

Лекція № 22

Тема:

Технологічний процес
виготовлення консервів:
основні операції..



План лекції

1. Герметизація металевих банок.
2. Герметизація скляних банок.
3. Теоретичні основи теплового оброблення консервів.
4. Вплив нагріву на мікрофлору.

1.Герметизація металевих банок.

- Зважені банки, наповнені вмістом, по транспортері подають на закатування (приєднання кришки до корпуса).



ГЕРМЕТИЗАЦІЯ БАНОК



АВТОМАТИЧНА ЗАКАТНА МАШИНА



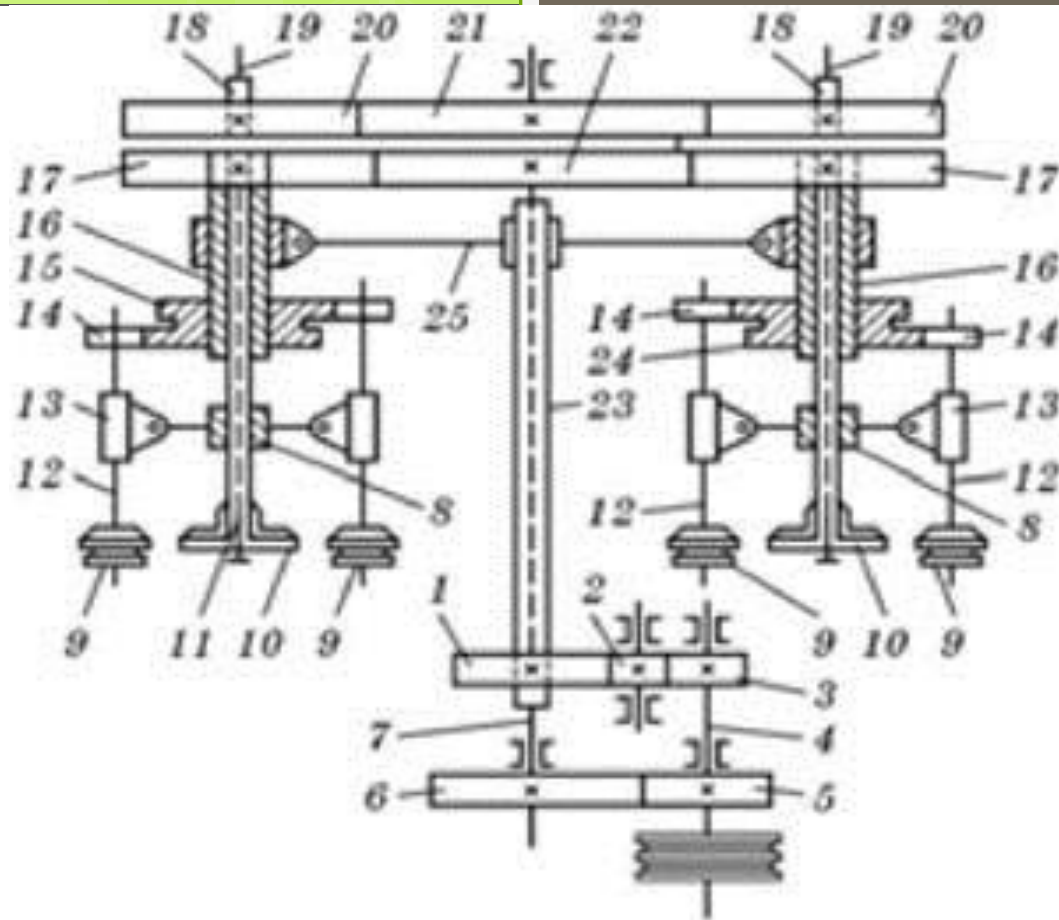
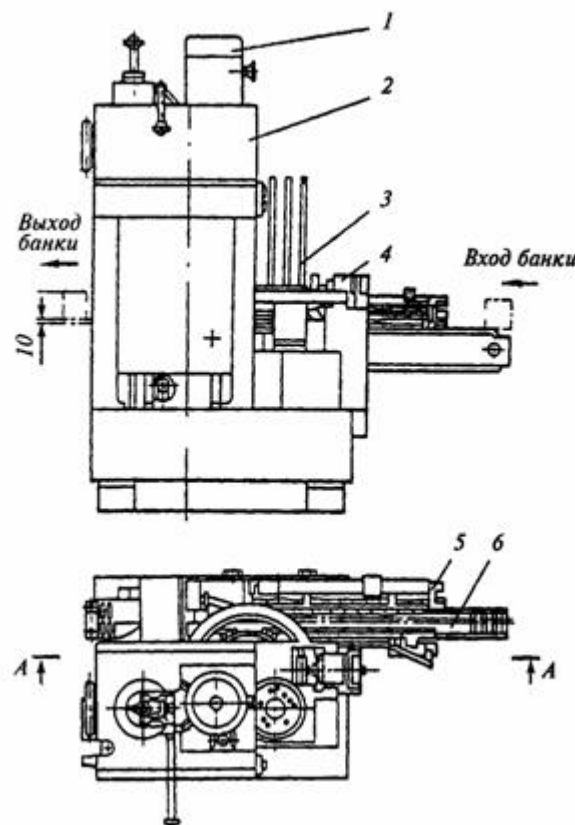


Схема багатопозиційного закатного механізму:

1 — 6, 17, 20 — 22 — зубчасті передачі; 7, 23 — центральні вали; 8 — маточина;
 9 — закатні ролики; 10 — верхній патрон; 11 — вісь; 12 — двоплечий важіль; 13
 — шарнір; 14 — відтискні ролики; 15, 24 — кулачки; 16, 18 — порожнисті вали;
 19 — виштовхувач банок після закатування



Автоматична закаточна безвакуумна машина Б4 – КЗТ-11М /КЗК-79

призначена для маркування кришок, укупорювання циліндричних жестяних або скляних консервних банок з продуктом.

Машина виконує такі операції:
 прийняття банок з цехових транспортних конвейерів, видачу кришок із магазину, маркування кришок, подачу банок і кришок до закаточної каруселі і їх відносну орієнтацію, встановлення кришки на банку, встановлення зібраної банки із кришкою в патрон закаточного механізму, закатування банки, знімання і подачу готових виробів на цехові транспортні конвеєра.

