Лекція №12

Тема: Підготовка, розморожування та розбирання сировини, соління м’яса

План лекції

1. Розморожування м’ясних продуктів.

2.Розбирання сировини.

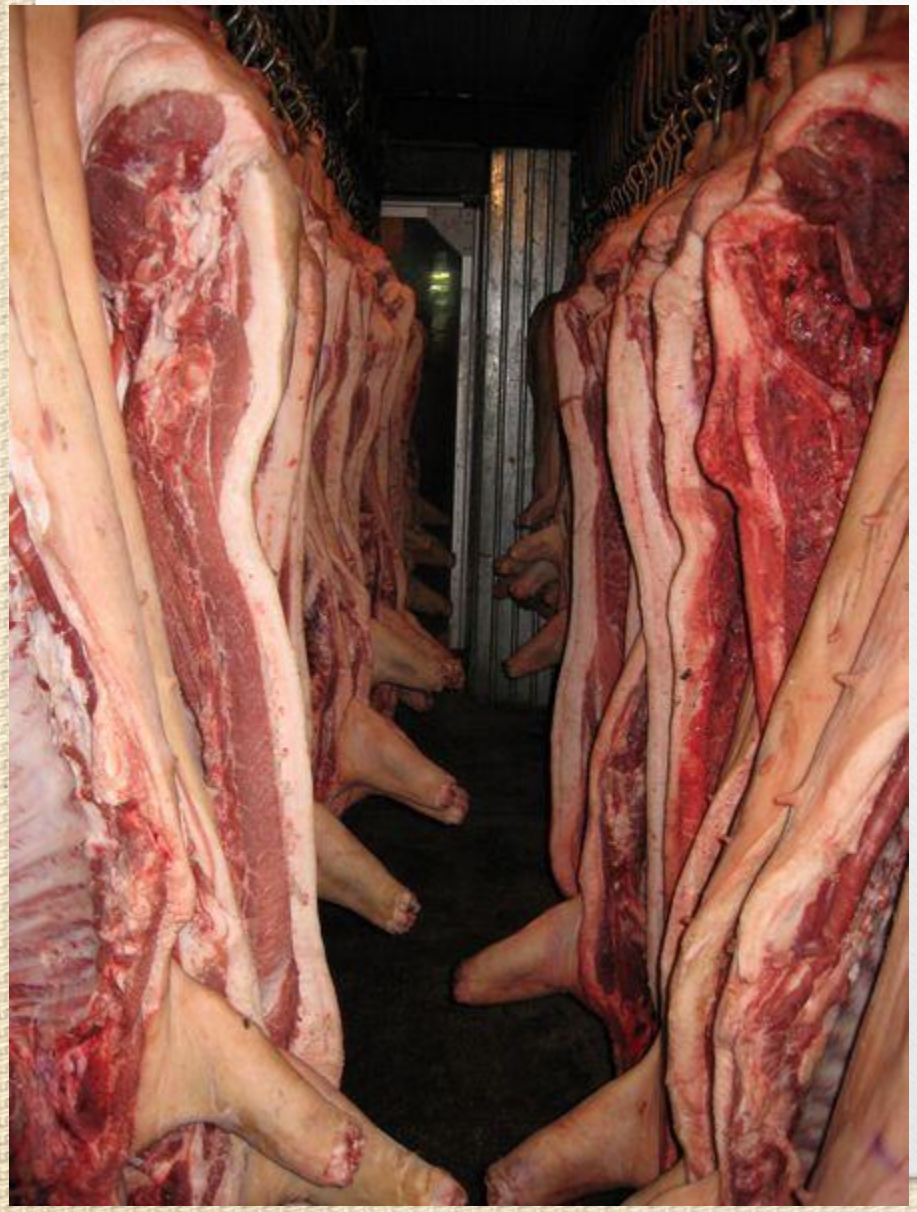
3. Соління м’яса.

4. Значення вологозв´язуючої властивості, пластичності та м’якості.

Рекомендована література для вивчення теми

1. **Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник** / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.; За ред. М.М. Клименка. — К.: Вища освіта, 2006. — 640 с.: іл.
2. Алехина Л.Т. Технология мяса и мясопродуктов. / Под ред. Рогова Н.А. /Большаков А.С., Горбатов В.П.– М.: Агропромиздат, 1998. – 576 с.
3. Рогов Н.А. Общая технология мяса и мясопродуктов. / Рогов Н.А., Забашта А.Г. и др. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
4. Янушкин Н.А. Технология мяса и мясопродуктов и оборудование мясокомбинатов. / Янушкин Н.А., Лагоша Н.А. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 662 с.
5. **Лаврова Л. П. Технология колбасных изделий**./ Лаврова Л. П., Крылова В. В. - М: «Пищевая промышленность», 1975.- 358 с.

1. Розморожування м’ясних продуктів.



Сировина для виробництва ковбас надходить із **холодильника у вигляді туш, півтуш та четвертин.** Під час приймання сировини уточнюють відповідність властивостей і стану сировини вимогам стандарту (**вгодованість, свіжість м'яса, стан зачищення**), після чого її зважують.

Шпик піддають зовнішньому огляду, пожовтілі шари вилучають. У разі потреби зразки сировини направляють на лабораторний аналіз.

Для виробництва ковбасних виробів використовують **м'ясо в охолодженому або замороженому стані.** Переробка замороженого м'яса і м'ясних продуктів починається із **розморожування.**

На м'ясокомбінатах **м'ясо в півтушах (четвертинах)** розморожують, як правило, **прискореним способом** за допомогою повітряного душу за температури повітря **(20 ± 2) °С** і відносної вологості повітря не нижче ніж **90 %.** За швидкості повітря біля стегон півтуш **від 0,2 до 0,5 м/с** тривалість розморожування

