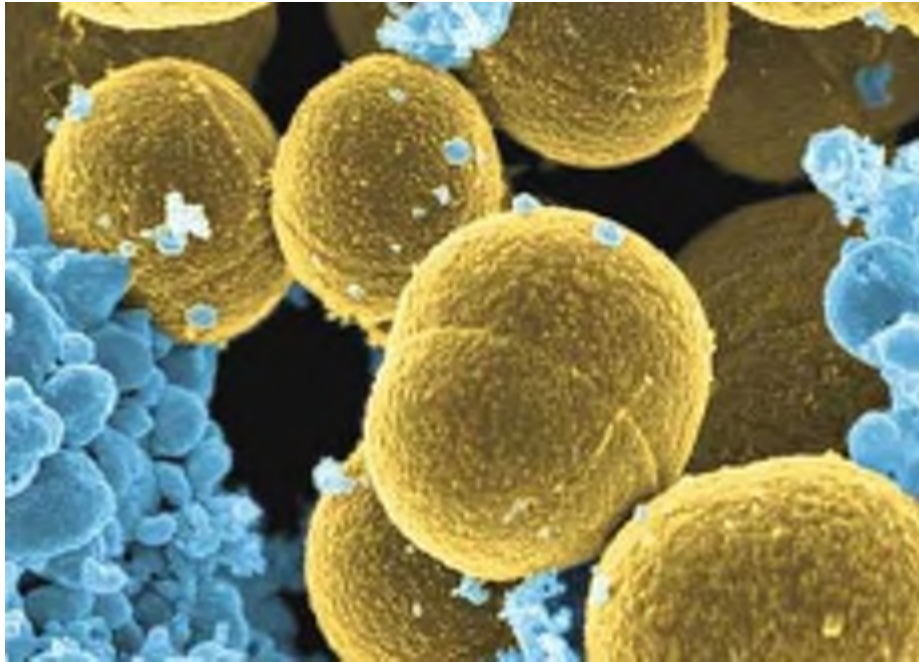


# Розвиток та роль санітарної мікробіології. Санітарно-показові мікроорганізми



## План

1. Значення санітарної мікробіології та її завдання.
2. Санітарно-показові мікроорганізми
3. Принципи і методи санітарно-мікробіологічних досліджень.
4. Використання та впровадження концепції НАССР.

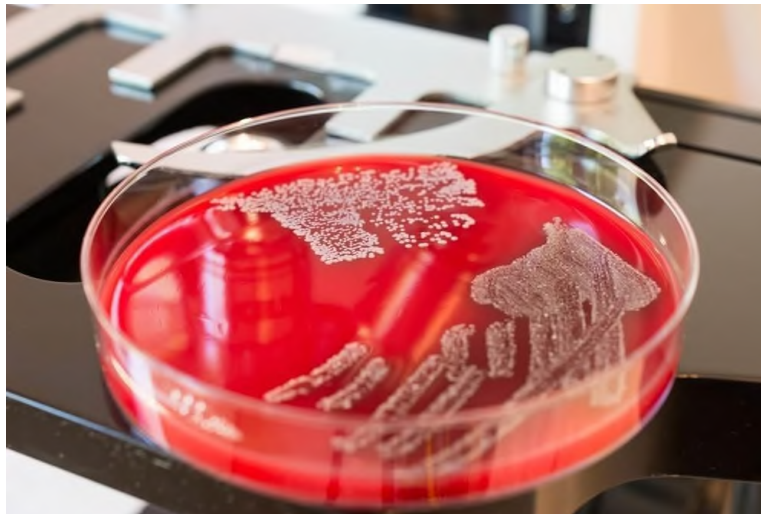


## Рекомендовані джерела інформації

1. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Звір Г.І. Санітарна мікробіологія. Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. 2016. 347с.
2. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., І.І. Солонинко. Мікробіологія з основами імунології: підручник. «Медицина». 2020. 376с.
3. Зоценко В.М., І.О.Рубленко, Андрійчук А.В., та ін. Ветеринарна мікробіологія: Посібник із спеціальної мікробіології для студентів факультету ветеринарної медицини. Біла Церква. 2017 184
4. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: Підручник. К., 2018. 576 с.
5. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
6. Яблонський В.А., Яблонська О.В. Методологія і методи наукових досліджень у тваринництві та ветеринарній медицині: Навчальний посібник. Друге видання. Київ: 2014. 512 с.
7. Review of Medical Microbiology and Immunology, 12 edition/ Warren E. Levinson. McGraw-Hill Prof Med.-Tech., 2012. 688 p.

1

**Санітарна мікробіологія** – наука, що вивчає мікрофлору навколишнього середовища. Спричинені нею зміни можуть безпосередньо або опосередковано чинити негативний вплив на здоров'я людей і навколишнє середовище.





# ***Завдання санітарної мікробіології:***

**розробка, вдосконалення, оцінювання мікробіологічних методів дослідження об'єктів навколишнього середовища – повітря, води, ґрунту, харчових продуктів, предметів довкілля;**

**оцінювання шляхів впливу людини і тварини на навколишнє середовище – адже тварини, люди є джерелами забруднення навколишнього середовища патогенною та непатогенною мікрофлорою.**



**3. розроблення ДСТУ та інших нормативів, методичних вказівок, що визначають відповідність мікрофлори об'єктів навколишнього середовища до гігієнічних вимог, включаючи мікробіологічні показники (гриби, віруси, бактерії);**

**4. розробка рекомендацій і заходів з оздоровлення об'єктів навколишнього середовища і контроль за їх виконанням, згідно з чим проводять запобіжні і поточні санітарні нагляди;**

**5. охорона навколишнього середовища – всебічне вивчення закономірностей людини із факторами навколишнього середовища, при цьому відбувається розроблення рекомендацій щодо збереження здоров'я людини.**

**Охорона навколишнього середовища – це проблема світового рівня. Нині вивчають зміни, що відбудуться завтра, через рік, 10 років, через 20– 30 років.**

## Санітарна мікробіологія:

- досліджує об'єкти навколишнього середовища,
- вирішує питання наявності і відсутності на них небезпечних для людини, тварини мікроорганізмів.



# Існують розроблені методи:

- прямого,
- кількісного
- прискореного визначення збудників інфекційних захворювань.



У лабораторній практиці при повсякденному санітарно-мікробіологічному контролі безпеки об'єктів навколишнього середовища, в тому числі продуктів харчування, можливе забруднення патогенними мікроорганізмами, які визначаються непрямими методами, їх визначають ще як так звані **санітарно-показові мікроорганізми**.





## Показником біологічного забруднення

- повітря приміщень є стрептококи і стафілококи;
- води – БГКП, ентерококи і стафілококи;
- ґрунту: БГКП, ентерококи, клостридії (*Cl. perfringens*), термофіли;
- харчові продукти: БГКП, ентерококи, стафілококи і бактерії роду протей.





Всі бактерії, що дають ріст на середовищ і Ендо протягом 24 год, отримали загальну назву – **ендобактерії**.

Ендобактерії представлені в більшості грамнегативною флорою, але на середовищі Ендо можуть виростати колонії, що містять грамнегативні палички і коки.



### 3

Принципи, якими керуються мікробіологи під час санітарно-мікробіологічних досліджень, виходять з основного **завдання** – визначення присутності в дослідному матеріалі патогенних мікроорганізмів чи токсинів, визначення і оцінювання ступеня псування об'єкта, що вивчається (особливо харчових продуктів).



***Перший принцип*** – це правильне відбирання проб для санітарно- мікробіологічних досліджень із відповідністю всіх необхідних умов, для кожного дослідного матеріалу, включаючи стерильність. **На кожную пробу складається спеціальний супровідний документ, в якому вказано, який матеріал, номер проби, час, місце відбору, характеристика об'єкта, підпис людини, що відбирала пробу.**



***Другий принцип*** – проведення серійних досліджень, що полягає в особливостях досліджуваного матеріалу. Як правило, це вода, ґрунт, повітря. Серію проб, взятих із різних ділянок, доставляють до лабораторії, де їх змішують, відбирають середню пробу.



**Третій принцип** – повторний відбір проб – необхідно для отримання порівняльних результатів. Повторне дослідження більш точно визначає біологічну контамінацію матеріалу навколишнього середовища.

**Четвертий принцип** – застосування стандартних та уніфікованих методів дослідження, що відповідають ДОСТ, інструкціям.





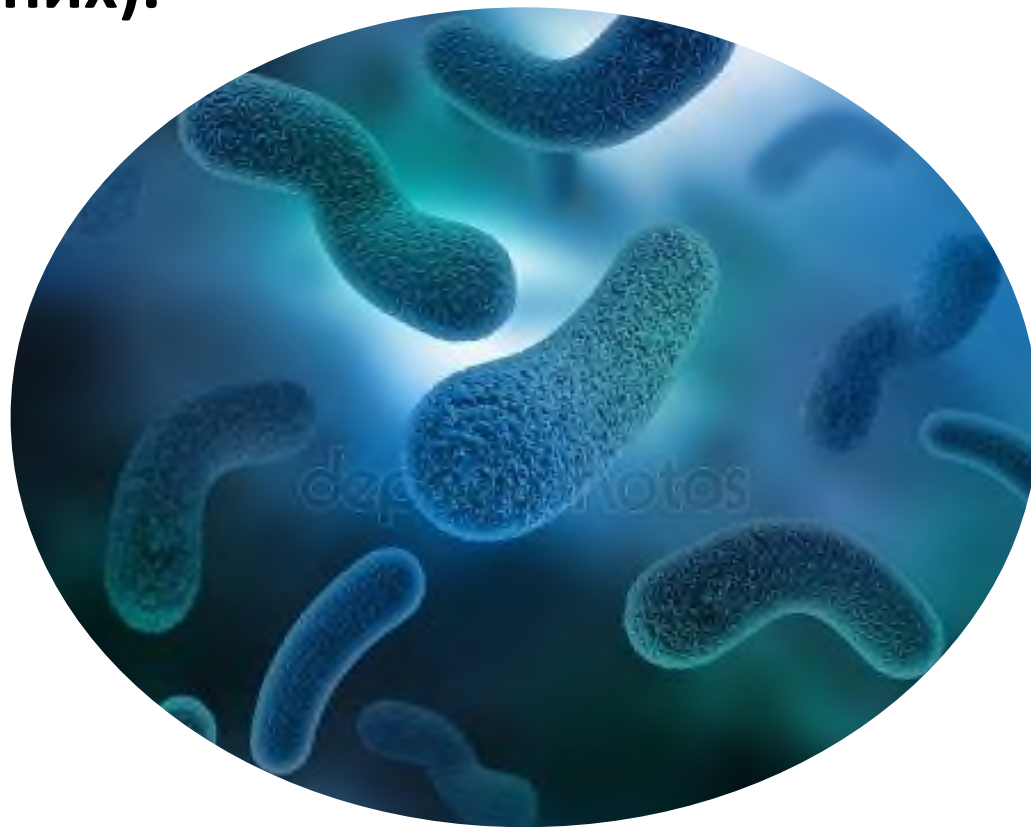
**П'ятий принцип** – використання під час оцінювання досліджуваного матеріалу одночасно комплексу тестів для отримання різнобічної санітарно-мікробіологічної характеристики.