Машина закатна КЗК-79

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1. електродвигун | 4. маркер |
| 2. коробка швидкостей | 5. шнек |
| 3. магазин | 6. конвеєр |

Маркування консервів

На денце:

К 256

харчова
промисловість

номер підприємства,
яке виготовило консерви

рік виготовлення
6- 2006 рік



промисловість: К – харчова, ММ – молочна, Р – рибна

На кришці:

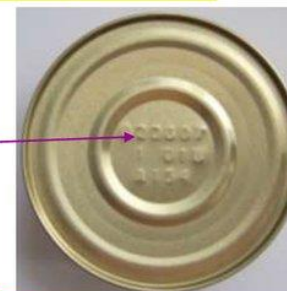
208A01

номер зміни,
яка виготовила консерви

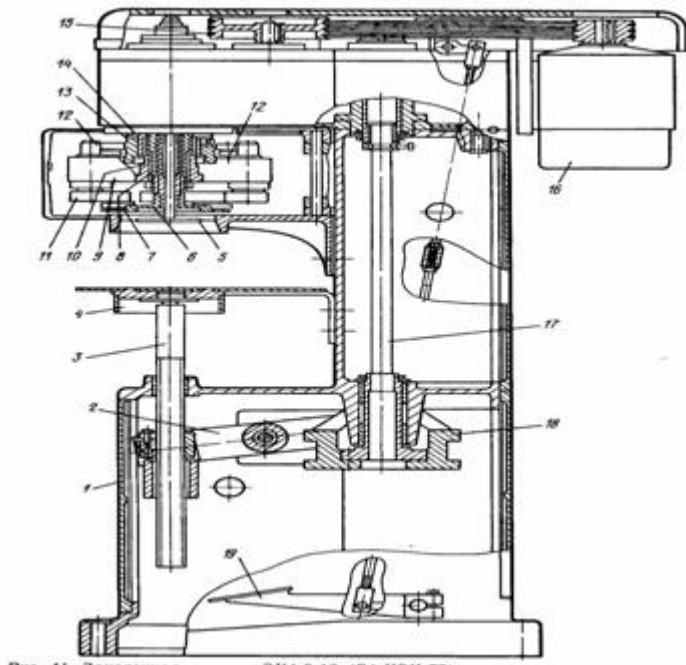
дата
виготовлення

місяць виготовлення консервів
(А – січень, Б- лютий і т.д.)

асортиментний номер
консервів (1-3 цифри)



2. Герметизація скляних банок.



Закаточна машина Б4-КЗК-77

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1. станина | 11. роликотримачі |
| 2. вилка | 12. віджимні ролики |
| 3. шток | 13. кулак |
| 4. стіл | 14. вал-шестерня |
| 5. виштовхувач | 15. клиноремінна передача |
| 6. верхній патрон | 16. електродвигун |
| 7. закаточні ролики | 17. вал |
| 8. вал | 18. кулак |
| 9. план шайба | 19. педаль |
| 10. вал | |

Напівавтоматична закаточна машина ЗК4-З-16 /Б4-КЗК-77/ призначена для закатування скляної тари, місткістю до 3 літрів.

3. Теоретичні основи теплового оброблення консервів.

- **Теплова обробка** – один з важливіших етапів процесу виробництва консервів. Завдяки їй забезпечується тривале збереження консервів, одночасне вміст банок доводиться до кулінарної готовності. Обробка нагріванням основана на пригніченні діяльності мікроорганізмів.
- При нагріванні до 100°C (стерилізація консервів) знищуються вегетативні форми мікроорганізмів. При температурах вище 100°C (стерилізація консервів) спори знищуються.
- Повна стерилізація досягається при $130 - 140^{\circ}\text{C}$. але застосування високих температур при виготовленні м'ясних консервів пов'язане з небажаною зміною їх змісту та структури, а також зниженням харчової цінності.

СТЕРИЛІЗАЦІЯ КОНСЕРВІВ



АВТОКЛАВ



АВТОКЛАВ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ



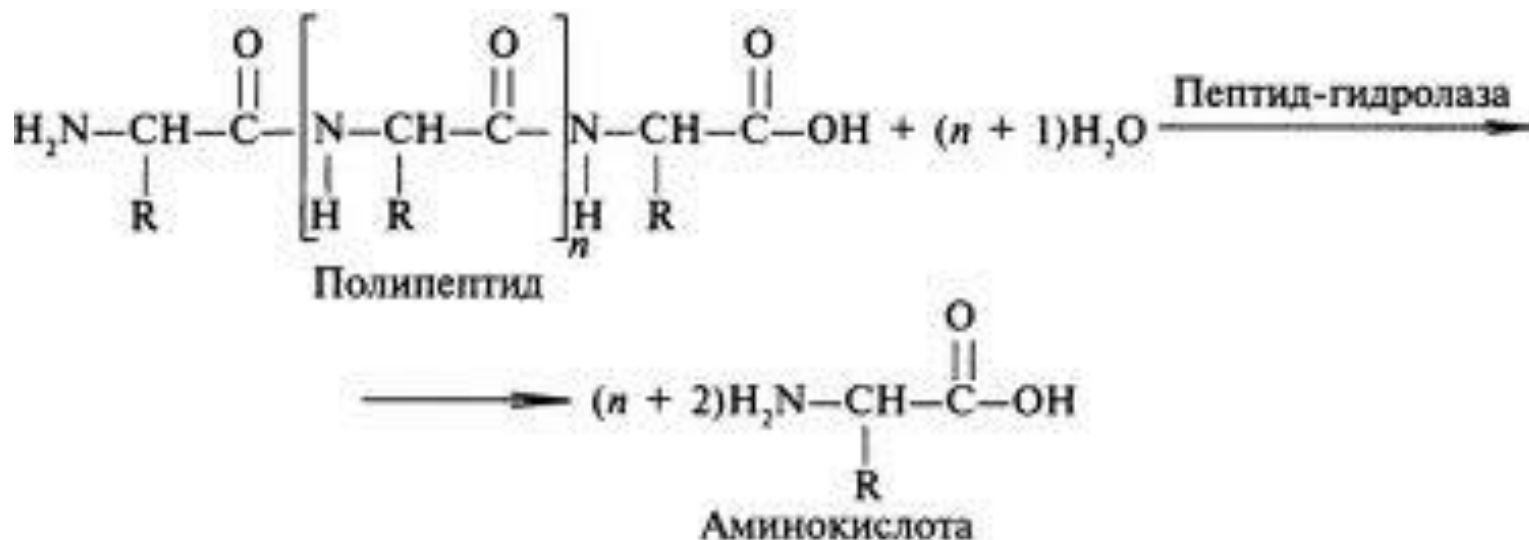
АВТОКЛАВ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ



Зміни поживної цінності консервів при нагріванні.