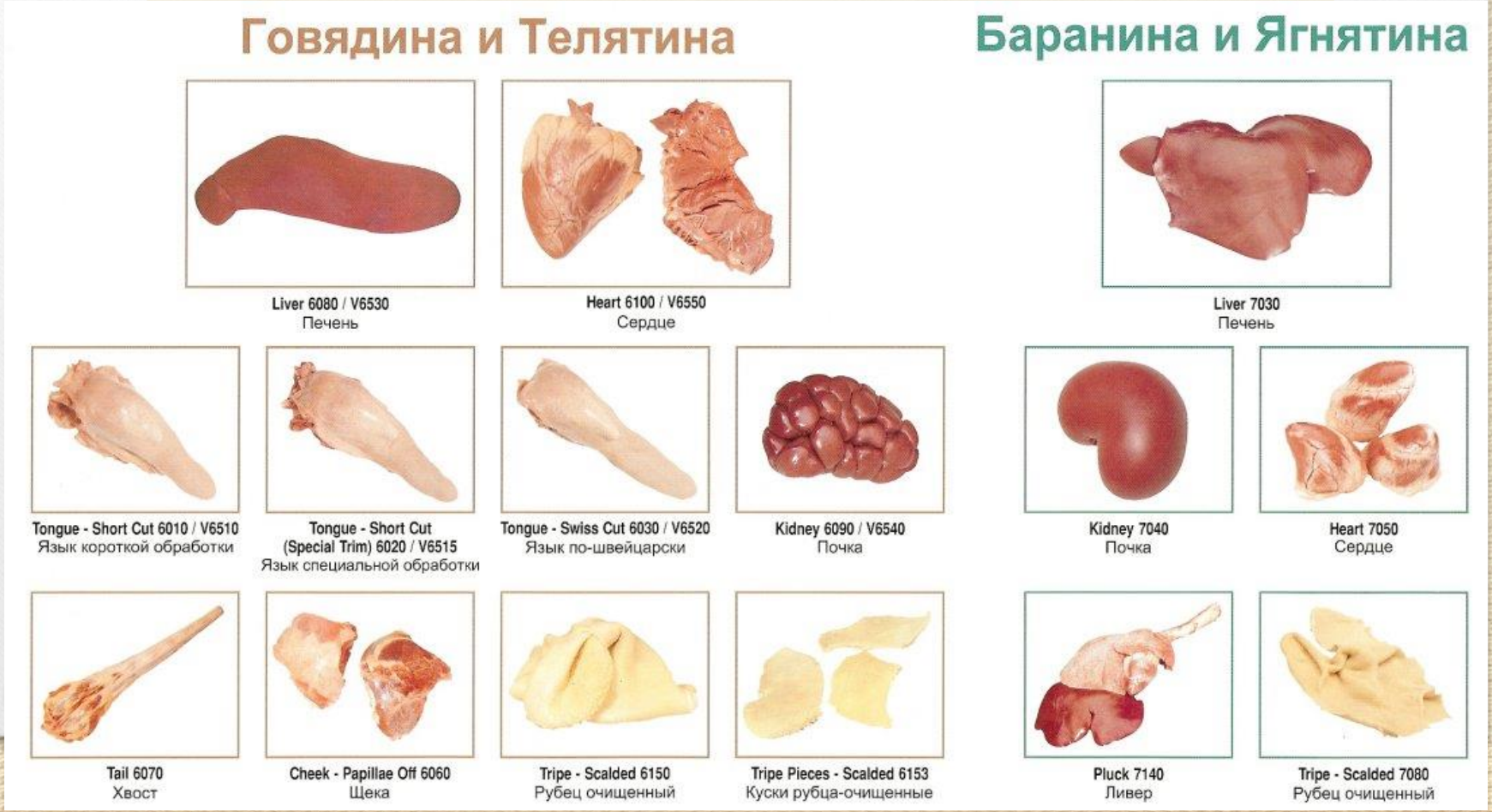
для півтуш яловичини масою **до 110 кг** становить **до 30 год.**,

півтуш свинини масою **до 45 кг — до 24,**

баранячих півтуш масою **до 30 кг — до 15 год.**

Розморожене м'ясо можна зберігати перед розбиранням півтуш на відруби на підвісних шляхах в накопичувальних камерах за температури **від -1 до 4 °С** і відносної вологості повітря не менше ніж **85 %** протягом не більш як **8 год**.

Субпродукти розморожують у воді температурою **10 °С** або на повітрі розкладанням заморожених субпродуктів у один шар на столах або стелажах. При досягненні в товщі субпродуктів температури **1 °С** розморожування закінчують.



Під час розморожування відбувається обсіменіння поверхні м'ясних продуктів мікроорганізмами, тому розморожене м'ясо після закінчення розморожування обмивають водою температурою для яловичих і баранячих півтуш не вище **ніж 25 °С**, для свинячих — не вище **як 35 °С**.

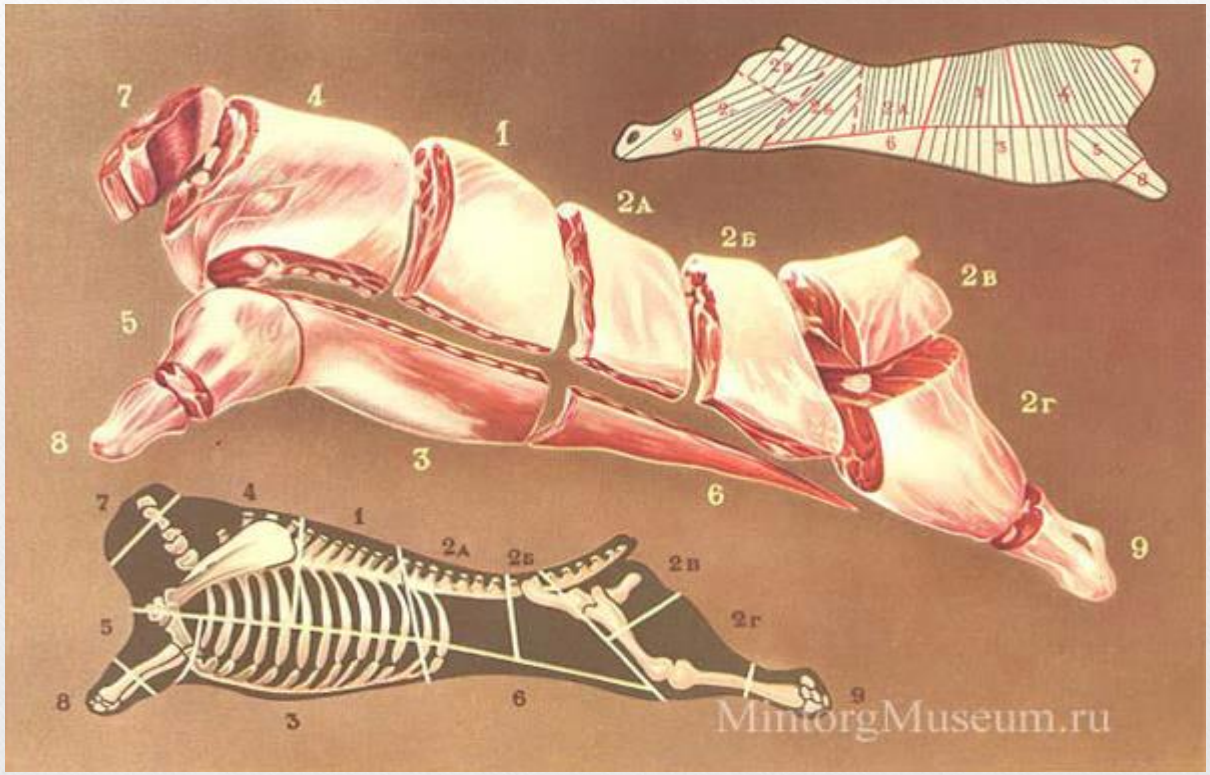
Після **10 хв.** стікання вологи забруднені місця туші зачищають і зрізують відбитки клейм.

Зачищені туші транспортують у сировинне відділення ковбасного цеху або в накопичувальне відділення.

2.Розбирання сировини.

Півтуші раціонально розбирати за **комбінованими схемами**.

За цими схемами відруби (поперекова, спинна, задня і грудна частини), які мають високі кулінарні властивості і становлять близько **50 %** від маси туші, направляють у реалізацію або **для виготовлення напівфабрикатів**, а інші частини — **для виробництва ковбас**.



1 – спинна частина; 2 – задня частина; 3 – грудна частина; 4 – лопаткова частина; 5 – плечова частина; 6 – пашина; 7 – зарез; 8 – голяшка передня; 9 – голяшка задня.

М'ясні півтуші розділяють на окремі частини (відруби) відповідно до схем стандартного розбирання.