Застосовують **прямий метод** виділення патогенних мікроорганізмів. І **непрямий** (опосередкований), що дозволяє говорити про забруднення матеріалу навколишнього середовища виділеннями людей, тварин, а також про ступінь забруднення.





**Шостий принцип** полягає в оцінюванні досліджуваного матеріалу за сумації отриманих результатів за використання санітарно- мікробіологічних тестів із врахуванням інших гігієнічних показників, що відповідають ДОСТ і нормативам (органолептичних, хімічних, фізичних).



**Сьомий принцип** – відповідальність лікарів санітарної служби за точність висновків. Під час санітарно-мікробіологічних досліджень виявляють ступінь псування харчових продуктів, придатність до споживання.



## **Методи санітарно-мікробіологічних досліджень:**

- мікроскопічні – для ідентифікації і прямого підрахунку мікроорганізмів і досліджуваного матеріалу;
- бактеріологічний – виділення мікроорганізмів та їх ідентифікація;
- біологічний – зараження чутливих тварин і прискорені методи (РІФ).



## 4

**Використання та впровадження концепції НАССР. Система аналізу небезпечності чинників і критичних точок керування (із лат. – НАССР "Hazard analysis critical control point") є єдиною системою управління безпечністю харчової продукції, яка довела свою ефективність і прийнята міжнародними організаціями.**



**У 2002 році Законом України "Про якість та безпеку харчової продукції та продовольчої сировини" вперше було встановлено вимогу щодо поетапного переходу виробників харчових продуктів до застосування превентивної системи внутрішнього контролю на основі принципів НАССР.**

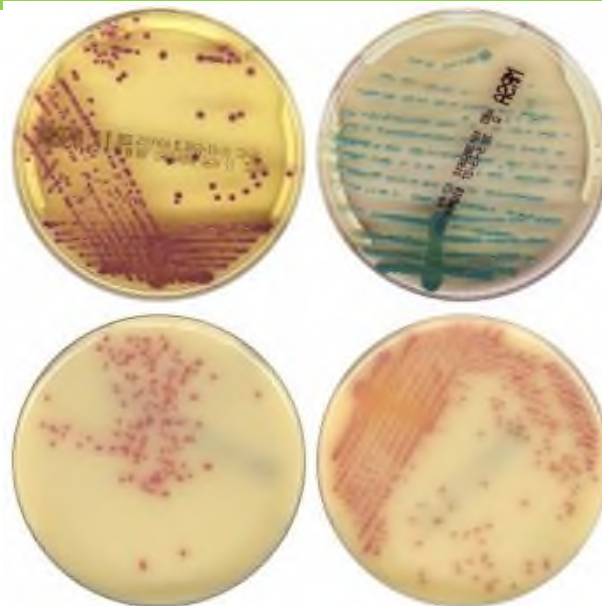
**У 2003 році було розроблено та опубліковано ДСТУ 4161–2003 "Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги".**





Нині до основних вимог щодо гігієни продуктів харчування належать регламенти, директиви, настанови:

- Регламент 2073/2005 щодо мікробіологічних критеріїв харчових продуктів,
- Директива №2002/99 ЄС "Про охорону здоров'я тварин",
- Регламент 834/2004 "Про організацію офіційного контролю продуктів тваринного походження, призначених для споживання людини".





Найбільш поширені, розповсюджені міжнародні приватні, регіональні стандарти управління безпечністю та якістю харчових продуктів – **ISO 22000:2005**, BRC та IFS.

**ISO (міжнародна організація зі стандартизації)** – всесвітня *федералізація* національних органів стандартизації (на сьогодні більше 150 членів). Міжнародний стандарт **ISO 22000:2005** призначений для вирішення питань, пов'язаних винятково з безпечністю.



**Дякую за увагу!**



# МІКРООРГАНІЗМИ І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ



## **План**

- 1. Взаємовідносини мікроорганізмів з рослинами та безхребетними тваринами**
- 2. Взаємовідносини мікроорганізмів людиною**
- 3. Мікрофлора ґрунту**
- 4. Мікрофлора води**
- 5. Мікрофлора повітря**

## **Рекомендовані джерела інформації**

1. Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні : Нормативні документи : довідник. Т. 1. Львів : НіЦ Леонорм, 2000. 283 с.
2. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Власенко І.Г., Мельник М.В., Ібатулліна Ф.Ж., Соломон А.М., Козловська Г.В. Мікробіологія молока та молочних продуктів. Вінниця, «Едельвейс і К», 2008. – 412 с.
3. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
4. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.

Мікроорганізми утворюють цілий ряд симбіотичних угруповань із вищими рослинами.

Як **ектосимбіонти** або **епіфіти** (гр. *epi-* на, *phyton-* рослина), вони заселяють поверхню листків - **філосферу** (гр. *phyllon* - лист, *sphaire-* куля, шар), та ґрунт, що безпосередньо оточує корені рослини - **ризосферу** (гр. *rhiza* - корінь).

Як **ендосимбіонти** мікроорганізми проникають у корінь і утворюють мікоризи (якщо проникає гриб) або бульбочки (при проникненні бактерій).



**Мікробні ендосимбіонти** значно поширені серед найпростіших, черв'яків, комах та інших безхребетних тварин.

Бактеріальні клітини неодноразово виявляли в цитоплазмі, вакуолях, ядрах клітин амеб.

При дослідженні анаеробних мікроорганізмів було відкрито їх симбіотичні взаємовідносини з морськими амебами та інфузоріями. У клітинах цих тварин виявлено метаногенні архебактерії, асоційовані з мікротілами-гідрогеносомами, в яких відбувається утворення з пірувату водню, CO<sub>2</sub> та ацетату.

**Нормальна мікрофлора тіла (еумікробіоз) - сукупність мікробіоценозів усіх її біотопів.**

**Найбільш чисельні мікробіоценози утворились на шкірі, в ротовій і носовій порожнинах, піхві, товстому кишечнику. Але внутрішнє середовище макроорганізму (кров, лімфа, тканини) не містить мікробів.**



# Нормальна мікрофлора людського тіла поділяється на дві групи:

- постійна (резидентна), специфічна для даного біотопу (автохтонна);
- тимчасова, занесена з інших біотопів хазяїна (алохтонна) або з інших біотопів довкілля (заносна).

**Мікрофлора шкіри.** Кількість мікроорганізмів, які населяють шкіру, досить велика (від 100/см<sup>2</sup> до 2,5 млн/см<sup>2</sup>). З поверхні всієї шкіри дорослої людини змивається біля 1,5 млрд бактерій. Живлення мікробів здійснюється за рахунок виділень сальних і потових залоз, відмерлих клітин епітелію і продуктів їх розпаду.



## Мікрофлору шкіри поділяють на:

- **власну (постійну)** - коринебактерії, пропіонібактерії, стафілококи, мікрококи, сарцини, актиноміцети, плісеневі й недосконалі гриби, мікобактерії, стрептококи, дріжджеподібні гриби *Candida*, спори аеробних бактерій та анаеробних клостридій
- **Заносну** - мікроорганізми швидко гинуть під впливом бактерицидних властивостей шкіри або антагонізму автохтонних видів.

**Мікрофлора шлунка й кишок.** Разом із водою та їжею у шлунок потрапляє багато мікроорганізмів, але більшість із них гине від дії соляної кислоти.

**Кількість бактерій не перевищує  $10^3$  в 1 мл. Це, в основному, спорові та лактобактерії, дріжджі, сарцини.**

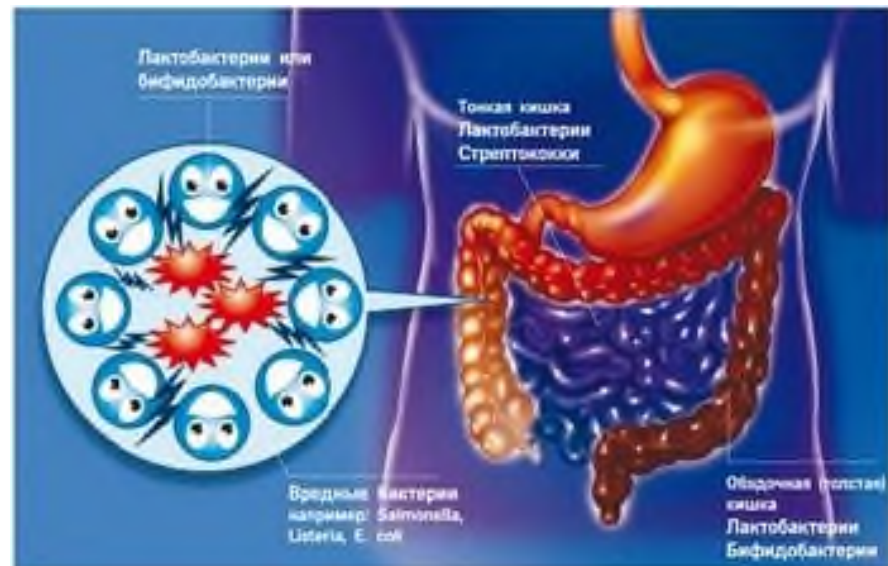
**Проникнення в шлунок і далі в кишечник патогенних організмів можливе лише при ослабленні його захисної функції.**



# Мікрофлора тонкої кишки.

У верхньому відділі, 12-палій кишці виявляють біфідо- та лактобактерії, ентерококи, гриби.