Консерви	Масова частка, %					Енерг. цін-ть 100 грамм, кДж
	вода	білки	жири	вуглеводи	зола	
Говядина тушеная	63,7	16,8	18,3	---	1,9	971
<u>Свинина</u> тушеная	51,1	14,9	32,2	---	1,8	1460
<u>Гуляш</u> говяжий	64,6	17,1	12,0	4,0	2,3	799
Паштет печеночный	52,5	11,1	31,5	2,7	2,2	1414
Говядина отварная	56,6	24,5	16,6	---	2,3	1033
<u>Язык</u> говяжий в желе	64,3	17,8	15,1	0,6	2,2	874
<u>Каша</u> гречневая с говядиной	60,8	9,2	15,4	12,0	2,3	963
“Крошка”	79,6	14,2	5,6	1,3	1,2	469

Під впливом високих температур у вологому середовищі крім денатураційних процесів відбувається **гідроліз (розпад) білків** до поліпептидів і поліпептидів до низькомолекулярних сполук.



Гідроліз колагену під час стерилізації має позитивне значення. Продукти розпаду колагену розчинні у воді і добре засвоюються організмом людини.

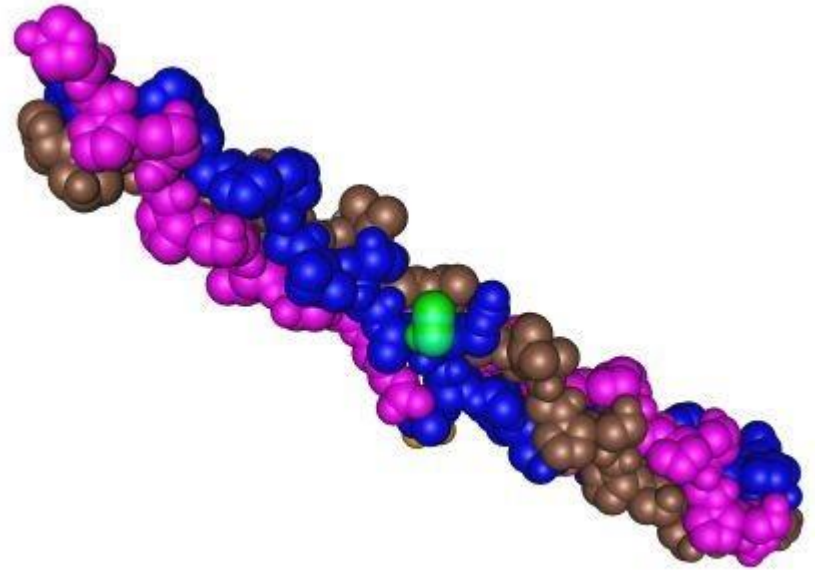
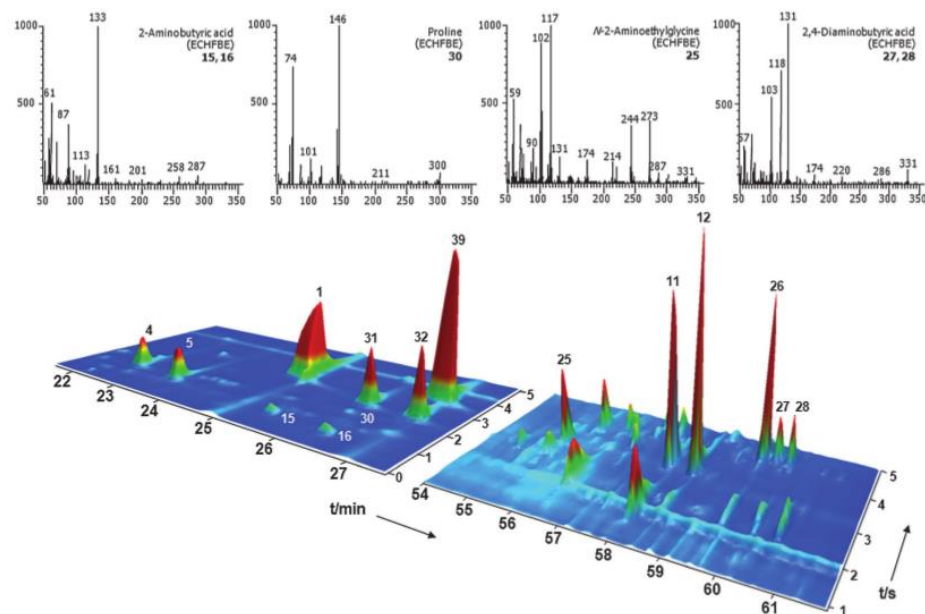


Рис. 11.6. Влияние варки на состояние и свойства коллагена

Розчинені у воді продукти розпаду колагену з іншими розчинними речовинами утворюють бульйони, які у процесі охолодження застигають до стану желе. При застиганні бульйони зв'язують значну кількість вологи.

Під час стерилізації зміни
екстрактивних речовин
зумовлені двома
протилежними процесами:
накопиченням у результаті
розпаду
високомолекулярних
сполук і гідролізом речовин
під впливом високих
температур та часу їх дії.
Вміст летких сполук у м'ясі
консервів зумовлює
специфічний запах —
«аромат автоклава».



Інтенсивність розпаду певних речовин залежить від режиму стерилізації

Зміна форми азоту	Температура, °C	Зміни, % до загального азоту, за тривалості нагрівання, хв.				
		40	60	80	100	120
Розпад білкового азоту до поліпептидного	110	2,4	3,2	3,5	5,1	7,3
	115	3,5	3,7	5,6	5,8	9,2
	120	5,6	5,6	6,0	9,4	-
	125	-	6,2	6,3	9,7	-
Розпад білкового і поліпептидного азоту до низькомолекулярних сполук	110	1,0	1,5	1,7	3,1	5,2
	115	2,5	-	4,0	4,4	7,2
	120	3,7	4,1	-	7,5	-
	125	-	4,3	4,4	8,0	-



Накопичення газоподібних речовин свідчить про руйнування амінокислот.

Отже, чим менше в консервах аміаку, сірководню, вуглекислоти, тим краща якість консервів. Крім того, за певної кількості газів у консервах виникає бомбаж.

Нагрівання за температури понад 100 °С негативно впливає на вміст вітамінів, що містяться в м'ясі.

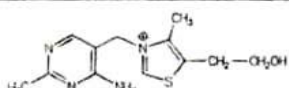
Найменшу термостійкість мають водорозчинні вітаміни: аскорбінова кислота (С), тіамін (В1), нікотинава кислота (РР), пантотенова кислота (В3) та жиророзчинний вітамін D (кальциферол).

Їхні втрати є особливо значними при нагріванні понад 115°С, а також при витримуванні більше ніж 50 хв. за температури понад 110 °С.

