпорядниками бюджетних коштів, що виділяються на стимулювання виробництва сільськогосподарської продукції, що закуповується у громадян, які здійснюють ведення особистих підсобних господарств, є Міністерство сільського господарства і продовольства, комітети з сільського господарства і продовольства облвиконкомів та управління сільського господарства і продовольства райвиконкомів.   
Порядок [розрахунків](http://ua-referat.com/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%B0%D1%85%D1%83%D0%BD%D0%BA%D0%B8) між зазначеними розпорядниками бюджетних коштів, [організаціями](http://ua-referat.com/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F), що закуповують сільськогосподарську продукцію, і громадянами, які здійснюють ведення особистих підсобних господарств, встановлюється Міністерством сільського господарства і продовольства.   
Виплата громадянам, які здійснюють ведення особистих підсобних господарств, коштів, що виділяються з республіканського бюджету на стимулювання виробництва сільськогосподарської продукції, що закуповується у даних громадян, проводиться організаціями, безпосередньо закуповують у них сільськогосподарську продукцію в 2008 році.

1. ***Технологічний процес виробництва сирів.***

Виробництво сиру здійснюють традиційним способом і способом із застосуванням ультрафільтрації.

Традиційний спосіб. У основу цього способу покладений принцип концентрування складових частин молока, головним чином білку і жиру, шляхом відділення сироватки від молочного згустку, отриманого в результаті сичугової або кислотно-сичуговоїкоагуляції. Сироватка, що виділяється, міститьмолочний цукор, сироваткові білки, жир і мінеральні солі. Основним недоліком традиційного способу виробництва єтрудність регулювання вологості і кислотності продукту, оскільки ці показники залежать від цілого ряду чинників. Одержання значної кількості сироватки призводить до зниження виходу готового продукту, тому що в сироватку переходить частинабілків і жиру вихідної сировини.

Технологічний процес виробництва натуральних сирів традиційним способом включає такі операції: приймання молока; проміжне збереження; підігрів; очищення і нормалізацію; пастеризацію; охолодження і дозрівання; підігрів молока; внесення закваски, хлористого кальцію і сичужного ферменту; згортання молока; обробку згустку; формовка сиру; самопресування і пресування сиру; його посолку і дозрівання.

Загальними операціями у виробництві всіх груп сирів є технологічні операції по підготовці молока до згортання. Деякі особливості мають місце тільки при нормалізації, пастеризації і дозріванні молока.

Ціль нормалізації молока в сироварінні полягає в одержанні визначеного співвідношення між жиром і сухим залишком сиру, що називається жирністю сиру в сухій речовині. Така жирність прийнята за стандартний розмір, тому що в процесі дозрівання сиру не змінюється. Вміст жиру в сухій речовині сиру залежить в основному від співвідношення жиру і білку в нормалізованій суміші, ступеня використання цих компонентів, співвідношення між казеїном і сироватковими білками, а також від вмісту солі. Тому в залежності від складу молока необхідно підбирати визначену жирність суміші для виготовлення сиру.

При виробництві сирів молоко пастеризується при 71-72 °С із витримкою 20-25 с. У випадку високоїбактеріальноїосемененностіприпускається підвищувати температуру до 74-76 °С.

При більш високих температурах відбувається денатурація сироваткових білків, які, адсорбуючись на казеїнових частинках, погіршують їхню взаємодію із сичужним ферментом, і одержуваний згусток міцніше утримує сироватку. У результаті буде потрібно більше часу для утворення й опрацювання згустку.

При виробництві сирів, що мають підвищену вологість, можна застосувати більш високий режим пастеризації (80 - 86 °С із витримкою 20-25 с), що буде сприяти підвищенню виходу сиру в результаті утримання в згустку денатурованих сироваткових білків.