Загальна кількість їх не перевищує  $10^4$ - $10^5$  в 1 мл. У нижніх відділах мікрофлора дещо змінюється, стає більш чисельною, з'являються види, характерні для товстого кишечника.



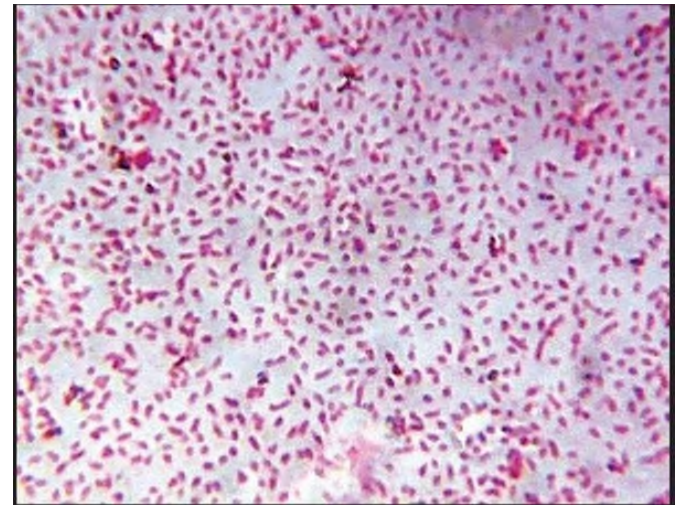


**Мікрофлора дихальних шляхів.** Переважна більшість мікроорганізмів вдихуваного повітря затримується в порожнині носа й гине. **Постійна мікрофлора носа представлена дифтороїдами, стафілококами, нейсеріями, стрептококами, пептококами.**

На слизовій оболонці трахеї та бронхів дуже мало мікробів, а дрібні бронхи, альвеоли і тканина легенів стерильні.

**Мікрофлора може викликати гострі респіраторні захворювання, ангіну, бронхіт, ларингіт тощо.**

**Мікрофлора сечостатевих органів.** Паренхіма нирок, сечоводи та сеча у здорових людей вільні від мікробів. У зовнішній частині уретри зустрічаються **пептококи, бактероїди, коринебактерії, кишкові палички, мікобактерії смегми.**



# 3

## Мікрофлора ґрунту

**Кількість мікробів в 1 г ґрунту може бути дуже велика: від 200 млн до 10 млрд. Удобрювані орні землі населені мікроорганізмами найбільш густо. Ґрунти лісів, сфагнових боліт, піски пустинь і кам'янисті ґрунти містять мало бактерій.**



**Бактерії-амоніфікатори**, які є гнильними мікроорганізмами, вони спричиняють гниття залишків рослин, трупів тварин, розщеплення сечовини.

У процесі гниття беруть участь

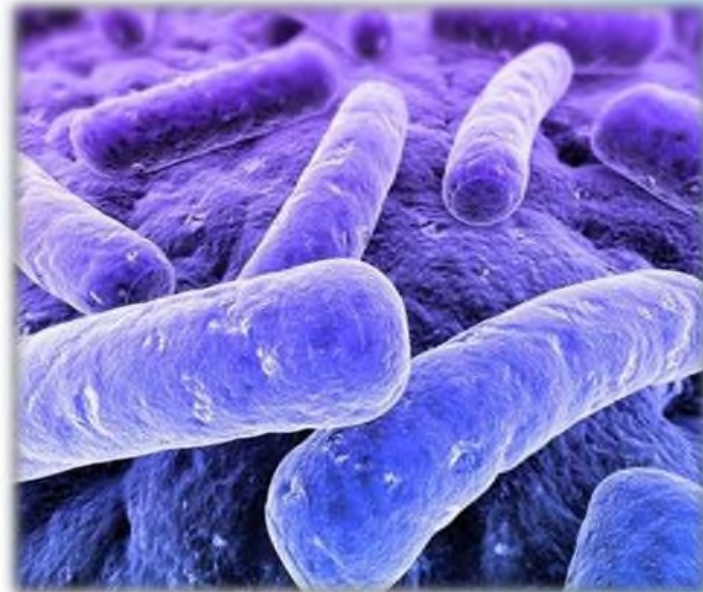
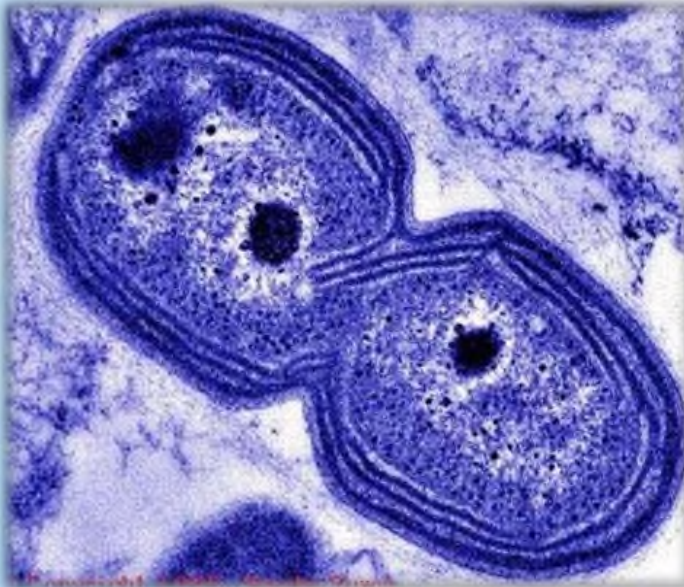
- 1. аеробні бактерії** – *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Serratia marcescens*, бактерії роду *Proteus*, гриби роду *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*;
- 2. анаероби** – *Cl. sporogenes*, *Cl. putrificum*;  
уробактерії – *Urobacillus pasteuri*, *Sarcina ureae*,  
що розкладають сечовину.

## **Нітрофікуючі бактерії: *Nitrosomonas* і *Nitrobacter*.**

***Nitrosomonas* володіють властивістю окиснювати аміак (який утворюється як результат життєдіяльності амоніфікуючих бактерій) до азотистої кислоти.**

Нітрифікуючі бактерії

**НІТРИФІКУЮЧІ БАКТЕРІЇ** - група автотрофних мікроорганізмів, які здатні діставати енергію для своєї життєдіяльності за рахунок окиснення не орган. сполук азоту (аміак та амонійні солі) до нітратів (Наприклад, нітросомонас, нітробактер)





## Азотфіксуючі бактерії

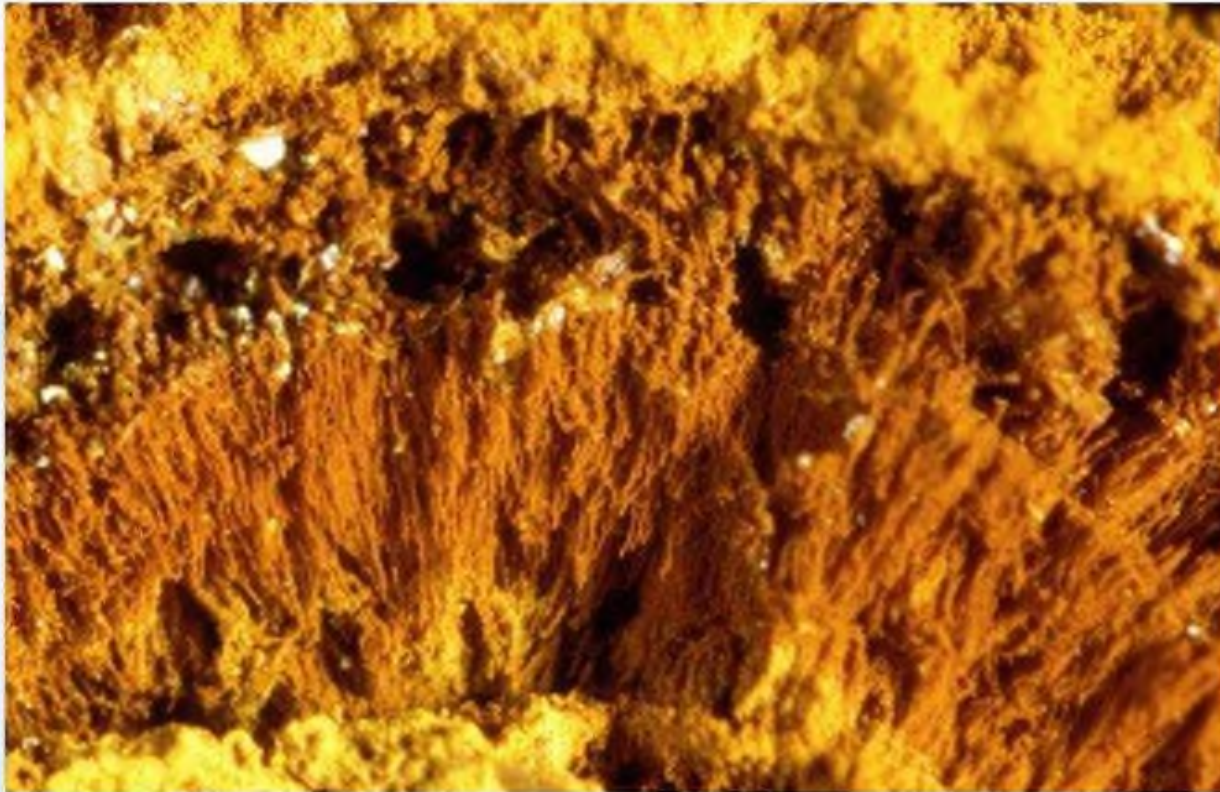
Азотфіксуючі бактерії – це бактерії, здатні засвоювати безпосередньо з атмосфери молекулярний азот. Після відмирання клітин бактерій або з їх прижиттєвими виділеннями засвоєний азот повертається в екосистему у доступній для засвоєння рослинами формі. Якби не було азотфіксуючих бактерій, весь доступний рослинам азот був би з часом вимитий у Світовий океан або перейшов у молекулярну форму і потрапив би в атмосферу, внаслідок чого ґрунти втратили б родючість. З азотфіксуючих бактерій у природі найбільш поширені бульбочкові бактерії, які вступають у симбіоз із кореневою системою бобових рослин.