*суточная потребность для взрослого организма

Витамин Активная форма: Функция в обмене веществ

В1



тиамин

1,5 мг*

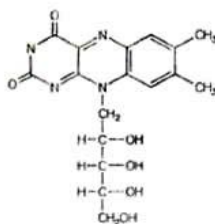
зерновые, дрожжевые продукты, свинина

ТРП

тиамин-дифосфат

перенос гидроксильных групп

В2



рибофлавин

1,8 мг*

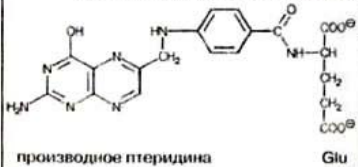
молоко, яйца

FMN

FAD

перенос водорода (в виде гидриона)

остаток 4-аминобензойной кислоты



фолиевая кислота

0,2 мг*

свежие зеленые овощи, печень

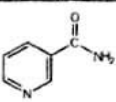
THF

тетрагидро-фолиевая кислота

C₁-обмен



никотиновая кислота



никотинамид

никотиновая кислота, никотинамид

20 мг*

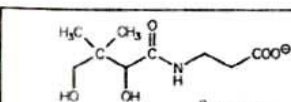
(или 1,2 г триптофана)

мясо, дрожжевые продукты, фрукты и овощи

NADP⁺

NAD⁺

перенос гидриона



пантотеновая кислота

пантотеновая кислота

7 мг*

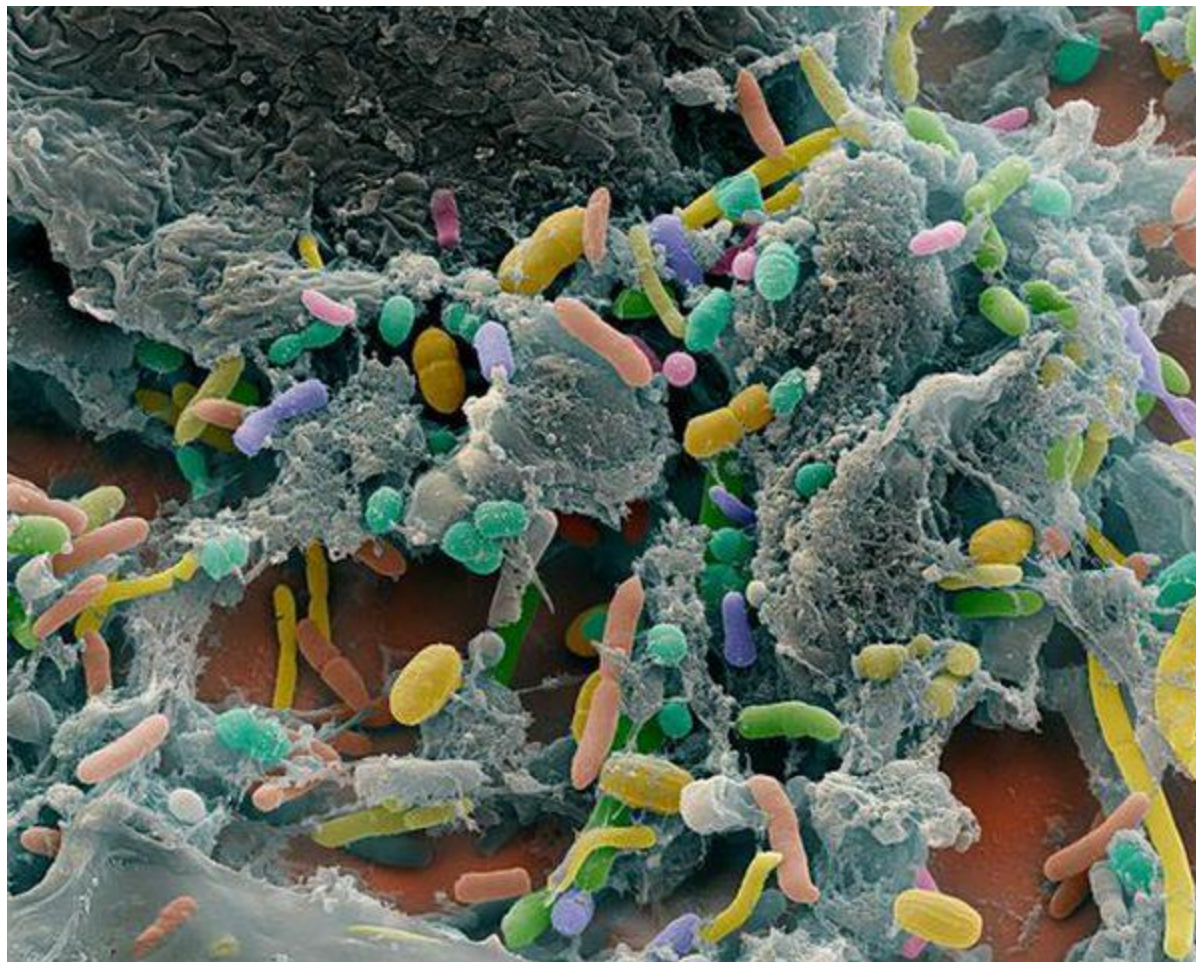
содержится во многих пищевых продуктах

CoA

активация карбоновых кислот

А. Водорастворимые витамины

4. Вплив нагрівання на мікрофлору.



Для виробництва консервів використовують м'ясо і субпродукти, отримані від здорових тварин, птиці та кролів.

Водночас м'ясо обсіменяється мікробами як під час первинної переробки туш, так і в процесі їх зберігання, підготовки, розбирання, обвалювання, сортування та подрібнення м'яса.

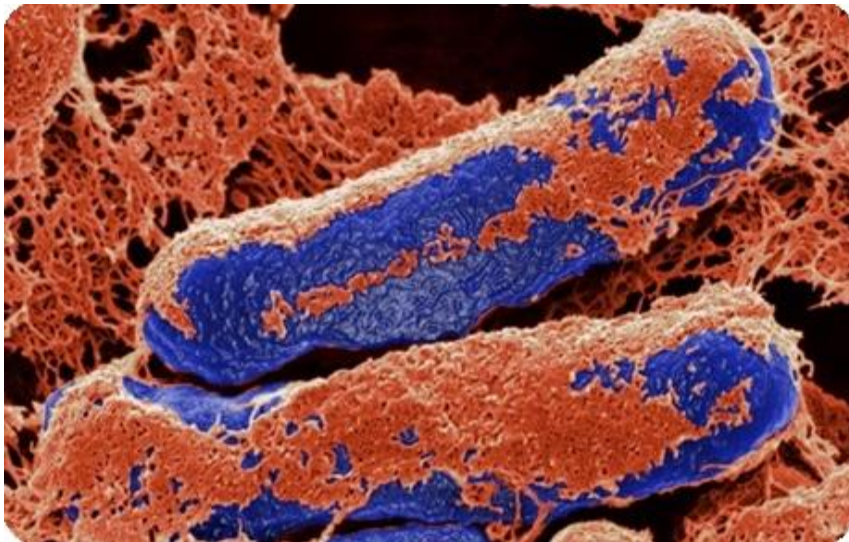


Мікрофлора, яка є в м'ясі, різноманітна і її кількість в **1 см³** м'ясопродуктів може досягти значних рівнів при допустимому рівні від **10³ до 10⁵ клітин.**