Пастеризацію звичайно поєднують із дезодорацією з метою одержання сиру високої якості. Після пастеризації молоко піддається дозріванню для підвищення його кислотності на 1- 5 °Т і збільшення розчинності солей кальцію. Це необхідно для одержання більш тривкого сичугового згустку і поліпшення умов для розвитку молочнокислих мікроорганізмів. Якщо молоко має вже необхідну кислотність, то його переробляють без дозрівання або піддають дозріванню тільки частину молока в кількості 25-30%.

Дозріванню може піддаватися сире і пастеризоване молоко. Для дозрівання сирого молока використовують тільки молоко першого сорту. Після очищення на молокоочищувачах воно охолоджується до 8-10 °С і піддається дозріванню протягом 10-14 год. Проте в сирому молоці можуть розвиватися психрофільні мікроорганізми й інша стороння мікрофлора, що може надалі вплинути на якість продукту. Тому дозріванню бажано піддавати пастеризоване молоко, яке охолоджують, вносять закваску в кількості 0,1-0,3% і направляють на дозрівання. Після дозрівання молоко заквашують закваскою, доза і склад якої залежать від видувироблюваногосиру. Основною мікрофлорою заквасок для сиру є молочнокислі стрептококи і палички, для окремих груп сирів також використовують пропіоново-кислі мікроорганізми, культурні цвілі і бактеріїсирного слизу. Доза закваски звичайно складає 0,3-3% маси нормалізованого молока.

***6.Вплив упаковки на терміни зберігання та якості м’яса .***

На заключному етапі виробництва важливе значення має питання зберігання якісних характеристик виготовленої продукції – використання упаковки.

Після охолодження кожна виготовлена партія готових м'ясопродуктів піддається ретельному і всебічному контролю: лабораторія визначає вихід продукції і, відповідно до вимог стандартів, основні якісні показники, включаючи органолептичні і хіміко-мікробіологічні характеристики.

Показники якості готової продукції наведені на рис. 52.



Рис. 52. Показники якості готової продукції.

При органолептичній характеристиці якості звертають увагу на зовнішній вигляд, смак, колір, аромат, консистенцію, вигляд на розрізі – рівномірність розподілу компонентів рецептури, ступінь гомогенності, тощо.

До основних хімічних показників якості відносять визначення масової частки вологи, білку, жиру, повареної солі, нітриту натрію, крохмалю, остаточної активності кислої фосфатази.

Мікробіологічні показники включають: визначення загальної кількості сальмонел, протей, клостридії, кишечної палочки.

Технологічні показники: втрати маси при термообробці, вихід продукту.

Періодично ведуть перевірку на вміст в готовій продукції солей важких металів: свинцю, кадмію, міді, цинку та ін.

Зберігання і реалізацію готових ковбасних виробів здійснюють у діапазоні температур від 0оС до 15оС.

Терміни зберігання м’ясопродуктів встановлюють на основі даних хіміко-мікробіологічних дослідів, але відомо, що стійкість виробів до зберігання обернено пропорціональна органолептичним і хіміко-мікробіологічним характеристикам (табл. 50).

Таблиця 50

**Умови зберігання ковбасних виробів в неупакованому вигляді**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування  Виробу | | | Умови зберігання | | |
| Температура,  оС | Відносна вологість, % | Час, діб |
| Варені ковбаси | | | 0…8 | 75…85 | До 3 |
| Сосиски, сардельки | | | 0…8 | 75…85 | До 2 |
| Напівкопчені ковбаси | | | 6…12 | 75…85 | До 10 |
|  |

## *7.* . Вміст поживних речовин

Для того щоб нормально рости й функціонувати мікроорганізмам необхідні наступні важливі компоненти:

· вода

· джерело енергії

· джерело азоту

· вітаміни й подібні фактори росту

· мінерали

Про значення води для росту й благополуччя мікроорганізмів говорилося раніше в цій главі. Що стосується інших чотирьох груп субстратів, менш вимогливими в субстратах є цвілі, далі слідують Грам- бактерії, дріжджі й Грам+ бактерії.