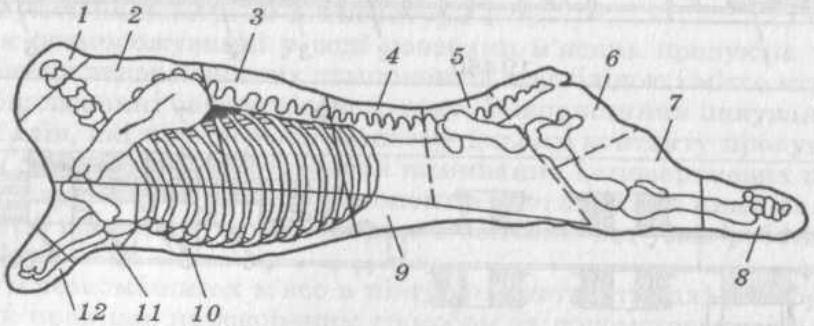


Рис. 12.2. Схема сортового розрубування яловичини:

I сорт: *3* — спинна частина; задня частина: *4* — філей: *5* — оковалок; *6* — кострець; *7* — огузок; *10* — грудна частина; II сорт: *2* — лопаткова частина; *9* — пахвина; *11* — плечова частина; III сорт: *1* — заріз; *8* — задня голінка; *12* — передня голінка

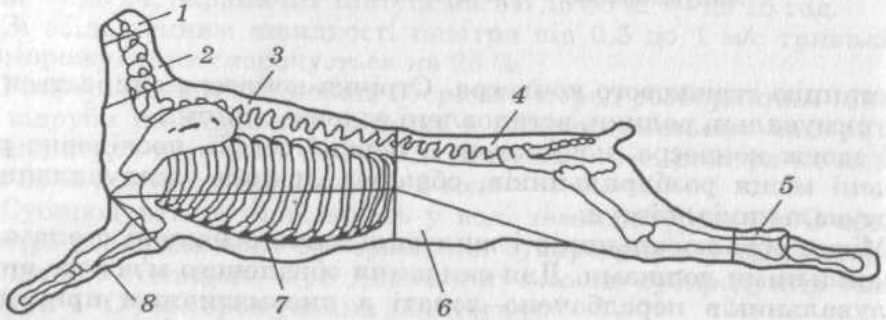


Рис. 12.3. Схема сортового розрубування баранини:

I сорт: *3* — спинолопаткова частина; *4* — задня частина; II сорт: *2* — шия (без зарізу); *6* — пахвина; *7* — грудна частина; III сорт: *1* — заріз; *5* — задня голінка; *8* — передня голінка

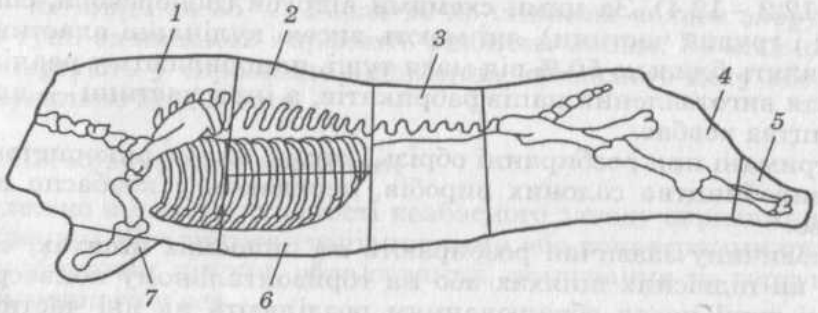


Рис. 12.4. Схема сортового розрубування свинини:

I сорт: *1* — лопаткова частина; *2* — спинна частина (корейка); *3* — поперекова частина з пахвиною; *4* — окіст; *6* — грудна частина; II сорт: *5* — задня голінка; *7* — передня голінка

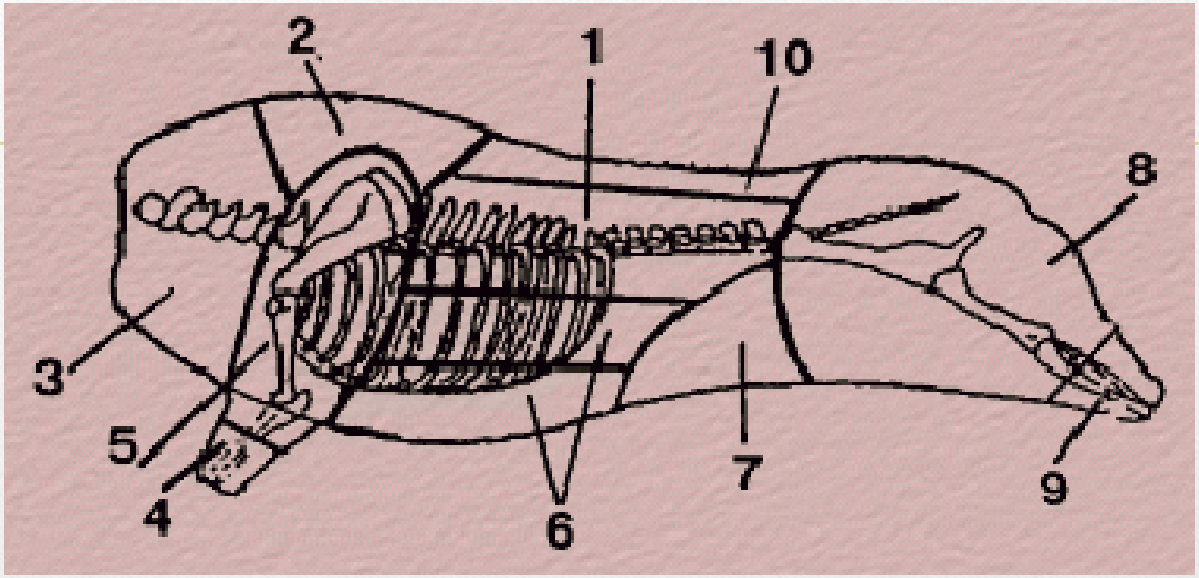
ПРИБЛИЗНИЙ ВИХІД І ХІМІЧНИЙ СКЛАД ВІДРУБІВ ЯЛОВИЧИНИ

Наша відрубу	Приблизний вихід відрубів. % до маси півтуш	Вміст, %			
		м'якотних тканин	білків	ліпідів	золи
Тазостегновий	35.5	84	20,2	6,4	1,0
Поперекiв	7.0	77	19,9	9,0	1.1
Спинний	9.0	71	19,8	8,6	1.0
Лопатковий	19.5	78	19.4	6.6	1.0
Плечовий	5.0	78	14.6	15,4	1.0
Грудний	12,0	76	17.0	17.4	0.8
Пахвина	2,5	100	18.9	16.6	0,8
Шийний	4,5	82	19.4	6.4	0.9
Заріз	2,0	61	16.3	7.1	1,0
Передня голінка	1,3	37	20.3	8.0	1,0
Задня голінка	1.7	42	20.3	11.6	1,0

Яловичину зазвичай розбирають **на підвісних шляхах**, свинину — **на підвісних шляхах або на горизонтальному конвеєрі.**

Отримані при розбиранні обрізі і шпик, які не використовують для виробництва солоних виробів, передають у ковбасне виробництво.

Схема технологічного використання сировини для виробництва цільномязових при розділенні свинячих напівтуш



1 - карбонад, корейка; 3 - шийка, пастрома; 5,8 - окіст, шинка, рулети; 6 - грудинка;10 - філей; 2, 4, 5 (частково),7,9 -на ковбасне виробництво.

Обвалювання, жилування та сортування м’яса.

Обвалювання — відокремлення м'яких тканин від кісток, яке здійснюють вручну за допомогою ножа на стаціонарних або конвеєрних столах).