На санітарний стан м'яса впливають такі види мікрофлори:

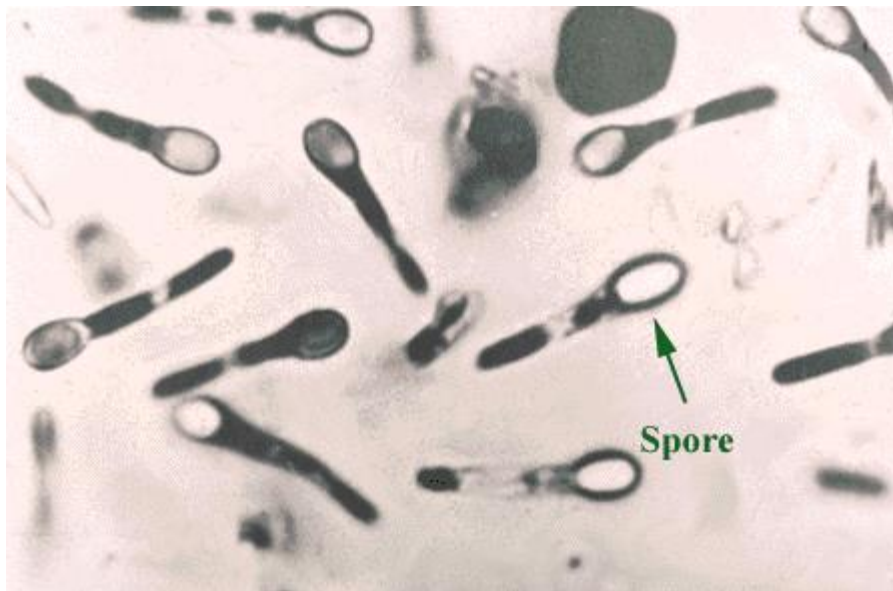
- патогенні (сальмонели, стафілококи, стрептококи);
- токсикогенні спороутворювальні анаероби **Cl. botulinum**;
- гнильні анаероби **Cl. sporogenes, Cl. putrificum, Cl. perfringens**;
- умовно патогенні **E. coli, S. aureus, B. cereus**, бактерії роду **Proteus** і сульфітрeredуючі клостридії;
- дріжджі та плісневі гриби;
- санітарно-показові: бактерії групи кишкової палички БГКП (коліформи); мезофільні анаеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ); бактерії роду **Enterobacteriaceae** і ентерококи.

Консерви **стерилізують** з метою знищення мікрофлори, яка здатна розвиватися в консервах за звичайних умов зберігання і спричинювати псування консервів, а також утворювати продукти життєдіяльності (токсини), небезпечні для життя людини.



До таких мікроорганізмів належать токсикогенні спороутворювальні анаероби **Cl. botulinum** і гнильні анаероби **Cl. sporogenes, Cl. putrificum, Cl. perfringens.**

Найнебезпечніші бактерії **Cl. botulinum** — збудники ботулізму. **Cl. botulinum** має шість типів — А, В, С, Б, Е і Г. Найбільш термостійкі типи А і В, тому вони особливо небезпечні. Спори цих клостридій не гинуть при багатогодинному кип'ятінні.



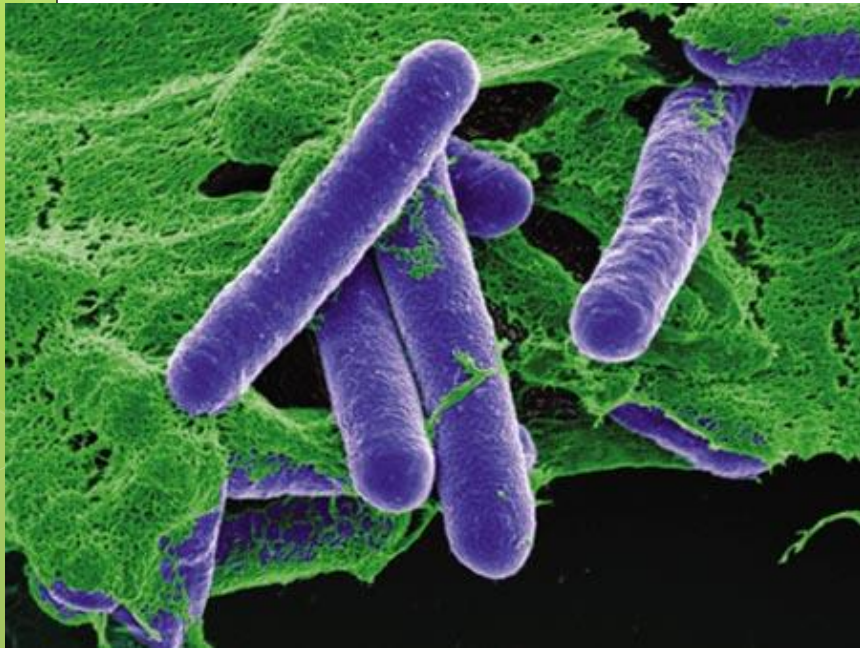
Cl. botulinum є сапрофітами і розвиваються лише на неживих тканинах, але в процесі життєдіяльності вони продукують **токсин** — надзвичайно небезпечну нервово-паралітичну отруту.



Небезпечність токсину зумовлена не тільки отруйною дією мізерних доз токсину, а й тим, що дія його виявляється лише **через 8-12 год.** після потрапляння отрути в організм людини, коли врятувати життя людини можна лише введенням на початку захворювання антиботулінової сироватки.

Тому в консервному виробництві практично всі режими залежать від умов інактивації бактерій **Cl. Botulinum.**

У разі порушення режимів стерилізації в консервах можуть розвиватися гнильні анаероби **Cl. sporogenes**, **Cl. perfringens**, **Cl. putrificum**.



У процесі їх життєдіяльності утворюються **протеолітичні ферменти**, які швидко гідролізують білкові системи з утворенням пептидів — первинних продуктів гнильного розпаду білків, а потім і кінцевих продуктів розпаду — пептонів, окремих амінокислот, газоподібних речовин з неприємним запахом (сірководень, аміак та ін.), а також отруйних речовин — індолу, скатолу та ін.