Як джерело енергії мікроорганізми, виділені із продуктів харчування, можуть утилізувати цукри, спирти й амінокислоти. Деякі мікроорганізми здатні утилізувати складні вуглеводи такі як крохмаль і целюлоза й використовувати їх як джерело енергії, розкладаючи, насамперед, до простих цукрів. Жири також необхідні мікроорганізмам як джерело енергії, але ці компоненти атакуються відносно маленькою кількістю мікробів у продуктах харчування.

Головним джерелом азоту, що утилізовується гетеротрофними мікроорганізмами, є амінокислоти. Залежно від виду організму цю функцію може виконувати велика кількість інших азотвмісних з'єднань. Деякі мікроби, наприклад, здатні утилізувати нуклеотиди й вільні амінокислоти, тоді як інші мають потребу в пептидах і протеїнах. Взагалі прості компоненти, такі як амінокислоти, утилізуються майже всіма організмами в першу чергу, до більш складних з'єднань, таких як високомолекулярні білки. Те ж саме вірно для полісахаридів і жирів.

У низьких кількостях мікроорганізми можуть відчувати потреби у вітамінах групи В, і майже всі природні продукти харчування містять надлишкову кількість подібних речовин для тих мікроорганізмів, які не здатні їх синтезувати. У загальному Грам+ бактерії в найменшому ступені здатні синтезувати поживні речовини, і повинні тому забезпечуватися одним або більше із цих компонентів для росту й розвитку. Грам- бактерії й цвілі здатні продукувати більшість або всі необхідні для них речовини. Тому ці дві групи організмів можуть бути виявлені в харчових продуктах з низьким вмістом вітамінів групи В. Фрукти менш багаті вітамінами групи В, чим м'ясні продукти, і цей факт поряд з низьким, як правило, рівнем рН і позитивним ОВ потенціалом фруктів допомагає пояснити властивий для цих продуктів вид псування під дією плісеней, а не бактерій.

|  |
| --- |
|  |

## *8.*  Температура зберігання продукції

Мікроорганізми, індивідуально або по групах, ростуть у дуже широкому діапазоні температур. Тому добре б розглянути із цього погляду діапазони температур росту для організмів, що мають важливе значення в харчових продуктах, для того, щоб допомогти у виборі правильної температури при зберіганні різних типів харчових продуктів.

Мінімальна температура, при якій відзначався ріст мікроорганізмів становить –34 ºС; максимальна – трохи вище 100 ºС. Загальноприйнято підрозділяти мікроорганізми на три групи, ґрунтуючись на їхніх температурних потребах для росту й розвитку. Ті організми, які добре ростуть при температурі не вище 7 ºС і мають температурний оптимум між 20 ºС и 30 ºС належать до психрофілів. Ті, які добре ростуть у діапазоні від 20 ºС до 45 ºС і для яких температурний оптимум перебуває від 30 ºС до 40 ºС, відносяться до мезофілів, тоді як мікроорганізми, що добре ростуть при температурі вище 45 ºС із оптимумом між 55 ºС и 65 ºС, належать до термофілів.

Що стосується бактерій, психрофільні види й штами виявляються серед родів: *Alcaligenes*,*Shewanella*, *Brochothrix*,*Corynebacterium*,*Flavobacterium*,*Lactobacillus*,*Micrococcus*,*Pectobacterium*,*Pseudomonas*,*Psychrobacter*,*Enterococcus* й інших. Психротрофи, що виявляють у більшості випадків у харчових продуктах, належать родам *Pseudomonas*й *Enterococcus*. Ці організми добре ростуть при температурі холодильника й при 5…7 ºС викликають псування м'яса, риби, птаха, яєць й інших харчових продуктів, що звичайно зберігаються при цій температурі. Загальне бакобсіменіння таких продуктів звичайно вище, якщо колонії інкубуються при 7 ºС протягом щонайменше 7 днів, ніж коли зберігання відбувається при 30 ºС і вище. Мезофільні види й штами відомі серед родів, представлених у пункті 2.1, і можуть бути виявлені в харчових продуктах, що зберігаються при температурах холодильника. Вони безсумнівно не ростуть при цій температурі, але ростуть при температурах усередині мезофільного діапазону, якщо решта умов є підходящими. Необхідно вказати, що деякі організми можуть рости за межею діапазону температур від 0 °С до >40 ºC. До таких організмів можна віднести*Enterococcus faecalis.*