## Залізобактерії

ЗАЛІЗОБАКТЕРІЇ – мікроорганізми, що окиснюють солі двовалентного заліза до тривалентного. Викликають біокорозію металічних споруд, у т. ч. нафтових і газопроводів. Вони надзвичайно широко поширені як в прісних, так і в морських водоймищах, грають велику роль в кругообігу заліза в природі. Завдяки їх життєдіяльності на дні боліт і морів утворюється величезна кількість відкладених руд заліза і марганцю.



*Gallionella ferruginea*



**Санітарно-показовими бактеріями ґрунту є кишкова паличка, ентерокок, *Costridium perfringens* і термофільні мікроорганізми. За наявністю перших трьох видів роблять висновки про ступінь фекального забруднення ґрунту.**

**До першої групи** патогенних мікроорганізмів, що постійно перебувають у ґрунті, відносять невелику кількість мікроорганізмів. Серед них особливої уваги заслуговують клостридії ботулізму, які потрапляють у ґрунт із випорожненнями людей, тварин, утворюючи спори, які залишаються у ньому тривалий час.



**Друга група** включає спороутворювальні патогенні мікроорганізми (бацили сибірки, клостридії правця, газової гангрени), які потрапляють до ґрунту із фекаліями тварин, людей, із трупами загиблих тварин.

**До третьої групи** включено патогенні мікроорганізми, що потрапляють до ґрунту із виділеннями тварин, людей і зберігаються протягом декількох тижнів або місяців. Усі ці мікроорганізми – сальмонели, шігели, вібріони, бруцели, франсісели, мікобактерії, лептоспіри, збудники сапу – ті, що не утворюють спор, і тому гинуть як результат дії різноманітних фізичних і біологічних факторів. На цьому і побудоване підвищення антибіотичних

## 4

**Мікрофлора води** поділяється на **власну (автохтонну) і випадкову (заносну)**.

До **постійних бактерій** належать **актиноміцети, мікрококи, псевдомонади, спірохети, непатогенні вібріони**.

Із **морської води** **прибережних зон** систематично висіваються **вібріони**, які спричиняють у людей **гострі гастроентерити** від вживання **малосольної морської риби, креветок, мідій**.



**Завданням санітарно-мікробіологічних досліджень є плановий санітарний нагляд за якістю питної води (централізованого і нецентралізованого водопостачання), державний санітарний контроль за якістю води у водоймищах, на очисних спорудах.**

**Завдання досліджень залежить від характеру води, а частота лабораторних досліджень від стану водоймищ.**

**Одним із завдань санітарно-мікробіологічного дослідження води є запобігання виникненню спалахів інфекційних захворювань.**



## **Під час санітарно-мікробіологічних досліджень води визначають:**

- **загальне число сапрофітних бактерій (загальне мікробне число);**
- **наявність БГКП, ЛКП, *E. coli*, ентерококів, стафілококів і патогенних мікроорганізмів (сальмонели, холерний вібріон, лептоспіри, шігели, ентеровіруси).**

Виділення сальмонел у воді свідчить про епідемічну небезпеку водного середовища. Ці показники досліджують залежно від завдань і характеру досліджуваного матеріалу.





**Батометр ГР-16М слугує для взяття проб води з наносами для глибокого занурення.**

# Гранично допустимим терміном зберігання проб води вважають:

- чиста вода - 72 год.;
- незначно забруднена - 48 год;
- забруднена- 12 год.



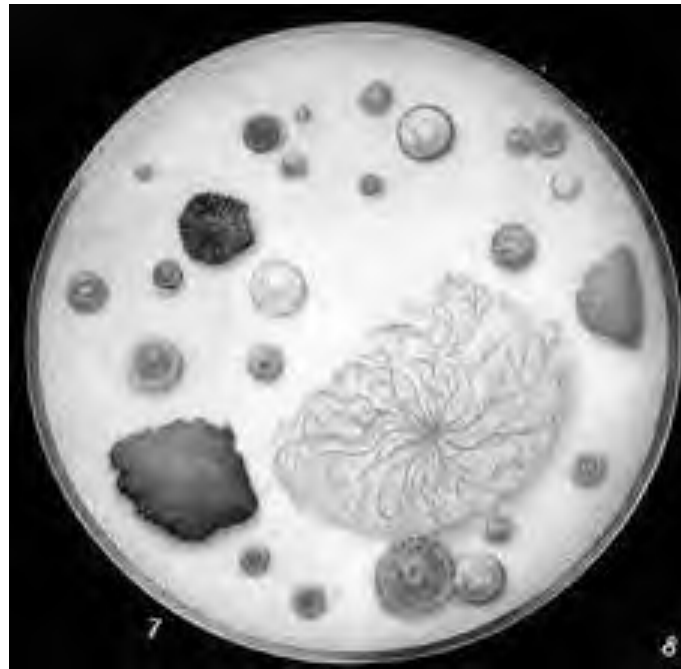
## 5

### **Мікрофлора повітря**

**Найчастіше в атмосферному повітрі знаходять актиноміцети, сарцини, мікрококи, бацили, гриби. Кількість мікроорганізмів у робочих і житлових приміщеннях тісно пов'язана з санітарно-гігієнічним режимом.**

Завданнями санітарно-мікробіологічних досліджень повітря є санітарно-гігієнічне оцінювання повітряного середовища, а також розробка комплексу заходів, спрямованих на профілактику аерогенного передавання збудників інфекційних захворювань.

Найчастіше використовують **седиментаційний і аспіраційний методи.**



***Метод седиментаційний*** (осідання, метод Коха) – осідання мікробів на поверхні твердого поживного середовища (МПА, МПЖ, розрізану варену картоплю) під дією сили тяжіння. Використовують чашки Петрі зі середовищем – відкривають на 5–10 хв (для визначення загального обсіменіння повітря – за цей період частинки пилу разом з мікробами під дією своєї маси осідають на поверхню середовища, де і проростатимуть. Для цього чашки ставлять у термостат для інкубації за температури 28–30° С на 48 год.

Кількість колоній, що вирости на середовищі, підраховують і проводять розрахунок за визначенням кількості мікроорганізмів на 1 м<sup>3</sup>. Прийнято, що на площу в 100 см<sup>2</sup> за 5 хв осідає скільки мікробів, скільки їх є в 10 л повітря).

Для визначення кокових форм відкривають чашки на 40 хв потім витримують 24 год у термостаті за температури 37° С, після чого – 24 год за кімнатної температури. Седиментаційний метод застосовується зазвичай для якісної характеристики мікробного забруднення повітря.



Осідання мікроорганізмів на поверхню поживного середовища



**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**



# ОСНОВНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРООРГАНІЗМІВ МОЛОЧНОКИСЛИХ ПРОДУКТІВ



## **ПЛАН**

- 1. МОЛОЧНОКИСЛІ БАКТЕРІЇ.**
- 2. ПРОПІОНОВОКИСЛІ БАКТЕРІЇ**
- 3. БІФІДОБАКТЕРІЇ**
- 4. ДРІЖДЖІ**
- 5. ОЦТОВОКИСЛІ БАКТЕРІЇ**
- 6. СЛИЗОУТВОРЮЮЧА ПАЛИЧКА**

## Рекомендовані джерела інформації

1.Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Звір Г.І. Санітарна мікробіологія. Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка.2016. 347с.

2.Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., І.І. Солонинко. Мікробіологія з основами імунології: підручник. «Медицина». 2020. 376с.

3.Зоценко В.М., І.О.Рубленко, Андрійчук А.В., та ін. Ветеринарна мікробіологія: Посібник із спеціальної мікробіології для студентів факультету ветеринарної медицини. Біла Церква. 2017 184

4.Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: Підручник. К., 2018. 576 с.

5.Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.

6.Яблонський В.А., Яблонська О.В. Методологія і методи наукових досліджень у тваринництві та ветеринарній медицині: Навчальний посібник. Друге видання. Київ: 2014. 512 с.

7.Review of Medical Microbiology and Immunology, 12 edition/ Warren E. Levinson. McGraw-Hill Prof Med.-Tech., 2012. 688 p.

1

## Молочнокислі бактерії.

Це специфічна група мікроорганізмів, які обумовлюють молочнокисле бродіння, тобто розпад вуглеводів (цукрів) до молочної кислоти. Поряд з основним продуктом бродіння – молочною кислотою – утворюються побічні продукти: оцтова кислота, вуглекислий газ, ароматичні речовини, етиловий спирт та ін.