Структура м'яса розпушується, воно набуває неприємного смаку і запаху. Консервні банки з ознаками мікробного псування здуваються й утворюється **бомбаж банок**.



Мікроорганізми можна знищувати за температури **близько 60°C** і вище. Не існує конкретної температури, яка спричинює загибель мікроорганізмів, оскільки крім температури на мікроорганізми впливає також **час термооброблення.**



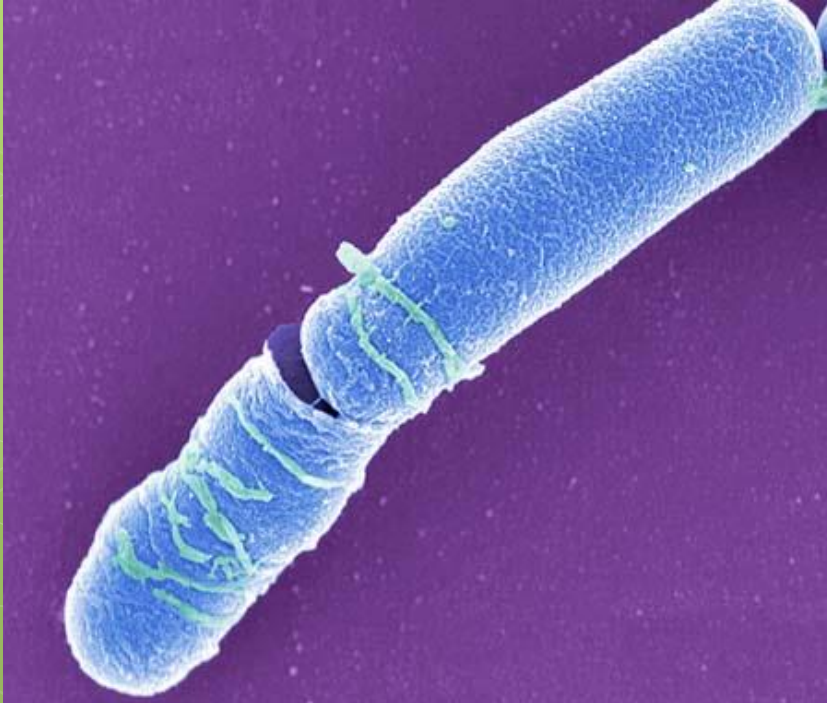
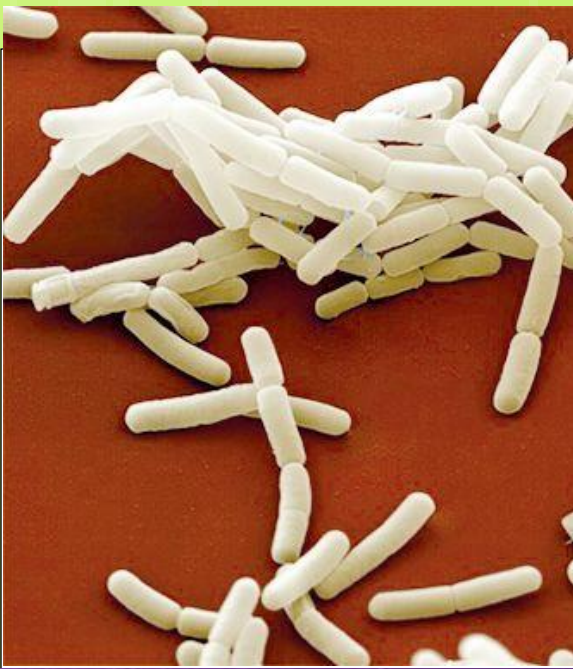
Щоб визначити час загибелі мікроорганізмів за певної температури, їх завись розміщують у скляні капіляри і запаюють з обох боків. Для миттєвого прогрівання капіляри занурюють у нагріте до певної температури рідке середовище. Капіляри виймають через певний час (наприклад, **через 5 хв.**) по кілька штук, миттєво охолоджують їх у крижаній воді й визначають наявність живих мікроорганізмів (спор).



Час, за який усі мікроби будуть знищені, називають **смертельним (летальним) часом** для певного виду мікрофлори за цієї температури.

Залежно від діапазонів температури, за яких мікроорганізми зберігають життєздатність, їх поділяють на три категорії: мінімальний, оптимальний та максимальний (табл. 1.).

Вид мікроорганізмів за термостійкістю	Діапазон температур, °C		
	Мінімальний	Оптимальний	Максимальний
Психрофіти	-10...0	15-20	30-35
Мезофіли	0-10	25-37	40-45
Термофіли	35	50-60	75-85



У вологому середовищі більшість
безспорових мікроорганізмів (тобто
вегетативних клітин) гине за
температури **від 60 до 80°C** усього
за кілька хвилин. Найбільший
летальний час виявлено для ***Bac.*
coli — 15 хв. при 80°C.**

Летальний час для спорових форм
мікроорганізмів значно перевищує
ці рівні. Так, смертельний час за
температури **100 °C** становить для
***B. subtilis* 120 хв.,**
для ***B. mesentericus* — 110,**
для ***Cl. botulinum* (штам В) - 150,**
***Cl. botulinum* (штам А) - 330 хв.**

Відмінність у впливі високих температур на вегетативні й спорові мікроорганізми пояснюється тим, що за приблизно однакового вмісту води кількість вільної води у клітинах мікроорганізмів вегетативних форм становить **75-80 %**, а в клітинах бацил (спороутворювальні мікроби) — **лише до 40 %**.