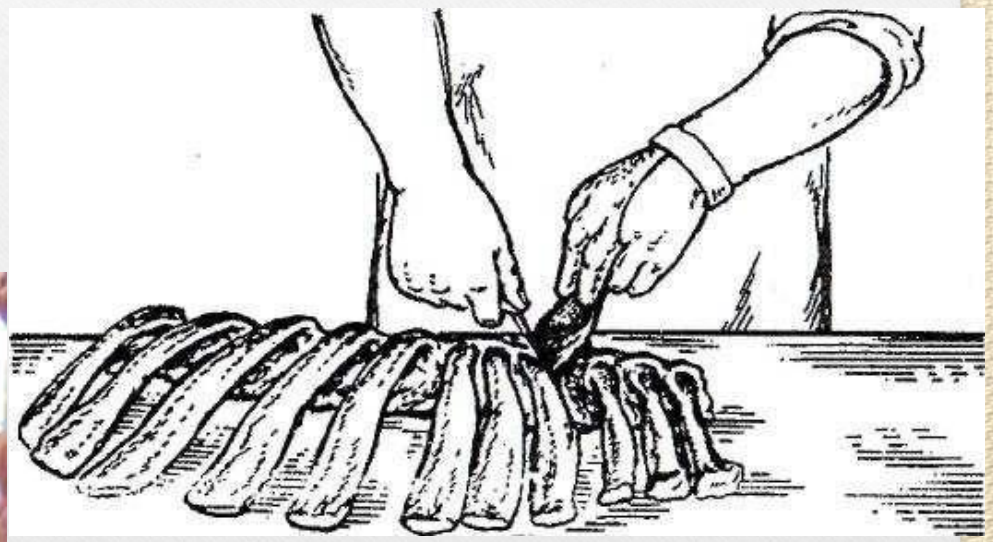
Процес обвалювання складається з двох операцій — **зрізування із кісток основної маси м'язів і наступного вилучення їхніх залишків.**

Такий спосіб обвалювання, на відміну від обвалювання для консервного виробництва, де м'язи відділяються від кісток за один прийом великими шматками, називають **ковбасним.**

На підприємствах великої потужності застосовують переважно **диференційоване обвалювання**, коли робітник розробляє певну частину туші. Завдяки такому способу поліпшується якість обвалювання і підвищується продуктивність праці.

На невеликих підприємствах застосовують **потушне обвалювання**, коли один робітник обробляє всю тушу.

- Обвалювати потрібно ретельно, залишаючи лише незначну частину м'язової тканини на поверхні кісток **складного профілю (хребців).**



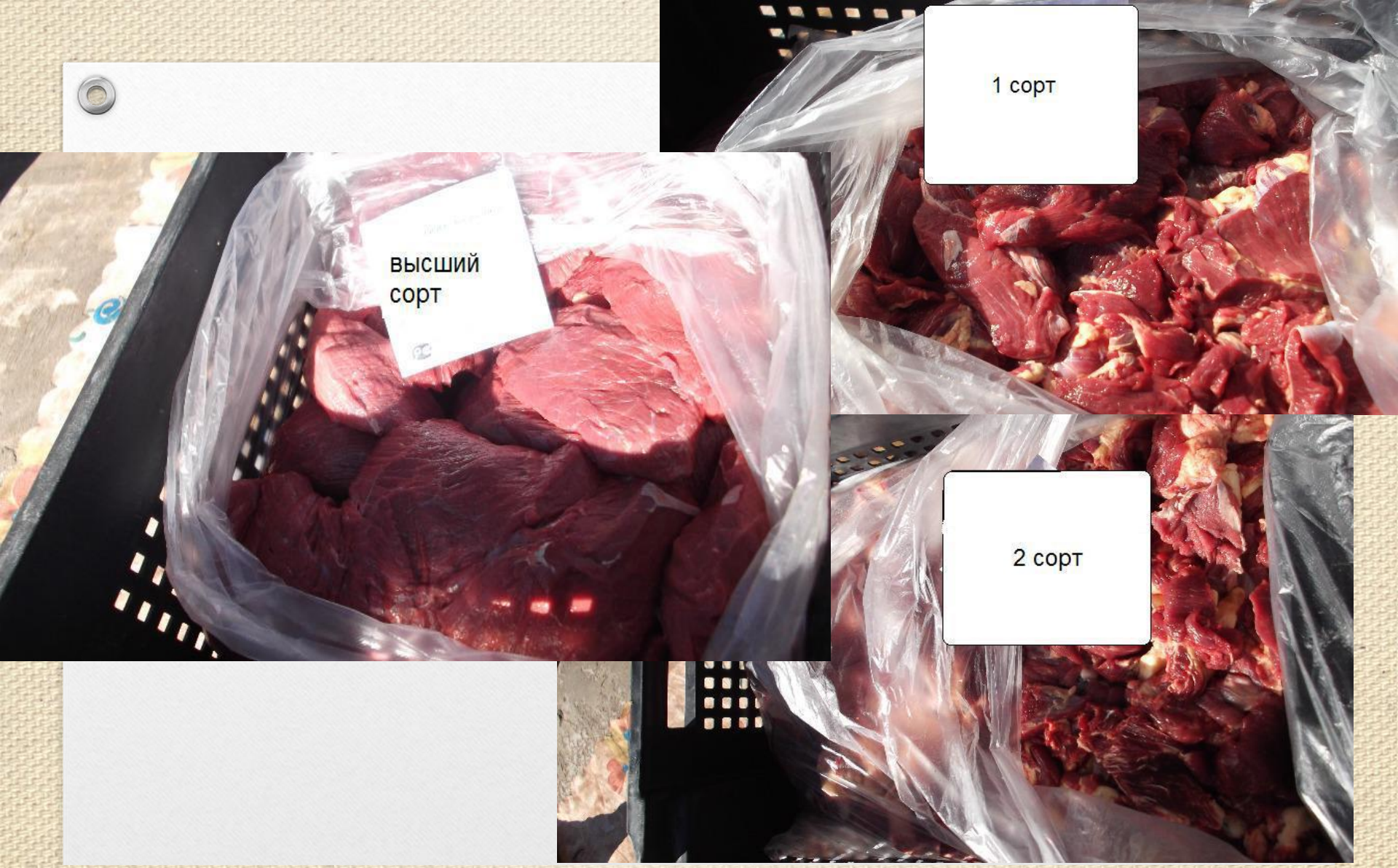
Навіть при якісному обвалюванні на кістках залишається

6 - 8 % м'ясної тканини до маси кістки. Тому доцільно такі кістки від м'яса не зачищати, а використовувати їх для виробництва напівфабрикатів або реалізовувати для приготування перших страв.

Під час обвалювання розмороженого м'яса можливі втрати м'ясного соку. **Спарена організація** обвалювання і жилування, при якій обвалювальник працює за одним столом із жилувальниками, усуває зайве транспортування м'яса, дає змогу підвищити продуктивність праці і поліпшити санітарний стан м'яса.

Операція обвалювання може призвести до поранення рук або тіла робітників, тому їх забезпечують коротким кольчужним фартухом і спеціальними кольчужними рукавицями.