Більшість термофільних бактерій, важливих у продуктах харчування, належать родам *Bacillus*, *Paenibacillus*,*Clostridium*,*Geobacillus*,*Alicyclobacillus*й*Thermoanaerobacter.* Хоча не всі види цих родів є термофільними, вони становлять інтерес для харчових мікробіологів і технологів консервованих харчових продуктів. Тільки цвілі здатні рости за межами широкого діапазону значень рН, осмотичного тиску й вмісту нутрієнтів, як і бактерії, вони також здатні рости за межею широкого діапазону температур. Багато цвілей здатні рости при температурах холодильника, особливо деякі штами*Aspergillus*,*Cladosporium*й *Thamnidium*, чий ріст може бути виявлений у яйцях, на поверхні яловичини й фруктів. Дріжджі ростуть за межами психрофільних і мезофільних діапазонів температур, але як правило усередині термофільного діапазону.

## *9.*  Заморожування м’яса і м’ясопродуктів

Заморожування забезпечує запобігання розвитку мікробіологічних процесів і різке зменшення швидкості ферментативних и фізико-хімічних реакцій, в зв’язку з цим його використовують в основному при необхідності тривалого зберігання м’яса.

Заморожування здійснюють при температурах повітря в камері від -23 до -35°С протягом 18…36 годин до досягнення в найбільш товстій частині туш температури не вище -8°С. Тривалість подальшого зберіганні м’яса при -18…-25°С складає від 4 до 18 місяців в залежності від температури та виду сировини.

В результаті заморожування волога кристалізується. Кількість вільної вологи в клітинах зменшується, завдяки чому, по мірі вимерзання вологи життєдіяльність мікрофлори знижується, а потім і зупиняється. При нерівномірному рості кристалів льоду можливе руйнування клітин мікроорганізмів. При низькотемпературному зберіганні (-10…-50°С) відбувається часткове відмирання мікроорганізмів, змінюється стан морфологічної структури м’яса і його колоїдних систем, інгібують біохімічні процеси, причому чим нижче швидкість і температура заморожування, тим в більшому ступені змінюється якість сировини, яка використовується, при подальшому розморожуванні.

Активність ферментів м'яса в умовах низьких температур поступово слабшає та їх дія припиняється; але ліпази, які розщеплюють жир, інактивуються лише при температурі -40°С. Ферменти м'яса повністю припиняють свою дію при температурі -60°С.

Внаслідок вимерзання вологи і кристалоутворення, в м’ясі має місце перерозподіл води між структурними елементами, порушення цілісності м’язових волокон, часткова агрегація і денатурація м’язових білків, зменшення їх розчинності (міозин), розрихлення з’єднувально-тканинних сполучень, що призводить до зниження величини вологозв’язуючої здатності, погіршення смаку і консистенції м’яса, значним втратам м’ясного соку після його розморожування.

Заморожування сприяє підвищенню засвоюваності м'яса. В результаті виморожування води підвищується концентрація білків у м’ясному соці. Реакція середовища стає кислою, рН знижується. Розчинені білки починають згортуватись, їх засвоюваність зростає. Крім того, при заморожуванні дрібні клітинні органели руйнуються, із них вивільняються ферменти, які прискорюють дозрівання розмороженого м'яса. Його смакові якості можуть покращитись, тому що білки розщеплюються до амінокислот. Вони надають м’ясним продуктам смак та збуджують апетит.