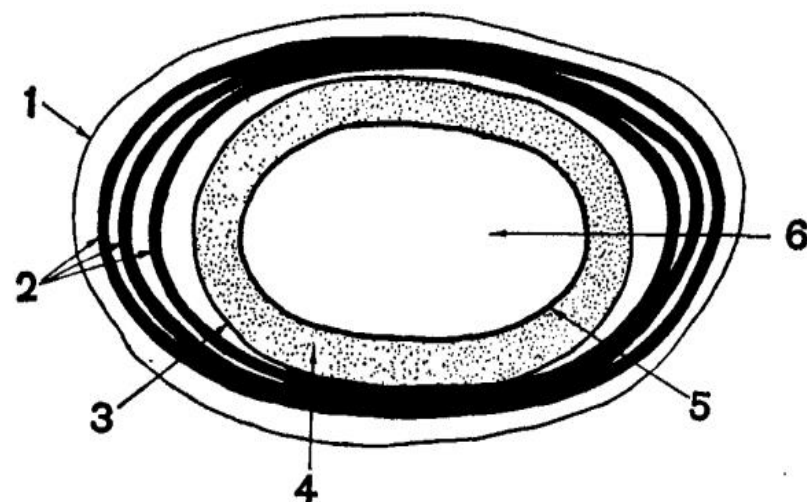
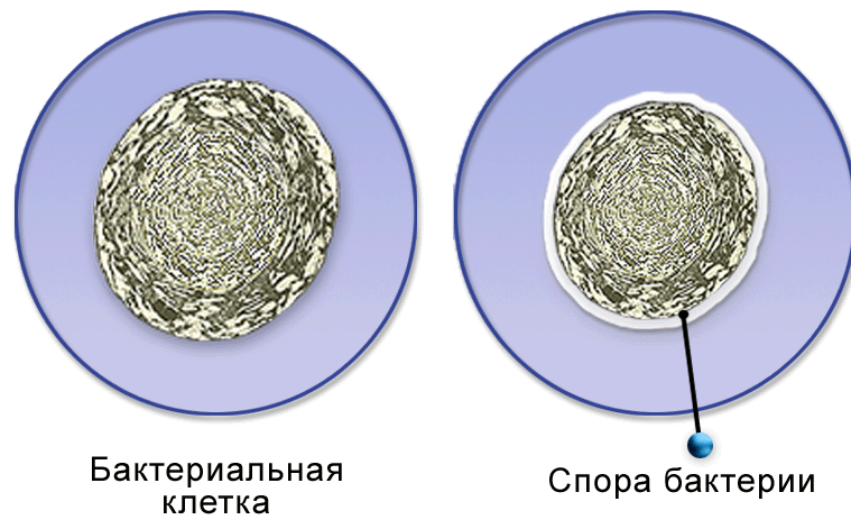
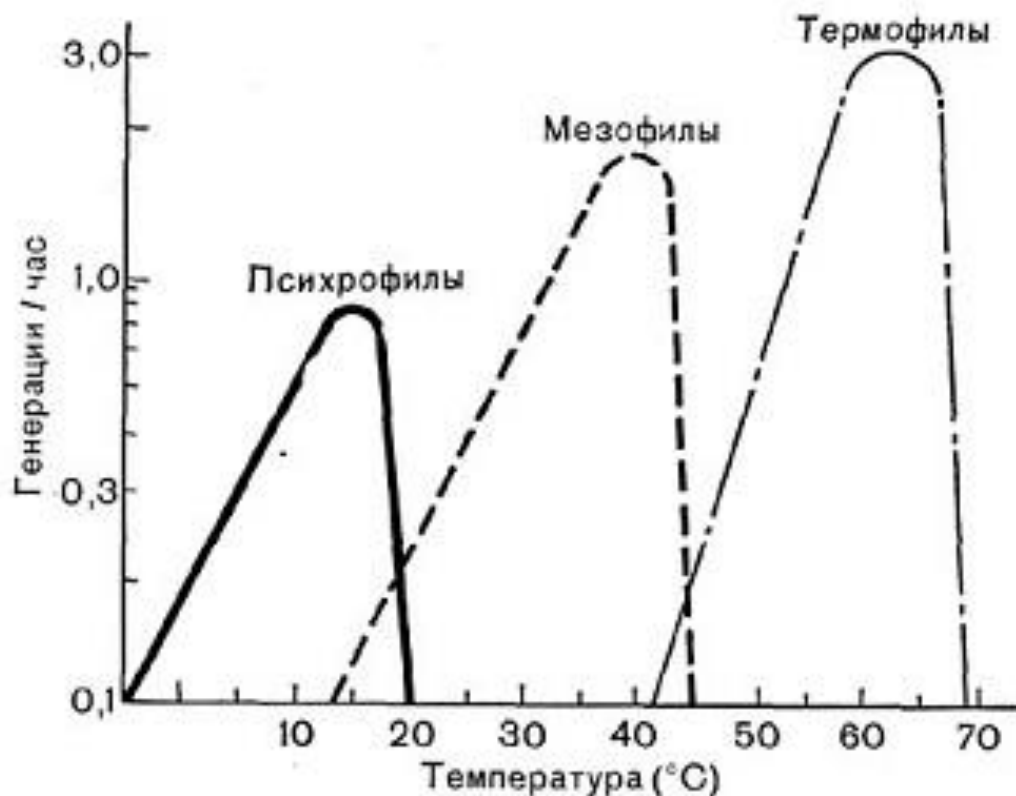


Рис. 65. Схематическое изображение строения споры:
1 — экзоспориум; 2 — слои споровой оболочки; 3 — внешняя мембрана споры; 4 — кора; 5 — внутренняя мембрана споры; 6 — сердцевина.

Різні види мікроорганізмів мають різну стійкість до нагрівання. Нагрівання за температури **100°C** і вище спричинює знищення вегетативних форм мікроорганізмів і більшої частини спорових. Під впливом температури інактивуються (перероджуються) спори, що не загинули, і їх здатність до пророщення значно ослаблена.