У природі молочнокислі бактерії представлені у вигляді шаровидних (коків) і паличковидних (лактобактерій) форм. Шаровидні молочнокислі бактерії називають **молочнокислими стрептококами**, тому, що вони належать до сімейства **Streptococcaceae**.

**Молочнокислі стрептококи** представлені трьома родами — **Lactococcus (las.)**, **Leuconostoc (Len.)** і **Streptococcus (str.)**.

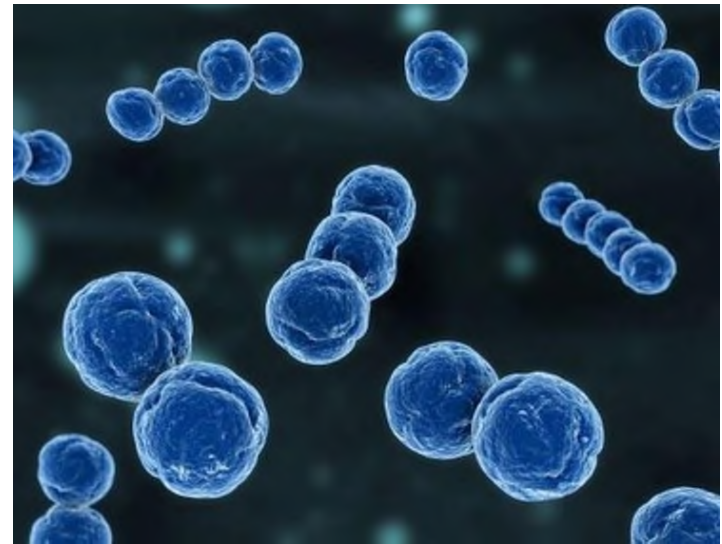




Лактококи володіють різною ферментативною активністю. Вони ферментують вуглеводи з утворенням молочної кислоти, але як правило, без газу.

***Lac. lactis*** є активним кислотоутворювачем. Його штами згортають молоко за 4-7 год., гранична кислотність досягає 120° T.

Не розвивається в щільному середовищі при рН 9,5, кінцева рН у рідких середовищах із глюкозою складає 4,0-4,5.



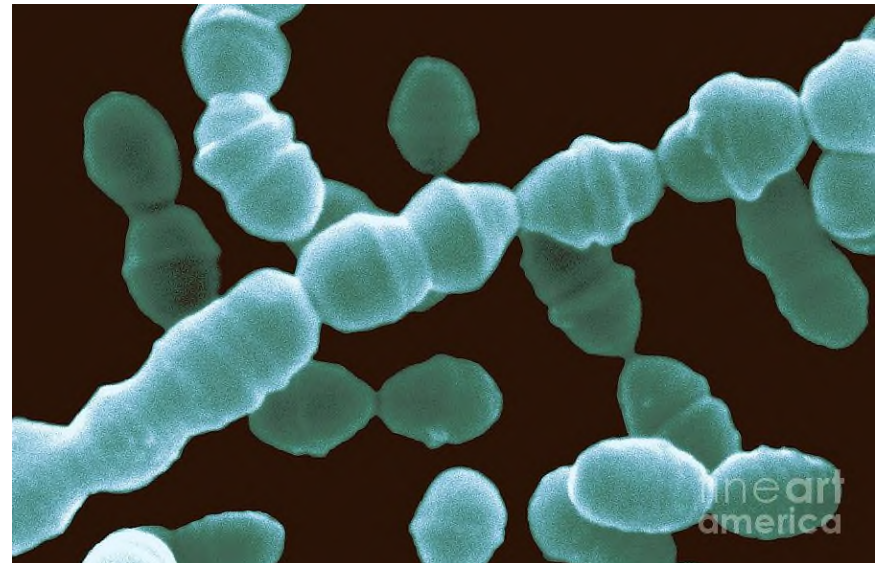
**Лейконостоки. Рід *Leuconostoc*** (від греч. *leucos*

- білий, безбарвний; *nostoc* – водорості, узагальнена назва).

*leuconostoc* - безбарвні слизисті рослини)

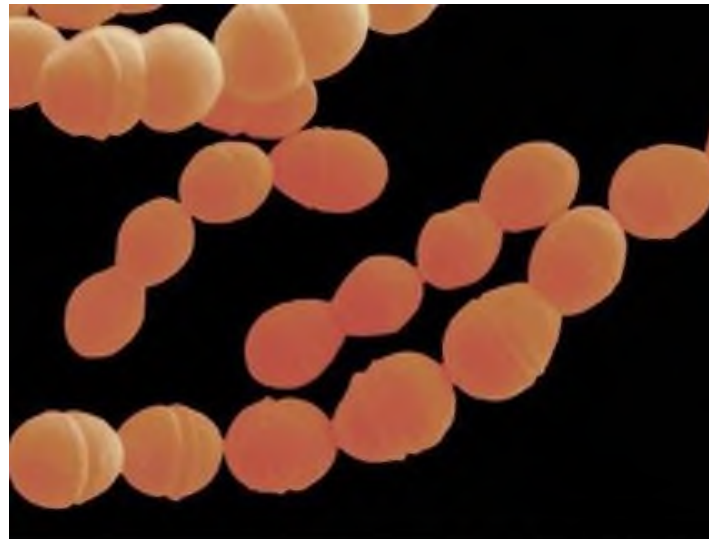
об'єднує 9 видів:

*Leu. mesenteroides*, *Leu. lactis*, *Leu. amelibiosum*, *Leu. carnosum*, *Leu. citreum*, *Leu. gelidum*, *Leu. oenus*, *Leu. paramesenteroides*, *Leu. pseudomesenteroides*.



## Термофільний стрептокок.

**Streptococcus thermophilus** є грампозитивним, має кулясті або еліпсоїдні клітини діаметром 0,7-0,9 мкм, частіше розташовані довгими ланцюжками. За величиною клітини кругліші, ніж клітини молочного стрептокока. Термофільний стрептокок спор і капсул не утворює, нерухомий.



*Streptococcus salivarius*  
subsp. *thermophilus*

## Лактобактерії.

Молочнокислі палички (лактобактерії)

відносять до сімейства **Lactobacteriaceae**, роду **Lactobacterium**, що включає три підроди:

- **Thermobacterium** (термобактерії),
- **Streptobacterium** (стрептобактерії)
- **Betabacterium** (бетабактерії).



**Оптимальна рН складає 5,5-6,2.** Швидкість росту знижується при нейтральній і слаболужній реакції. Лактобактерії краще ростуть у трохи підкислених середовищах із початковою рН 6,4. Зростання припиняється при рН 3,6-4,0.



## 2

Пропіоновокислі бактерії відносять до сімейства **Propionibacteriaceae**, роду **Propionibacterium**, який включає дві основні групи мікроорганізмів, виділені з різних природних середовищ.





Другу групу складають види, знайдені на людській шкірі або що зустрічаються в інших місцях, наприклад, кишечнику.

У першу групу включено 4 види:

- ***P. freudenreichii*,**
- ***P. Jensenii***
- ***P. thoenii***
- ***P. acidipropionici*.**



***Морфологія.*** Бактерії пропіоновокислого бродіння є нерухомими, не утворюючими спор і капсул, грампозитивними паличками розміром **0,5-0,8 x 1-5 мкм.**

Клітини можуть бути коковидними, рухомими, роздвоєними або розгалуженими, зустрічаються булавоподібні форми. Розташовуються одиночно, парами, короткими ланцюжками, у вигляді букв V або Y або групами і у вигляді китайських ієрогліфів, але нитчасті форми відсутні.

### 3

На даний час ідентифіковано 24 види біфідобактерій (від лат. *bifidus* - роздвоєний, розщеплений надвоє), об'єднаних у рід *Bifidobacterium*, який належить до сімейства *Actinomycetaceae*.

Найбільш вивченими видами біфідобактерій є: *B. bifidum*, *B. adolescentis*, *B. breve*, *B. longum*, *B. infantis*, *B. pseudolongum*, *B. thermophilum* та ін.

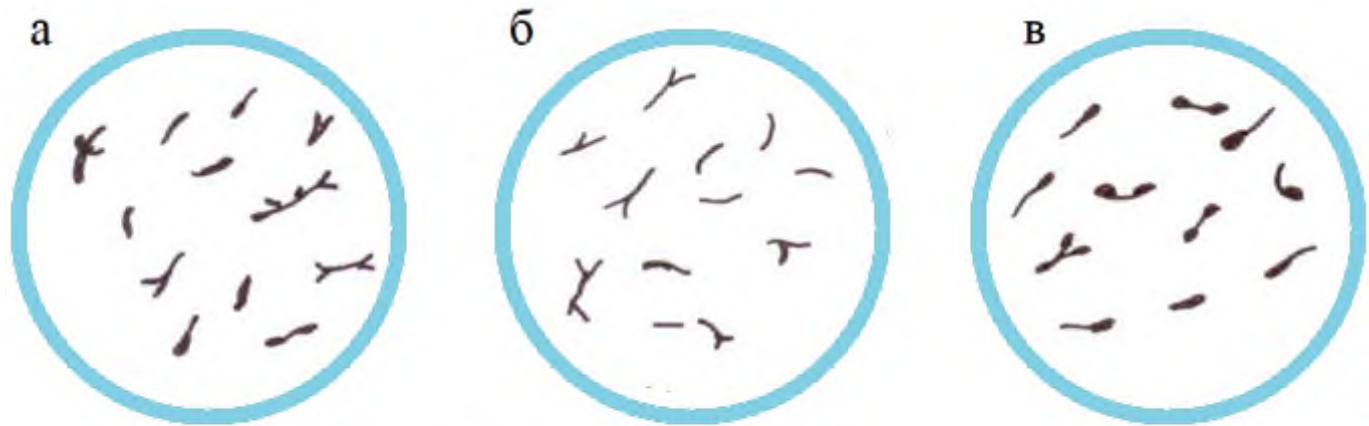


Рис. 2. Бифидобактерии:  
а – *B. bifidum*; б – *B. longum*; в – *B. adolescentis*