## *10.* М’язова тканина

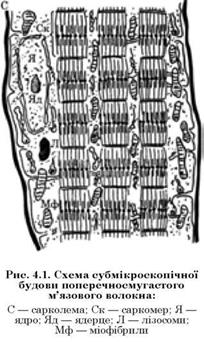
М’язова тканина — це частина м’яса, що має найбільшу пожи­вну цінність. Вона є сукупністю м’язових волокон і сполучнотка­нинних оболонок, що кількісно переважають.

За морфологічною будовою розрізняють посмуговану мускула­туру, до якої належать скелетні м’язи, і гладку, що входить до складу тканин травного каналу, діафрагми, кровоносних судин, матки та ін.

Мускулатурою змішаного типу є серцевий м’яз.

Найбільший інтерес у технології становить посмугована скелет­на мускулатура. 

Основним морфологічним і функціональним тканинним елементом посмугованої муску­латури є м’язове волокно.

М’язові волокна — це своєрід­на гігантська багатоядерна клі­тина завтовшки від 10 до 100 мкм і завдовжки 12 см і більше. Структура м’язового волокна ду­же складна. Поверхня його вкри­та еластиновою оболонкою — сар­колемою (рис. 4.1).

Крім сарколеми, в структурі м’язового волокна можна розріз­нити тонкі поздовжні структу­ри — міофібрили, а також ядра і кілька органел: мітохондрії, ри­босоми, лізосоми та ін. Меншу частину клітин (35 — 40 %) ста­новить саркоплазма, що повніс­тю оточує всі інші утворення.

М’язові волокна складаються в первинні м’язові пучки. У пуч­ках волокна з’єднані найтонши- ми прошарками сполучної тка­нини, зв’язаними з волокнами ендомізієм. Ендомізій утворюється тонкими і ніжними колагеновими й еластиновими волокнами, зі­браними в пучки, вільний простір між ними заповнений проміж­ною речовиною.

Первинні м’язові пучки об’єднуються в пучки вторинні і т.д. Пучки вищого порядку вкриті міцнішою сполучнотканинною обо­лонкою — перемізієм і в сукупності складають м’яз. Ендомізій і перемізій утворюють своєрідний каркас або строму м’язів. їх міц­ність впливає на жорсткість м’язової тканини. Тому на практиці їх виділяють в окрему категорію внутрішньом’язової сполучної тка­нини.

М’яз також вкритий оболонкою — епімізієм. Перемізій і епімі- зій побудовані з колагенових волокон різної структури і міцності, що утворюють більш-менш складні сплетіння і вміщують різну кількість еластинових волокон. У перемізії й епімізії м’язів деяких видів відгодованих тварин є жирові клітини, що утворюють так звану «мармуровість м’яса» на його поперечному розрізі.

Сарколема побудована з двох шарів з ліпідним прошарком. Внутрішній (плазматичний) шар має вигляд мембрани завтовшки 0,1 мкм; зовнішній — базальний шар, складається з густої сітки волокон двох видів: переважно колагенових (діаметром близько 0,2 нм) і безструктурних еластинових. 

Сарколема має вибіркову проникність. За життя тварин через неї проходять складові молекул вуглеводів, жирних кислот, амі­нокислот, білків. їх переміщення залежить від осмотичного тиску і активної регуляції сарколеми. її проникність регулюється нерво­вою системою і змінюється під час роботи м’язів, пов’язаної з під- кисненням вмісту волокна.

## *11.*  Фізичні властивості м’яса

Теплофізичні властивості м’яса (теплопровідність, теплоємність і температуропровідність) визначають характер і швидкість пере­бігу теплових процесів, які застосовують для отримання продуктів з новими якісними показниками. Більшість м’ясопродуктів за нор­мальних умов класифікують як колоїдні капілярно-пористі тіла.

Складна будова, наявність фазових переходів, а також біологіч­ний характер походження роблять визначення теплофізичних і масо-вологообмінних характеристик дуже складним і здебільшого досить наближеним процесом.