У процесі **жилування** від м'яса відокремлюють найменш цінні тканини й утворення, видимі оком: **сполучну тканину, кровоносні й лімфатичні судини, хрящі, дрібні кісточки, синці і забруднення**; у яловичини і баранини відокремлюють також **жир**. Роботу виконують вручну спеціальними ножами



При жилуванні яловичину одночасно сортують на **три сорти**. До вищого сорту належать шматки м'язової тканини, які не мають видимих залишків інших тканин і утворень. М'ясо, що містить **не більше ніж 6 %** сполучнотканинних утворень, відносять **до I сорту**, а яке містить **до 20 %** — **до II сорту.**

При жилуванні яловичини **на два сорти** з м'яса відбирають вищий сорт, вихід односортної яловичини при цьому становить **73 %. Яловичина знежилована односортна** — це м'язова тканина з вмістом не більше **ніж 14 %** видимої жирової та сполучної тканин. Використовують також знежиловану ковбасну яловичину — м'язову тканину з вмістом не більш **як 12 %** видимої жирової і сполучної тканин та знежиловану жирну яловичину — не більше ніж **35 %**, яку отримують при обробленні жирної яловичини.

Знежиловану свинину сортують залежно від кількості жиру, що міститься в ній, на такі сорти:

свинина знежилована нежирна — м'язова тканина з вмістом видимої жирової тканини не більше **ніж 10 %;**

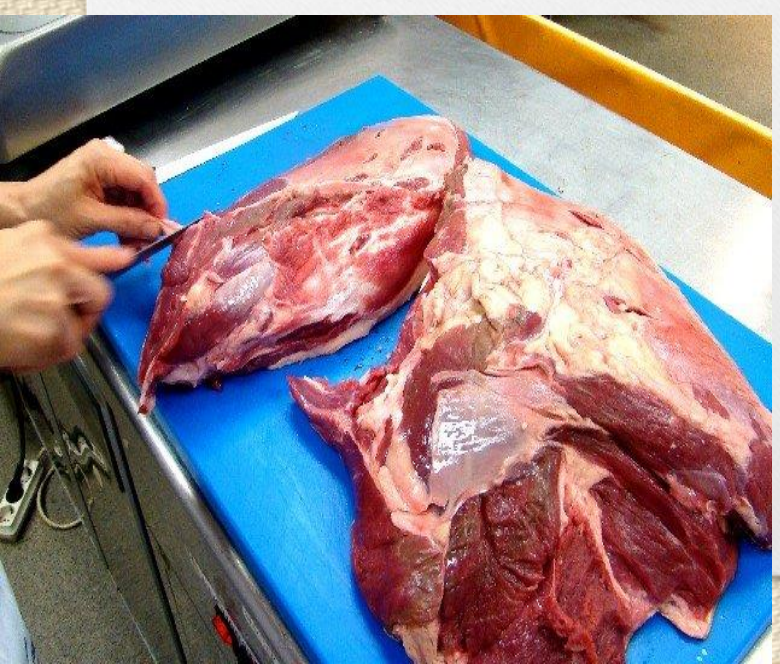
свинина знежилована напівжирна — м'язова тканина з вмістом видимої жирової тканини **30 - 50 %;**

свинина знежилована жирна — м'язова тканина з вмістом видимої жирової тканини **50 - 85 %;**

свинина знежилована односортна — м'язова тканина з вмістом видимої жирової тканини не більш як **30 %;**

свинина знежилована ковбасна — м'язова тканина з вмістом видимої жирової тканини не більше **ніж 60 %.**

- **Жирову тканину**, що відокремлюють при жилуванні яловичини, використовують у ковбасному виробництві та переробляють на харчовий топлений жир.
Поверхневий свинячий жир (шпик) використовують у ковбасному виробництві або направляють на виробництво солоних штучних виробів.



Сполучнотканинну обрізь, придатну для використання на харчові потреби (жилки, сухожилля, плівки та ін.), передають на виробництво холодців і сальтисонів.
Нехарчову обрізь передають до цеху технічних продуктів для виробництва кормового борошна.

3. Соління м’яса.

У групу операцій по засолу м'яса для ковбасних виробів звичайно входять його **попереднє подрібнювання**, **змішування із посолочними речовинами** і **витримка в засолі**.

У залежності від виду і сорту ковбас м'ясо подрібнюють до різного ступеня:

- **- на шматки масою до 400 г,**
- **- до 16-25 мм (шрот);**
- **- 2-3 мм (фарш);**
- **- до тонкоподрібненого (кутерованого) стану.**

М'ясо змішують з посолочними речовинами в **мішалці або кутері**.

У залежності від виду готової продукції вводять для **варених ковбас 2-2,5%** солі до маси м'яса, для напівкопчених і копчених **- 3-4%**, а також **0,005%** нітриту натрію у виді розчину, що готується в лабораторії.

При використанні м'яса в парному стані змішування його з посолочними речовинами сполучається з тонким подрібненням і готуванням фаршу в кутері. У цьому випадку витримка м'яса в засолі виключається.

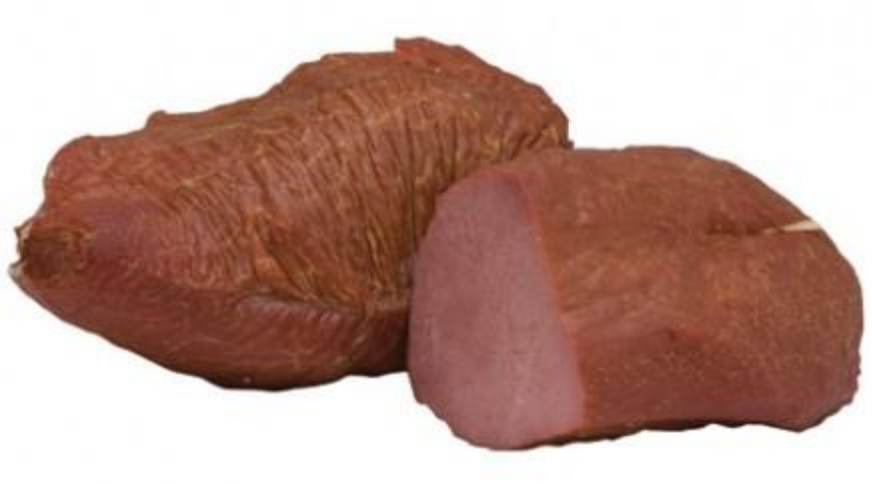
Придбанню фаршем потрібних властивостей сприяє додавання в нього при кутеруванні препарату гемолізованої парної підсоленої крові, що готують з парної крові **(30-36 °С**), змішуючи її з водою **(38-41°С)** у співвідношенні **1:1** (нітрит натрію розчиняють у воді перед змішуванням її з кров'ю). Кількість повареної солі, що вводиться в препарат - **0,5%** до його обсягу.

Збільшення розмірів шматків м'яса сповільнює процес розподілу посолочних інгредієнтів і відповідно підвищує терміни витримки м'яса в засолі **(при 2-4°С):**

при ступені подрібнювання **2-3 мм - 6-12 год.** для варених ковбас;

16-25 мм - 24 год. для варених і **24-48 год.** для напівкопчених і варено-копчених ковбас;

при засолі в шматках до 400 г - **24 год.** для варених, **48 год**. для напівкопчених і **5 ді**б для сирокопчених ковбас.