**Біфідобактерії застосовують при виготовленні кисломолочних продуктів для дітей раннього віку і пробіотиків для людей і тварин, оскільки вони сприяють нормалізації мікрофлори кишечника.**

**Біфідобактерії надають продукту дієтичних і лікувальних властивостей, оскільки синтезують вітаміни групи В, незамінні амінокислоти, при цьому як азот використовують аміак. Ці мікроорганізми руйнують канцерогенні речовини, утворювані деякими представниками кишкової мікрофлори при азотному обміні, виконуючи, таким чином, роль «другої печінки».**

## 4 ОЦТОВОКИСЛІ БАКТЕРІЇ

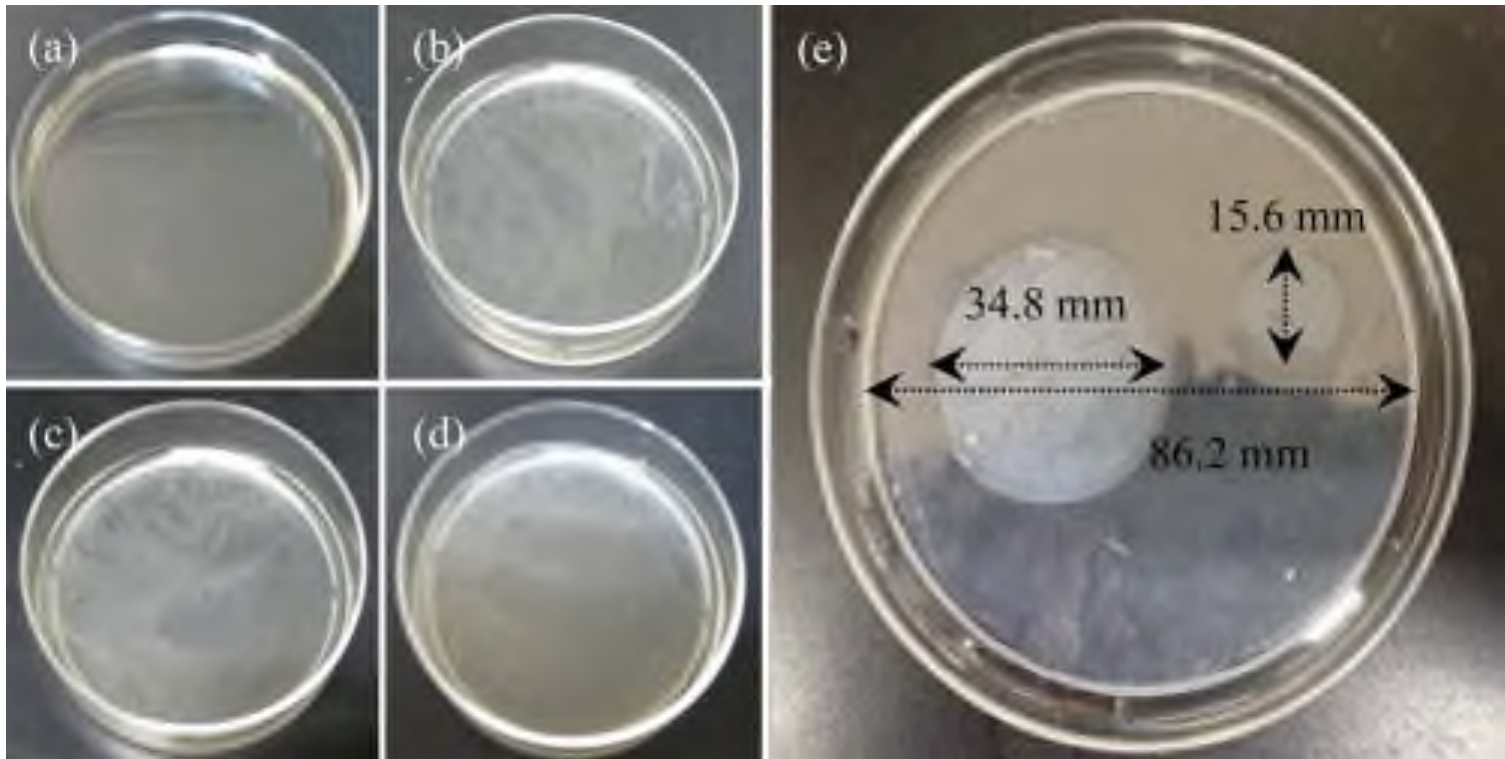
Мікроорганізми, що окислюють етиловий спирт в оцтову кислоту, називають оцтовокислими бактеріями або ацетобактеріями.

Їх відносять до роду **Acetobacter**, в який входять 7 видів:

**A. aceti**, **A. diazotrophicus**, **A. hansenii**, **A. liquefaciens**, **A. methanolicus**, **A. pasteurianus** і **A. xylinum**. Типовим видом є **Acetobacter aceti**.



Оцтовокислі бактерії є облигатними аеробами. Оптимальна температура зростання 25-30°C, добре ростуть при 20 °C і слабо при 37-38 °C, температурні межі розвитку 5-42 °C; оптимум рН 5,4-6,3, можуть рости при рН 4,0-4,5, при рН 7,0-8,0 ростуть слабо. Якнайкращими джерелами вуглецю при культивуванні служать етанол, гліцерин і лактати.





На сусло-агарі ацетобактерії утворюють дрібні маслянисті блискучі безбарвні колонії, оскільки більшість штамів пігменти не утворюють. Для невеликого числа штамів характерне утворення водорозчинних пігментів, частіше жовтого кольору. Рідко колонії можуть забарвлюватися в рожевий колір за рахунок порфіринів, що утворилися.

На рідких підкислюючих середовищах оцтової кислоти бактерії утворюють слабку плівку, що нагадує цигарковий папір або більш щільну, що опускається на дно пробірок. При посіві уколом на МПЖ ацетобактерії дають гроноподібний ріст, у зв'язку з чим можуть бути віднесені до факультативних аеробів.



## 5

Найбільше значення дріжджі в харчовій і молочній промисловості має сімейство *Saccharomycetaceae*, рід *Saccharomyces*. До цього роду належать і молочні дріжджі *S. lactis*, *S. casei*, які можуть розвиватися в сирах і кисломолочних продуктах.

У молоці і молочних продуктах виявляються й інші як спороутворюючі, так і неспороуворюючі (аспорогенні) дріжджі.

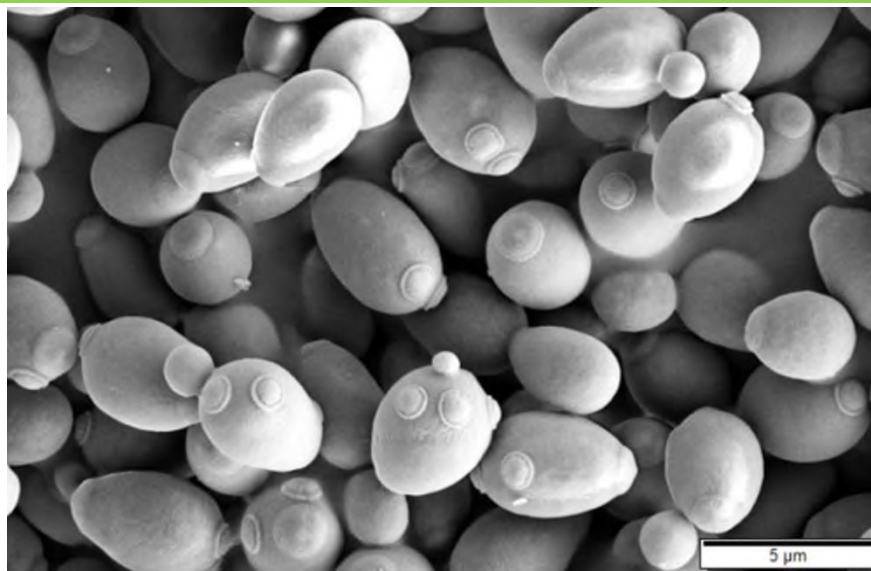
- Із спороутворюючих зустрічаються також дріжджі родів *Zygosaccharomyces*, *Fabospora* і *Debariomyces*,
- із неспороутворюючих родів - *Torulopsis*, *Candida*, *Cryptococcus*, *Rhodotorula* та ін.

За сучасною класифікацією в рід *Candida* включений вид *Candida mycoderma*, що складав раніше самостійний рід *Mycoderma*.

Клітини дріжджів овальні або злегка еліпсоподібні. Бруньки клітин мають довгасту форму.

Дріжджі нерухомі, за Грамом, фарбуються позитивно, капсул не утворюють.

У молодих культурах дріжджові клітини мають розміри 2-5 x 3,0-7,5 мкм, більш зрілі форми досягають розмірів 14-16 мкм. Довжина міцеліальних ниток складає десятки (до сотень) мікрометрів. Форма клітин у дріжджів різних видів варіює від кулястих, овальних до подовжено циліндричних.



**Дякую за увагу!**



# МІКРОБІОЛОГІЯ МОЛОКА ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ



# План

1. Мікрофлора сирого молока
2. Вимоги державного стандарту на замовлене молоко
3. Дослідження бактеріального обсіменіння молока та види його мікробного псування
4. Мікробіологічний контроль виготовлення молока на молочному заводі
5. Контроль виробництва стерилізованих молока та молочних продуктів



## Рекомендовані джерела інформації

1. Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні : Нормативні документи : довідник. Т. 1. Львів : НіЦ Леонорм, 2000. 283 с.
2. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Власенко І.Г., Мельник М.В., Ібатулліна Ф.Ж., Соломон А.М., Козловська Г.В. Мікробіологія молока та молочних продуктів. Вінниця, «Едельвейс і К», 2008. – 412 с.
3. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
4. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.