Теплопровідність м’яса залежить не тільки від його стану, а й від напрямку теплопотоку відносно поздовжньої осі м’язових воло­кон: теплопровідність м’язової тканини в напрямку, паралельно­му волокнам, становить близько 0,88 теплопровідності у напрям­ку, перпендикулярному до волокон. Коефіцієнт теплопровідності м’язової тканини пісної яловичини дорівнює 0,5 Вт/(м-К), свинини напівжирної — 0,33, курятини — 0,41 Вт/(м-К).

Ж. Фурьє встановив закон теплопровідності й поклав в основу лінійний зв’язок між тепловим потоком і температурним градієн­том:

http://buklib.net/image/55/image044.jpg

деhttp://buklib.net/image/55/image045.jpg— тепловий потік, Вт;http://buklib.net/image/55/image046.jpg— коефіцієнт теплопровідності,

Вт/(м-К); У9 — градієнт температур, К/м.

Теплоінерційні властивості продукту характеризуються коефі­цієнтом температуропровідності, м2/с:

|  |
| --- |
| http://buklib.net/image/55/image047.jpg |

де С — питома теплоємність, Дж/(кг-К);— густина продукту,

кг/м3.http://buklib.net/image/55/image048.jpg

Коефіцієнт температуропровідності практично не залежить від вологості продукту, якщо вона більша за гігроскопічну. За волого­сті, нижчої за гігроскопічну, вологість значно впливає на тепло­ємність.

Аналогічно теплопровідності, де перенесення теплоти відбува­ється від більш нагрітого до менш нагрітого тіла, маса також пе­реноситься за наявності різниці потенціалу перенесення речови­ни. Рівняння перенесення речовини має такий вигляд:

http://buklib.net/image/55/image049.jpg

http://buklib.net/image/55/image050.jpg

деhttp://buklib.net/image/55/image051.jpg— вектор густини потоку вологи, кг/м2;http://buklib.net/image/55/image052.jpg— коефіцієнт

вологопровідності, кг/м3 од.потенціалу;http://buklib.net/image/55/image053.jpg— градієнт потенціа­

лу речовини, од.потенціалу/м.

Залежно від виду перенесення градієнт потенціалу речовини пропорційний градієнту тиску пари або градієнту капілярного по­тенціалу, або градієнту осмотичного тиску. Коефіцієнт потенціа- лопровідності, або коефіцієнт дифузії вологи, визначають за фор­мулою

Теплофізичні показники м’яса залежать від вмісту вологи та жиру.

## *12.*  Поживна цінність м’яса

Поживна цінність м’яса залежить від кількісного співвідно­шення вологи, білка, жиру, вмісту незамінних амінокислот, полі- ненасичених жирних кислот, вітамінів групи В, мікро- і макро­елементів, а також органолептичних показників м’яса.

Білкові речовини передусім визначають поживну цінність і важливі функціональні властивості м’язової тканини.

Поживність визначається біологічною цінністю і засвоюваністю речовин, що входять до складу їжі. Біологічна цінність білкових речовин пов’язана з їх здатністю бути вихідним матеріалом для побудови важливих елементів організму білкового походження — тканин, ферментів, гормонів.

Біологічна цінність визначається тією частиною засвоєного ор­ганізмом білка, яка здатна задовольнити його потреби в синтезі необхідних білкових сполук і компенсації витрат на функціональ­ну діяльність органів.

Оскільки організм людини не здатен синтезувати деякі обов’язкові для синтезу його тканин амінокислоти, ці амінокисло­ти мають надходити в складі незамінного білкового мінімуму. До нього повинна входити певна кількість несинтезованих, незамін­них амінокислот: валін, триптофан, лейцин, лізин, ізолейцин, ар­гінін, гістидин, треонін, метіонін, цистин, фенілаланін, тирозин.