Мета соління
· **Формування необхідних смаку, запаху, кольору, консистенції** · **Запобігання мікробіологічного псування** · **Збільшення вологозв'язуючої здатності м'яса** · **Підвищення соковитості м'яса** · **Збільшення виходу виробів**

Зміни у м'ясі при солінні	→	**Накопичення, перерозподіл засолювальних речовин**
	→	**Втрати водо- та солерозчинних речовин м'яса у навколишнє середовище**
	→	**Зміна стану білків та ферментних систем**
	→	**Зміна вологозв'язуючої здатності, форм зв'язку вологи, маси м'яса**
	→	**Зміна мікроструктури виробів**
	→	**Накопичення речовин, які зумовлюють смак, запах**
	→	**Стабілізація забарвлення**
	→	**Зміна якісного та кількісного стану мікрофлори**

Характеристика способів соління

Спосіб соління	Продукти	Переваги	Недоліки
Сухий	Всі види м'ясопродуктів	· Забезпечує високу концентрацію солі · Тривалий термін зберігання · Точне дозування солі	· Нерівномірність розподілу солі · Солоність, жорсткість виробів · Втрата маси продукту
Мокрий	Ковбасні, копчені вироби	· Забезпечує високий вихід, високу якість · Короткий виробничий цикл · Точне дозування солі	· Неточне дозування солі · Втрата розчинних речовин · Нетривалий термін зберігання
Комбінований	Копчені вироби	· Забезпечує високу якість · Короткий виробничий цикл · Тривалий термін зберігання	· Неточне дозування солі · Додаткові технологічні операції

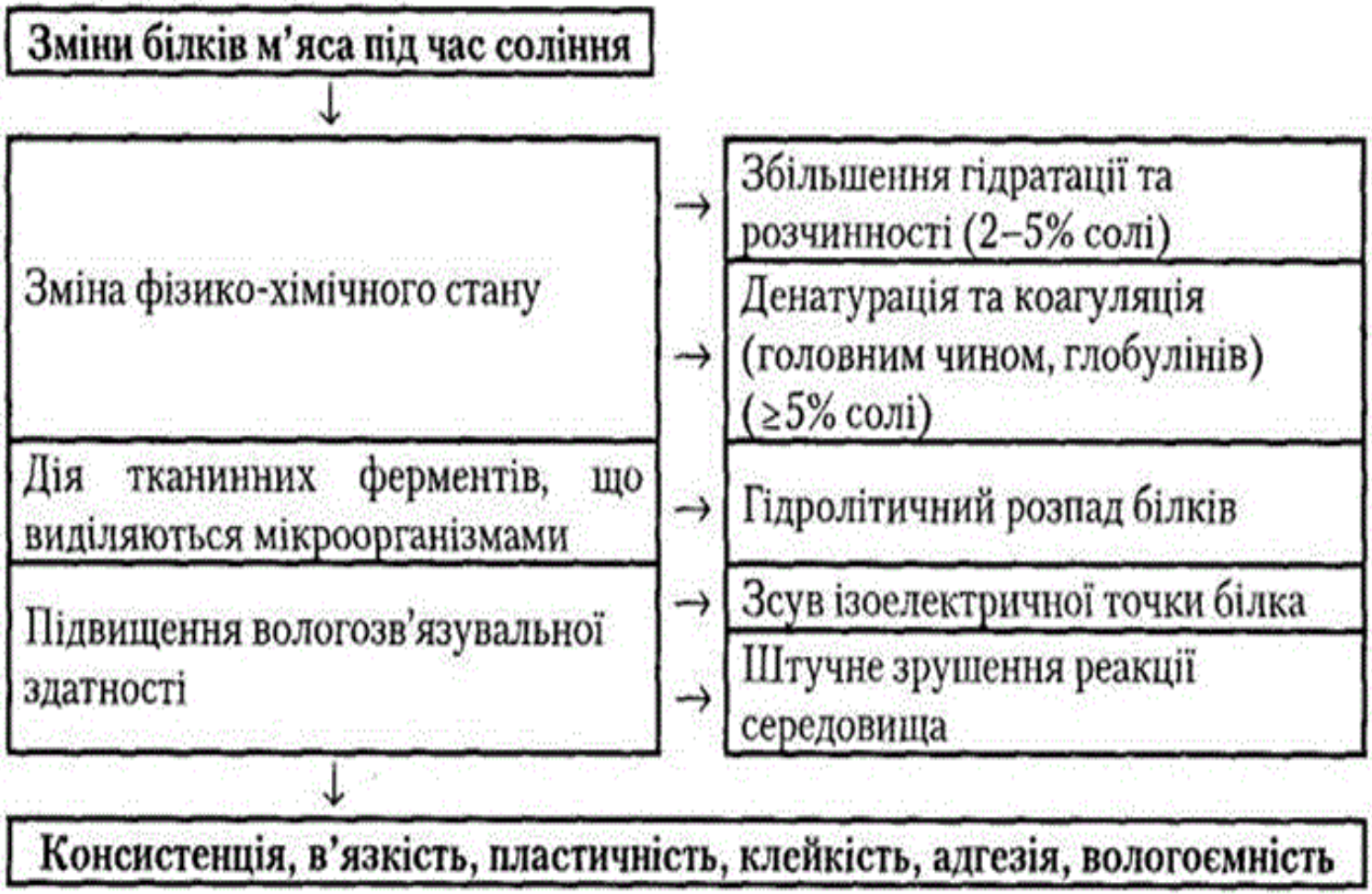
4. Значення водозв’язуючої здатності, пластичності й м’якості.

Вміст вологи у м'ясі і м'ясопродуктах, форми її зв'язку із складовими частинами, залежать від структурно - механічних і деяких інших властивостей продукту, а також від його виходу.

Особливості структури залежать від ступеню руйнування природної будови тканини.

Зміни складу залежить від вмісту у сировині або продукті **білкових речовин** і ліпідів, а також речовин, які впливають на склад білкових і ліпідних компонентів.

В результаті проникнення солі та інших речовин у тканини м'яса і взаємодії їх з білками змінюється *фізико-хімічний стан протеїнів,* що зумовлює основні властивості солоного м'яса (набухання, консистенцію, в'язкість, пластичність фаршу та ін.).



Водозв'язуюча здатність тваринних тканин і більшості продуктів, які з них виробляється, залежить головним чином від властивостей і стану білкових речовин.

На властивості і стан білків, в свою чергу впливають, крім їх природних властивостей, наступні фактори:

- pH середовища;
- наявність, концентрація і властивості електролітів;
- температура;
- ступінь зміни попередньої структури білкових часток в результаті автолізу або механічного руйнування тканини.

Рис. 4.1. Влияние pH на уровень ВСС и область технологического использования мясного сырья

Забарвлення свіжого несолоного м'яса на 90% зумовлене міоглобіном і оксиміоглобіном. Під час соління м'яса за наявності кухонної солі **міоглобін** (Mb) або **оксиміоглобін** (MbO_2) окислюються і переходять у **метміоглобін** (МетMb):