1

**За своєю природою свіжовидоєне молоко здорових тварин - стерильна біологічна рідина, в якій, подібно до крові, не повинно бути ніяких мікроорганізмів.**

**Охолодження молока до  $5\pm 1$  °С істотно не впливає на склад і властивості молока.**

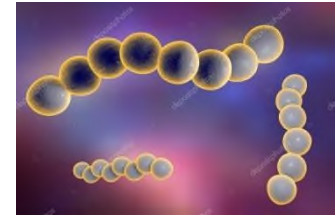


***Корисні молочнокислі бактерії*** використовують при виробництві багатьох кисломолочних продуктів. Це стрептококи і палички як гомоферментативні, так і гетероферментативні.

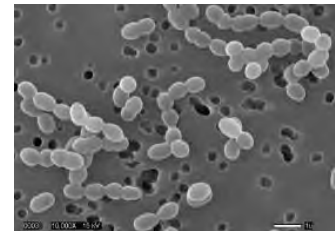
Кількість утвореної молочної кислоти виражають в градусах кислотності і відсотках. Градуси кислотності визначають діленням кількості молочної кислоти в 100 мл молока на коефіцієнт 0,009, оскільки градус кислотності містить 0,009 г молочної кислоти в 100 мл молока.



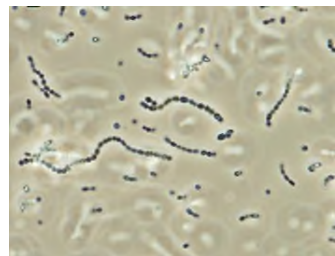
**Молочнокислий стрептокок** має клітини овальної форми, розміщені у вигляді диплококів або коротких ланцюжків. При зсіданні молока утворюється рівний щільний згусток кислотністю 110-115°Т з чистим кисломолочним смаком і ароматом.



**Вершковий стрептокок.** Клітини розміщуються у вигляді ланцюжків. Утворюють рівний, щільний згусток кислотністю 110-115°Т з чистим кисломолочним смаком і ароматом.



**Ароматотворні бактерії (Str. citrovorus, Str. paracitrovorus, Str. diacetylactis)** мають клітини меншого розміру, ніж у Str. lactis, які розміщуються у вигляді окремих клітин, диплококів і ланцюжків. Ці бактерії поліпшують смак і аромат (за рахунок діацетилу) кисломолочних продуктів, кисловершкового масла і сирів.





**Оцтовокислі бактерії (Vact. aceti).** Це аероби, рухомі та нерухомі, які не утворюють спор, розмножуються поодинокі, спорами. Дріжджі є основними збудниками спиртового бродіння в молоці і молочних продуктах. Вони зброджують молочний цукор з утворенням етилового спирту та вуглекислого газу.



**Аеробні гнильні бактерії** бувають спорові і безспорові. Безспорові — це рухливі палички різної величини. При розвитку в молоці й молочних продуктах утворюють продукти розпаду білків та отруйні речовини. Спорові — відносяться сінна паличка, картопляна паличка, які швидко розвиваються в молоці і розщеплюють білки з утворенням альбумоз, пептидів, амінокислот та аміаку й надають молоку гіркового смаку

**Анаеробні гнильні бактерії.** До них відносять тонкі, довгі палички, які утворюють спори. При розвитку в молоці білки швидко розщеплюються до амінокислот і аміаку, бурхливо утворюються гази (вуглекислий газ, водень, сірководень).



**2.**

**Вимоги державного стандарту на замовлене молоко.**

**Молоко, що закуповується від сільськогосподарських підприємств, має відповідати вимогам **ДСТУ 3662—97 «Молоко коров'яче незбиране»**. Вимоги при закупівлі». Згідно із стандартом молоко має бути натуральним, чистим, без осаду та пластівців, з густиною не менше ніж  $1026 \text{ кг/м}^3$ .**



Чистоту молока визначають методом його фільтрації через стандартні фільтри з наступним порівнянням їх чистоти з еталоном.

Бактеріальне обсіменіння молока оцінюють на основі редуктазної проби, а для визначення відповідності вимогам вищого сорту — додатково прямим мікробіологічним дослідженням.



**Редуктаза** - це фермент, що є продуктом життєдіяльності мікроорганізмів.

Тому, чим більше редуктази в молоці, тим більше в ньому мікроорганізмів.

Таким чином, за часом, який потрібний для знебарвлення метиленової сині, визначають кількість редуктази, а по редуктазі - кількість мікроорганізмів в молоці (ДСТУ 3662-97 "Молоко коров'яче. Вимоги при закупівлі").



**Молоко, що використовується для виробництва продуктів дитячого харчування, має бути вищого та першого гатунків, але з кількістю соматичних клітин 500 тис/см<sup>3</sup>.**

**Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше ніж 1027 кг/м<sup>3</sup> за температури 20 °С.**

## **Показники якості в залежності від ґатунків молока**

Назва показників якості, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	Вищий	Перший	Другий
Кислотність, °Т	16-17	< 19	<20
Ступінь чистоти за еталоном, група	1	1	II
Загальне бактеріальне забруднення, тис/см	<300	<500	<3000
Температура, °С	<8	<10	<10
Масова частка сухих речовин, %	>11,8	>11,5	>10,5
Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	<400	<600	<800

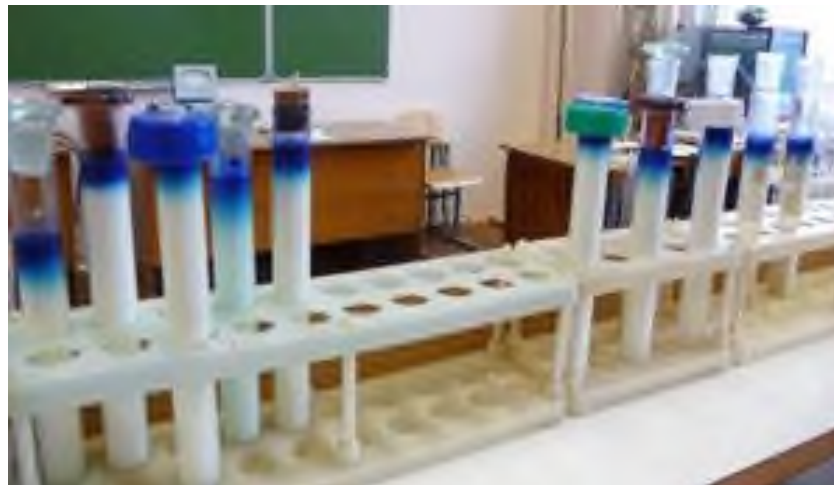


### 3

## *Відбір середніх проб для мікробіологічних досліджень.*

Проби відбирають стерильними пристосуваннями (щупом, пробійником) в стерильний посуд, об'ємом 50 мл і щільно закривають. Колотівка, черпак чи пробійник для відбору сирого молока стерилізується або обробляється хлоруванням (200 мг активного хлору на 1 л води).

Мікробіологічні дослідження продукту проводять відразу ж або не пізніше 4 год з моменту відбору проб при температурі зберігання не вище 6°C.



# Визначення класу молока за бактеріальним забрудненням

Клас молока	Тривалість знебарвлення, год	Орієнтована кількість бактерій в 1 мл молока
Вищий	Понад 3,5	До 300 тис.
I	3,5	Від 300 тис. до 500 тис.
II	2,5	Від 500 тис. до 4 млн.
III	40 хв	Від 4 млн, до 20 млн.



**Проба на бродіння.** Метод базується на здатності деяких мікроорганізмів, які присутні в молоці, коагулювати його. Залежно від часу коагуляції, характеру згустка, який утворився, оцінюють склад мікрофлори молока і придатність його для виробництва сиру.

Якщо молоко не зілося або лише починає зсідатися, воно вважається добрим. Якщо зілося і згусток здутий - погане. Повторно проби проглядають ще через 12 год і на основі цього огляду відносять молоко до одного з чотирьох класів.

Клас	Оцінка якості молока	Характеристика згустка
I	Добре	Початок зсідання без виділення сироватки і міхурців повітря; незначна смужка на згустку
II	Задовільне	Згусток зі смужками і пустотами, які заповнені сироваткою; згусток стягується з слабим виділенням: сироватки, структура згустку дрібнозерниста
III	Погане	Згусток з багатим виділенням зеленуватої або білуватої сироватки; згусток грубозернистий; спостерігають міхурці газу в згустку або верхковому шарі
IV	Дуже погане	Згусток розірваний і пронизаний міхурцями газу; здутий, як губка

## **4.**

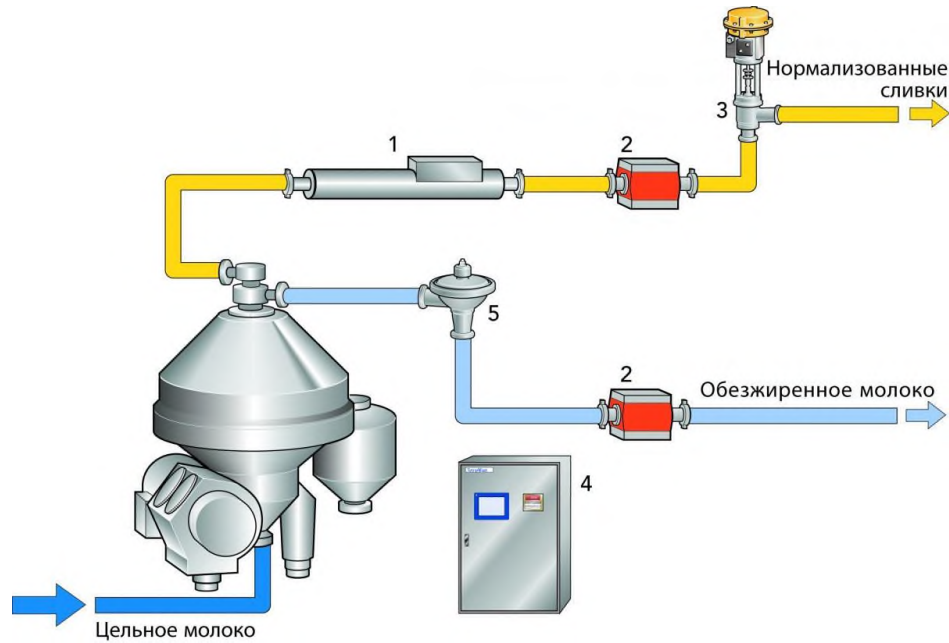
### **Мікробіологічний контроль виготовлення молока на молочному заводі**