Із них аргінін і гістидин синтезуються частково, в кількості, до­статній для покриття потреб дорослого, але недостатній для підро­стаючого організму. Тирозин може бути замінений фенілалані­ном, а цистин — метіоніном. Тому вони є умовно незамінними амінокислотами. Білкові речовини, до складу яких не входить хо­ча б одна з життєво необхідних амінокислот чи міститься їх у дуже незначній кількості, яка не може забезпечити нормальну діяль­ність організму, належать до неповноцінних. Тому, визначаючи поживну цінність білкових продуктів, у тому числі м’яса і м’ясних продуктів, потрібно виходити насамперед з того, якою мірою кіль­кісне співвідношення незамінних амінокислот, що містяться в них, наближається до оптимального, визначеного міжнародною комісією ФАО/ВОЗ, а також від сумарного співвідношення неза­мінних і замінних амінокислот.

Амінокислотний стан білкових речовин може змінюватися за­лежно від виду, статі, віку і навіть фізіологічного стану тварин перед забоєм. Так, у мускулатурі самців дещо більше аргініну і цистину, в глобулінах самок — гістидину.

У м’ясі теляти міститься більше гістидину і лізину і менше ар­гініну, ніж у м’ясі дорослого бика. З цих причин амінокислотна характеристика білків м’язової тканини може виражатися лише приблизними усередненими цифрами.

## *13.* Характеристика, хімічний склад і біологічна цінність харчових субпродуктів

Як зазначалося, поживна цінність субпродуктів залежить від морфологічної будови, хімічного складу та технології оброблення.

За поживною цінністю харчові субпродукти поділяють на пер­шу та другу категорії. Субпродукти, отримані при забої птиці, на категорії не поділяють.

До першої категорії належать найцінніші в харчовому відно­шенні субпродукти, що містять менший відсоток сполучнотканин­них білків, а саме: язики, печінка, нирки, мозок, серце, яловичий м’ясо-кістковий хвіст.

До другої категорії входять голови, легені, м’ясо стравоходу, кадики, вим’я, селезінка, путовий суглоб, сім’яники та губи яло­вичі; легені, хвіст та шлунок свинячі; ноги, вуха та трахеї свинячі та яловичі; рубець із сіткою та сичуги яловичі та баранячі; м’ясна обрізь яловича, свиняча і бараняча.

Печінка. Це велика залоза, маса якої становить близько 1,5 % до маси тварини. Зовні печінка вкрита щільною сполучнотканин­ною оболонкою. Печінка поділена сполучнотканинними плівками на печінкові часточки. У міжчасточковій сполучній тканині роз­міщені кровоносні, лімфатичні судини та жовчні протоки. В орга­нізмі печінка виконує роль хімічної лабораторії, внаслідок чого в ній можуть накопичуватися стійкі ртутьвмісні та металомісткі сполуки, хлорорганічні пестициди та інші шкідливі хімічні речо­вини, що надходять до організму разом з кормами, водою або пові­трям. Ось чому печінку слід ретельно перевіряти на вміст пести­цидів і солей важких металів.

Водночас печінка містить повноцінні білки, в тому числі фери- тин та ферин (до 1 %), до складу яких входить відповідно 21,1 та

15,7 % органічно зв’язаного тривалентного заліза. Враховуючи те, що печінка є депо крові (до 20 % крові організму), містить гемато- купреїн (0,34 % міді), повний комплекс вітамінів групи В і вітамін А, її широко використовують для лікувального харчування або виробництва медпрепаратів, що мають високу антианемічну дію.

Печінка містить до 5 % глікогену.

Бланшована печінка має здатність поглинати велику кількість жирів з утворенням пластичної маси — паштетів. Тому її викорис­товують для виготовлення високоякісних паштетних консервів, паштетних і ліверних ковбас та ін.

Язик — м’язовий орган, вкритий сполучнотканинною оболон­кою. М’язи язика розвинені. За поживною цінністю язик не посту­пається м’ясу. Хімічний склад язика залежить від вгодованості тварин. З підвищенням вгодованості у складі язика підвищується вміст жиру і зменшується кількість вологи. Язик вгодованої вели­кої рогатої худоби містить до 18 % жиру, до складу якого входять олеїнова, ліноленова та арахідонова жирні кислоти.