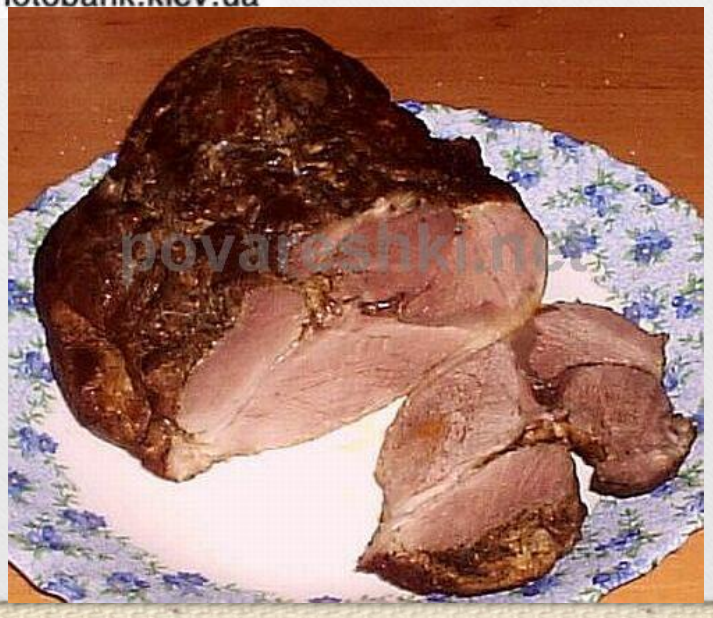
$$Mb + O_2 \rightarrow МетMb$$

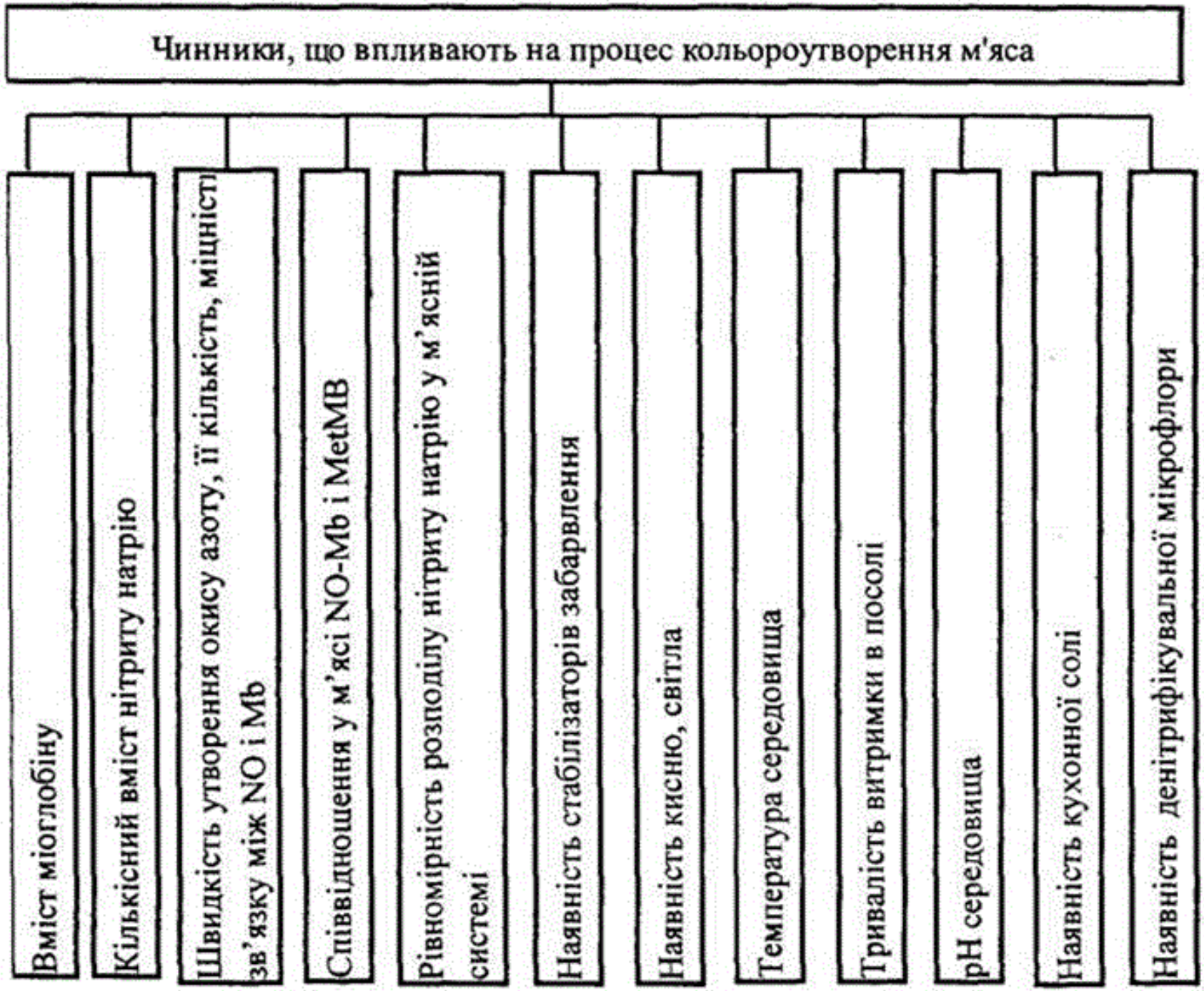
$$Mb + NaCl \rightarrow МетMb,$$

$$MbO_2 + NaCl \rightarrow МетMb$$

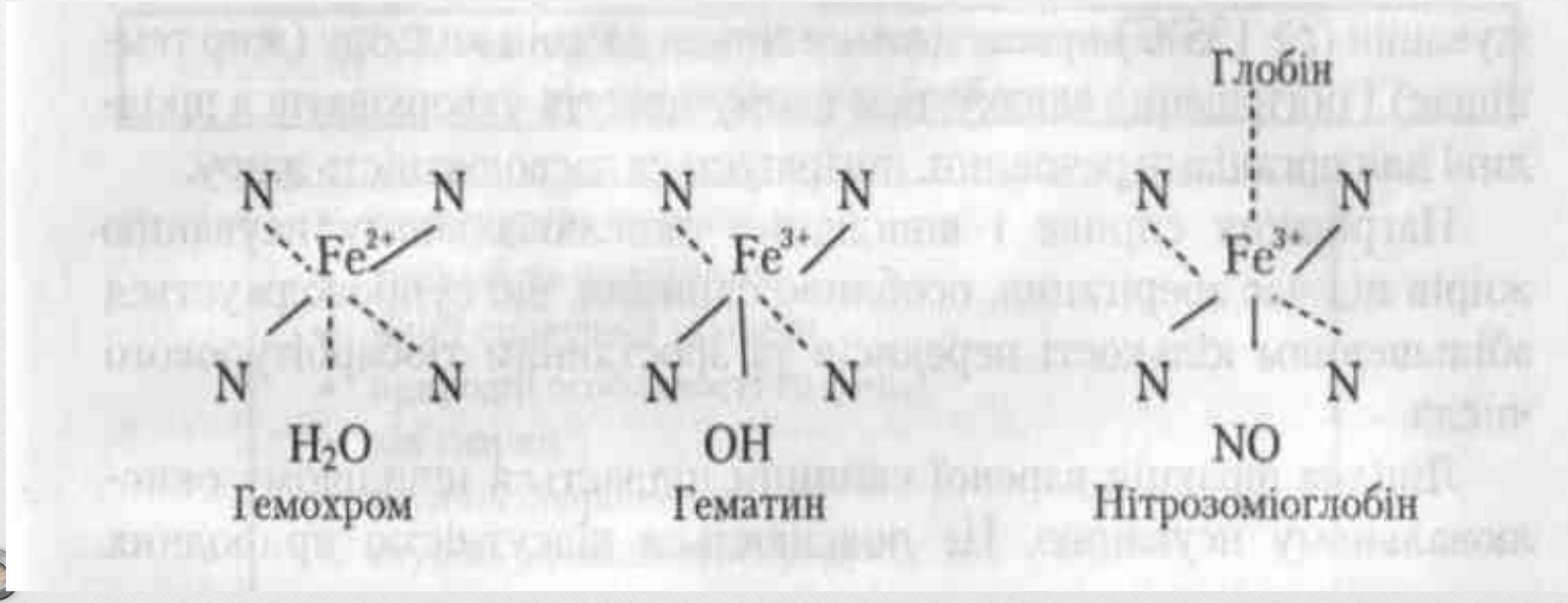
У зв'язку з цим під час соління м'ясо втрачає своє природне забарвлення і набуває коричнево-бурого з різними відтінками. Механізм утворення кольору солоного м'яса досить складний.