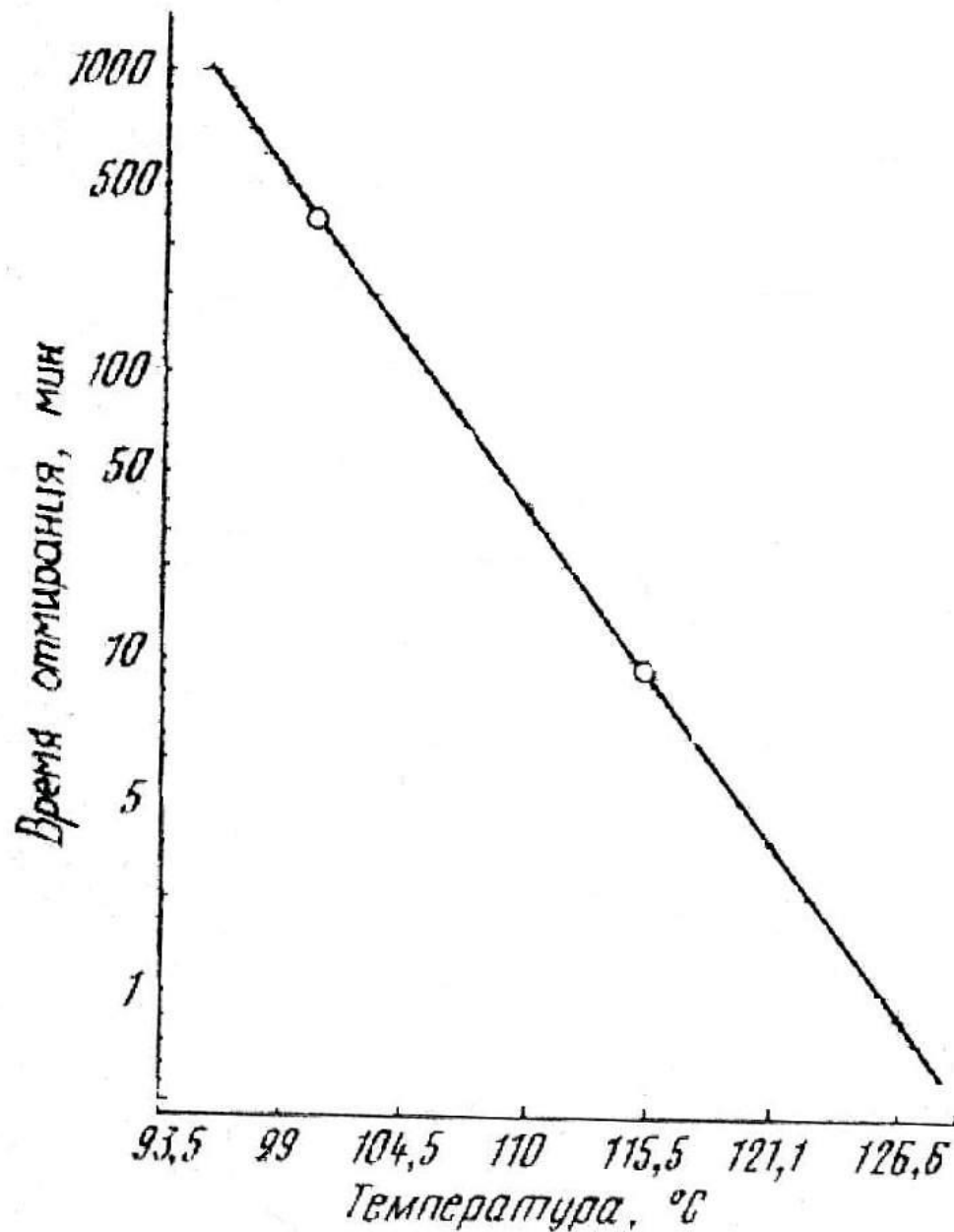


Кількість і вид мікроорганізмів істотно впливають на стерилізації консервів. За однакових умов стерилізації різні і піди і кількість мікроорганізмів потребують для знищення різного часу (табл. 2).

Номер культури	Кількість спор в 1 г, см ³	Летальний час для знищення спор при 115°C
26	46000	65
	4300	35
	400	28
	40	22
4010	35000	42
	2550	26
	273	21
	58	10
4112	35000	50
	1000	28
	100	18
	13	10

Під час стерилізації
кількість живих спор
у сировині **можна**
зменшити до
мінімального
значення, наприклад
у 10^5 - 10^7 разів. Чим
менше
мікроорганізмів у
сировині, тим менше
їх буде в консервах
за однакових умов
стерилізації.





Летальним часом можна назвати той проміжок часу, який необхідний для досягнення певної стерильності, тобто це час доведення нагріванням кількості мікроорганізмів до заздалегідь визначеного числа, наприклад 1 живої спори у 10 тис. або 100 тис. банок.

Летальний час, як було показано раніше, залежить від початкової кількості мікрофлори, температури стерилізації, виду мікрофлори, а також від рН середовища і хімічного складу консервів.

Від значення рН залежить також тривалість стерилізації (табл. 3).

Температура, °С	Тривалість стерилізації, хв., залежно від значення рН				
	6,0	5,3	5,0	4,7	4,5
110	190	160	40	35	40
115	63	48	15	10	10,5
117	18	13	7	7	5

Чим нижча кислотність і вища температура, тим швидше гинуть мікроорганізми й спори, і тим менше часу потрібно для досягнення промислової стерильності консервів.



Вміст води в консервах також значною мірою впливає на денатураційні процеси як глобулярних, так і фібрилярних білків.

Якщо води (вільної вологи) немає, то денатурації білків не відбувається навіть при нагріванні до 100°C.

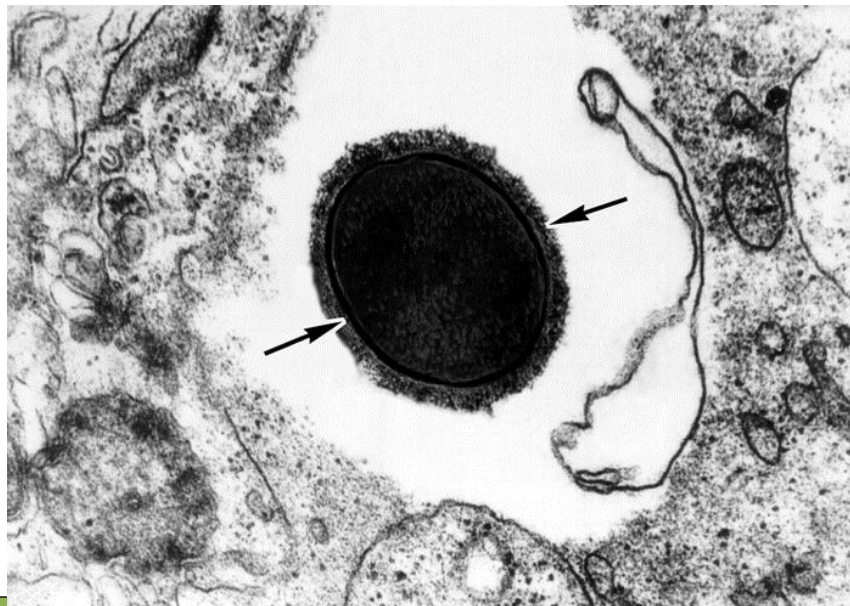
Тому мікроорганізми, які перебувають у зневодненому середовищі або при недостатній кількості вологи, гинуть за значно вищих температур, ніж у рідинних консервах.

Крім вмісту води на вибір режимів стерилізації впливає наявність у консервах жиру.

Жир за рахунок адсорбційних сил утворює жирову оболонку навколо клітин. При цьому вони ізолюються від зовнішньої води і теплота повільніше надходить до клітин.

Нагрівання мікробних клітин у жирових капсулах нагадує «сухе» нагрівання мікроорганізмів.

Отже, мікробні клітини в жировому середовищі більш термостійкі і для досягнення ефекту промислової стерилізації потрібно більше часу нагрівання.



Кухонна сіль у концентраціях до 2,0-2,5 % (що характерно для м'ясних консервів) також істотно підвищує термостійкість мікробних клітин. Це пов'язано із зневодненням клітин унаслідок створення осмотичного тиску в системі навколишній розчин солі — протоплазма клітини.