Білки язика повноцінні і містять велику кількість лізину та лейцину.

Язик використовують для виготовлення ковбасних виробів і консервів.

Нирки. Нирки великої рогатої худоби поділені на окремі час­точки, у свиней і овець — суцільні гладенькі. Зовні нирки вкриті міцною фіброзною капсулою, на поверхні якої є жирова тканина.

Нирки містять приблизно 12,5 % білків, 2,0 — 2,5 % екстрактив­них речовин, у тому числі значну кількість ферментів. Активність катепсинів нирок у 70 — 80 разів вища за активність м’язових ка- тепсинів.

Після вимочування продукти з нирок мають специфічний при­смак, пов’язаний з їх фізіологічною функцією. У зв’язку з цим нир­ки використовують окремо для виготовлення консервів і кулінар­них виробів.

Головний мозок. Основа мозку — нервова тканина. Білки ста­новлять близько 9 %. Особливістю білків є великий вміст глютамі­нової кислоти. З ліпідами білки утворюють складні ліпопротеїди.

***14.* Заморожування та зберігання замороженого м’яса та м’ясних продуктів**

Заморожування забезпечує запобігання розвитку мікробіоло­гічних процесів і різке зменшення швидкості ферментативних і фізико-хімічних реакцій, тому його використовують переважно у разі потреби тривалого зберігання м’яса.

Заморожування здійснюють за температури повітря в камері від —23 до —35 °С протягом 18 — 36 год до досягнення в найтовщій частині туш температури, що не перевищує —8°С. Тривалість по­дальшого зберігання м’яса при —18\_—25 °С становить від 4 до 18 місяців залежно від температури та виду сировини.

У результаті заморожування волога кристалізується. Кількість вільної вологи в клітинах зменшується, завдяки чому в міру ви­мерзання вологи життєдіяльність мікрофлори знижується, а потім і припиняється. За нерівномірного росту кристалів льоду клітини мікроорганізмів можуть руйнуватися. При низькотемпературному зберіганні (—10\_ —50 °С) мікроорганізми частково відмирають, змінюються морфологічна структура м’яса і стан його колоїдних систем, інгібують біохімічні процеси, причому чим нижчі швид­кість і температура заморожування, тим більшою мірою змінюєть­ся якість сировини, яку використовують, при подальшому розмо­рожуванні.

Вимерзання вологи і кристалоутворення зумовлюють у м’ясі перерозподіл води між структурними елементами, порушення ці­лісності м’язових волокон, часткову агрегацію і денатурацію м’язових білків, зменшення їх розчинності (міозин), розпушення сполучнотканинних з’єднань, що призводить до зниження воло- гозв’язувальної здатності, погіршення смаку і консистенції м’яса, значних втрат м’ясного соку після його розморожування.

У процесі тривалого зберігання замороженого м’яса втрачаються вітаміни, маса (усихання), розвиваються гідролітичні процеси та процеси окиснення, змінюється колір м’язової тканини, на поверхні туш можуть з’явитися безколірні або світлі ділянки холодного опі­ку. Вплив заморожування на якість м’яса наведено на рис. 10.3.

Вибір раціональних режимів заморожування та зберігання дає змогу зменшити негативний вплив низькотемпературного оброб­лення на якість м’яса.

Використання пакувальних матеріалів сприяє зменшенню сту­пеня змін технологічних властивостей сировини і втрат маси.

Найчастіше заморожування використовують для:

♦ накопичення сировини, причому максимальне збереження якості м’яса забезпечує проведення холодильного оброблення на ранніх етапах автолізу за високих значень рН;

♦ стабілізації властивостей обваленого парного м’яса, в якому при швидкому заморожуванні гальмується процес післясмертного заду­біння і сировина зберігає високу вологозв’язувальну здатність;