Основні чинники, що впливають на розвиток забарвлення та її стабілізацію, наведені на схемі

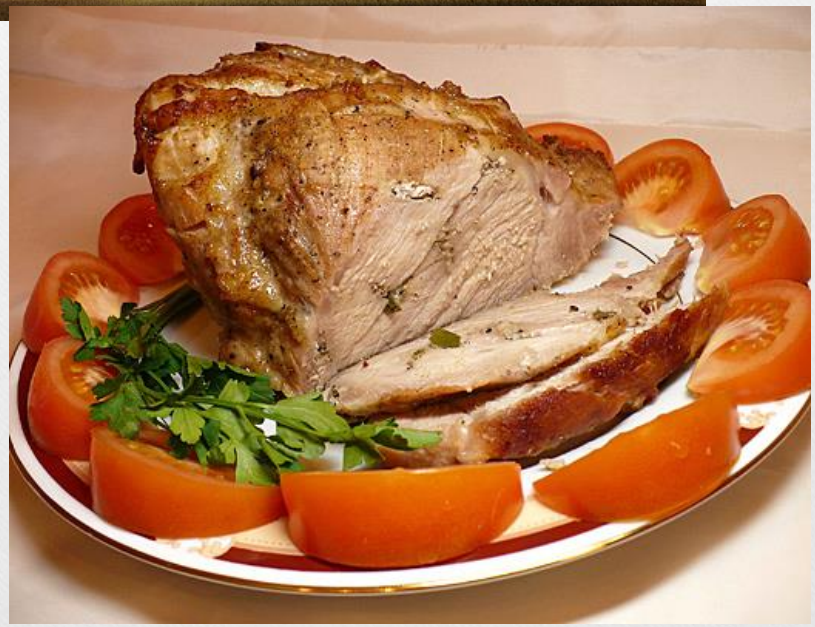



Чинники, що впливають на процес кольороутворення м'яса
Вміст міоглобіну
Кількісний вміст нітриту натрію
Швидкість утворення окису азоту, її кількість, міцність зв'язку між NO і Mb
Співвідношення у м'ясі NO-Mb і MetMB
Рівномірність розподілу нітриту натрію у м'ясній системі
Наявність стабілізаторів забарвлення
Наявність кисню, світла
Температура середовища
Тривалість витримки в посолі
pH середовища
Наявність кухонної солі
Наявність денітрифікувальної мікрофлори

У практиці соління для запобігання небажаних змін забарвлення м'яса та м'ясопродуктів до розсолу або солильної суміші додають нітрати ($NaNO_3$), нітрит ($NaNO_2$) і селітру (KNO_2). При цьому утворюється ***нітрозоміоглобін*** *(NO-Mb)*, який і є речовиною, яка утворює колір солоного м'яса і надає м'ясним продуктам рожево-червоного забарвлення.



Процес утворення NO-Mb можна показати у вигляді схеми:



кислая среда

$$NaNO_2 + H_2O \rightleftharpoons HNO_2 + Na^+ + OH^-$$

редуц. в-ва

$$2HNO_2 \longrightarrow NO + NO_2 + H_2O$$

$$NO + \text{Миоглобин} \longrightarrow NOMb$$

Основні етапи кольороутворення:

- Утворення азотистої кислоти із нітриту;
- Відновлення азотистої кислоти до окису азоту;
- Взаємодія окису з міоглобіном.

Реакція кольороутворення є окисно-відновною і можлива лише в присутності відновлювачів і у відсутності кисню.

В технологічній практиці для відновлення окису азоту із азотистої кислоти використовують стабілізатори, а саме аскорбінову і дегідроаскорбінову кислоти.

$$2HNO_2 + C_6H_8O_6 \rightarrow 2NO + 2H_2O + C_6H_6O_6$$

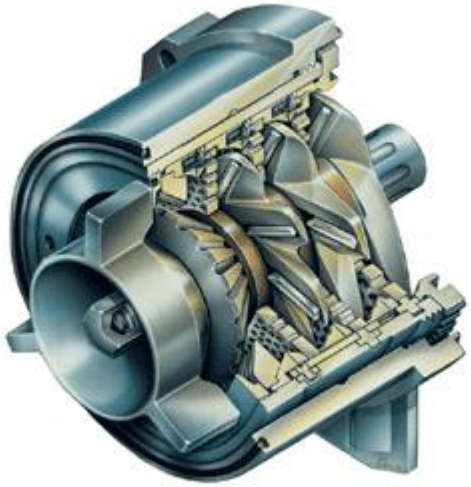
аскорбиновая кислота

дегидрат аскорбиновой кислоты

Витримування м’яса в посолі та його значення.

М'ясо в засолі витримують у різного виду ємностях (тазиках, підвісних ковшах, напільних ємностях, бочках, бункерах і т.п.). Розміщення напільних ємностей у кілька ярусів **(до 5-7)** за допомогою електропідйомників дозволяє відповідним чином підвищити навантаження на одиницю площі.

Після засолу для одержання ковбас більш ніжної консистенції й одержання більш монолітного фаршу м'ясо другий раз подрібнюють на різних машинах або застосовують комбіновані і спеціальні машини для тонкого подрібнювання м'яса.



У залежності від виду і сорту ковбас ступінь здрібнювання м'яса різна. При виробництві сосисок, сардельок, варених і ліверних ковбас і паштетів м'ясо піддають такого ступеня подрібнювання, при якому спостерігається значне руйнування структури кліток. Продукт виходить з однорідною структурою, ніжної консистенції і гарного смаку.

При виробництві **напівкопчених і копчених** ковбас м'ясо піддають такого ступеня подрібнювання, при якій структура кліток в основному зберігається, що сприяє більш інтенсивному вологообміну при наступному сушінні ковбас; і в цьому випадку ступінь подрібнювання повинен бути настільки високим, щоб фарш вийшов однорідної і монолітної консистенції.

М'ясо для напівкопчених і копчених ковбас після засолу подрібнюють на вовчку. Механізм вовчка, що ріже, складається з решіток, що чергуються, і ножів. Нерухомі решітки й обертовий хрестоподібний ніж (однобічна або двосторонній) утворюють площина різання.

Яловичина та нежирна свинина для напівкопчених ковбас перед солінням подрібнюються на шматочки **16-25 мм або 2-3 мм.** Допускається посол м’яса в шматках. Для засолу на кожні 100 кг м’яса споживається 3 кг солі і 25 г нітриту натрію. Посолене м’ясо витримується для достигання при температурі **2-4^{0}С** при розмірах **2-3 мм – 18-24 год,**
у вигляді шроту – **24-28 год,**
у шматках масою до **1 кг – 72 год.**

Яловичину та свинину при виробництві сирокопчених ковбас солять в шматках масою **по 400-600 г**, додаючи на кожні **100 кг** сировини **3,5 кг** солі. Допускається зменшення кількості солі **до 3 кг на 100 кг** м’яса.

Посолене м’ясо витримують в різних ємностях при температурі 2-4^{0}С протягом **5-7 діб.** При посолі м’яса навіть при низькій температурі можливі окислювальні процеси, які супроводжуються активною діяльністю нітритів та цукру; в результаті отримують хоч і доброякісну ковбасу, але із пористим, сітчастим фаршем. Тому не рекомендується додавання нітриту та цукру при посолі м’яса для сирокопчених ковбас.