**На молочних заводах здійснюють вторинну обробку молока, яка у зазначеній послідовності включає приймання, нормалізацію, очистку, гомогенізацію, теплову обробку, охолодження і фасування.**

**Прийняте молоко зважують, очищають від механічних домішок на фільтрах, охолоджують на пластинчастій установці до  $4\text{ }^{\circ}\text{C} + 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  і розміщують у резервуарах для збереження сировини. Ємність резервуарів має забезпечити можливість приймання 100% сировини відповідно до проектної потужності.**



**Нормалізація молока** має проводитись перед пастеризацією. Кінцевою метою нормалізації є досягнення вмісту масової частки жиру у молоці, яка задовольняє вимоги стандарту на готовий продукт. Нормалізацію здійснюють двома способами: у потоці або шляхом змішування.





**Очистка методом фільтрації** завжди має негативний зворотний бік і, якщо фільтри не змінюють своєчасно, можливе додаткове забруднення молока із самих фільтрів. У свою чергу, в разі своєчасної заміни фільтрувальних тканин для їх промивки губиться біля 30% робочого часу.



**Гомогенізація** — це процес дроблення (диспергування) жирових кульок під впливом різкого перепаду тиску та інших зовнішніх зусиль.



**Теплова обробка молока** — обов'язкова технологічна операція у виробництві молока і молочних продуктів. Нині в молочній промисловості широко використовують 2 основних види теплової обробки молока: **пастеризацію і стерилізацію**.



***Пастеризація*** — це теплова обробка молока за температури нижче від точки його кипіння. Пастеризацію проводять з метою знищення хвороботворних мікроорганізмів і зниження загальної кількості мікроорганізмів. Сполучення температури та тривалості нагрівання молока називається **режимом пастеризації**.



## 5

**Контроль готової продукції** здійснюють не рідше 2-3 разів у тиждень. Для контролю стерилізованого в потоці молока відбирають для дослідження з одного пакета через щогодини роботи з кожного фасувального автомата, а при контролі продуктів, вироблених двоступінчастим способом, проби відбирають після другої стерилізації через щогодини по двох зразках протягом зміни.



Одночасно з контролем технологічного процесу і готової продукції проводять **контроль санітарно-гігієнічних умов виробництва**. Для цього, щодня беруть змиви з вузлів і деталей розливочно-корковочних автоматів і з пакувального матеріалу (при одноразовій стерилізації).

При двухступінчатому способі, щодня відбирають змиви з устаткування на ділянці лінії від стерилізатора до розливочної машини, із пляшок, коркових прокладок. У цеху стерилізованого молока проводять мікробіологічне дослідження повітря 1 раз у 10 днів.





➤ Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікрорганізмів у 1 г молока у пляшках і пакетах не повинна бути більше ніж  $1 \cdot 10^5$ , а молока у флягах і цистернах —  $2 \cdot 10^5$  КУО.

➤ Бактерії групи кишкових паличок не повинні визначатися в  $0,1 \text{ см}^3$  пастеризованого молока, патогенні мікроорганізми — у  $25 \text{ см}^3$  (у  $50 \text{ см}^3$  для дитячих установ).





**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !**



# ЗАКВАСКИ



## **План**

- 1. Загальні відомості про закваски**
- 2. Приготування заквасок і контроль їх якості**
- 3. Мікробіологічне дослідження придатності молока для заквасок.**
- 4. Мікробіологічний контроль якості заквасок**
- 5. Вади заквасок**
- 6. Пробіотики в молочній промисловості**

## Рекомендовані джерела інформації

1. Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні : Нормативні документи : довідник. Т. 1. Львів : НіЦ Леонорм, 2000. 283 с.
2. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Власенко І.Г., Мельник М.В., Ібатулліна Ф.Ж., Соломон А.М., Козловська Г.В. Мікробіологія молока та молочних продуктів. Вінниця, «Едельвейс і К», 2008. – 412 с.
3. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
4. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.

**Заквасками** називають чисті культури або суміш культур мікроорганізмів, які використовуються при виробництві кисломолочних продуктів, кисломолочного масла та сиру.

Найчастіше в якості заквасок використовують молочнокислі, біфідобактерії, і пропіоновокислі бактерії, і в деяких випадках плісневі гриби.



За складом закваски для молочної промисловості поділяються на три групи: **бактеріальні, грибкові та змішані.**

***Бактеріальні закваски поділяються на:***

- **мезофільні молочнокислі стрептококи** (Lac. lactis, Leu. cremoris. Lac. cremoris, Lac. diacetylactis. Leu. Dextransicum);
- **термофільні молочнокислі бактерії** (Str. thermophilus, Lbm. bulgaricum, Lbm. acidophilum, Lbm. helveticum, Lbm. Lactis);
- **бактерії, що приймають участь в дозріванні сиру** (Пропіоновокислі бактерії, Lbm. casei subsp. rhamnosus (казеїнкультура), Brevibacterium linens- виробляють червону слизь);





**Рідкі закваски** - штами молочнокислих бактерій, вирощених в стерильному молоці, а після висушування (розпилювального чи сублімаційного) їх використовують в сухому вигляді.

**Концентратні закваски.** Найперспективнішою формою заквасок є концентрати. У принципі, всі закваски можна проводити у вигляді концентратів, способи отримання і вживання їх схожі між собою.



## 2.

### Приготування заквасок і контроль їх якості:

- Лабораторну закваску готують в приміщенні лабораторії (заквашувальному відділенні), яке повинне бути сухим і світлим, чистим. У цьому приміщенні не допускається проведення посівів по санітарно-гігієнічному контролю виробництва і готової продукції.
- Вхід в заквашувальне відділення дозволяється тільки мікробіологам.
- Для роботи із заквасками необхідно мати окремі чисті халати.
- Приміщення має бути обладнане автоклавом, мікроскопом, термостатами, холодильниками, бактерицидними лампами.
- Необхідно мати окремі термостати для мезофільних і термофільних мікроорганізмів.

**Загальний технологічний процес приготування заквасок складається із наступних операцій:**

- **відбір,**
- **підготовка,**
- **теплова обробка,**
- **охолодження і сквашування молока,**
- **охолодження закваски.**

При виготовленні заквасок важливе значення мають періодичність (частота) зміни чистих культур. Якщо при виробництві закваски тривалий час застосовують одні і ті ж культури, то в ній може накопичуватися бактеріофаг. Тому закваски різних партій слід змінювати не рідше 1 разу на тиждень.



**Під час виробництва кисломолочного сиру, сметани, кефіру звичайного із застосуванням бактерійного концентрату тривалість сквашування 12-14 год., а витрати сухої закваски складають 1 г на 300 л, в замороженому вигляді – 10 г на 300 л.**





**Лабораторна закваска** має рівний щільний згусток, кислотністю 80-85 °Т (для молочнокислих стрептококів) чи 100-130 °Т (для болгарської і ацидофільної паличок).

**Термін зберігання лабораторної закваски при 3-6 °С складає 72 год, а при 8-10 °С – 24 год.**



### 3.

## Мікробіологічне дослідження придатності молока для заквасок.

Для приготування заквасок використовують **пастеризоване чи стерилізоване** молоко.

**Пастеризація** — процес нагрівання молока і молочних продуктів до визначеної температури протягом часу, необхідного для руйнування наявних у молоці патогенних бактерій, але такий, що не викликає значних змін його складу, смаку і харчової цінності.



**Стерилізація молока** — це процес теплової обробки, при якому в результаті впливу високих температур (вище 100 °С) гинуть усі мікроорганізми, а також збільшується тривалість зберігання молока.

**В практичних умовах молоко, призначене для виготовлення закваски, піддають тепловій обробці —**

- пастеризують при температурі 92—95 °С з витримкою 20—30 с**
- стерилізують при 121 °С з витримкою 15—20 с.**

**Молоко, що пройшло теплову обробку не можна переливати в інший посуд, тому що воно при цьому контамінується сторонньою мікрофлорою.**



## 4. МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЗАКВАСОК

*Молоко, що використовується для приготування заквасок, повинне відповідати вимогам першого класу по редуктазній пробі, яку проводять 2-3 рази на тиждень.*

**Ефективність пастеризації молока для виробництва заквасок контролюють 1 раз в 10 днів на наявність бактерій групи кишкових паличок.**



**Активність закваски контролюють по кислотності і тривалості квашення.**

➤ **Виробничі закваски для сиру, сметани і звичайного кислого молока повинні мати кислотність 80-85 °Т;**

➤ **для масла і сирів з низькою температурою другого нагрівання – 90-100 °Т.**

## 5.

# ВАДИ ЗАКВАСОК

У виробничих заквасках найбільш часто можуть виникати наступні вади:

- зниження активності закваски або неквашення молока,
- наявність бактерій групи кишкових паличок, зайва кислотність,
- спучування,
- ослизлість,
- тягучість і ін.



***Зниження активності закваски*** є найбільш розповсюдженою вадою заквасок, що виражається частіше в неквашенні молока.

***Наявність бактерій групи кишкових паличок*** є слідством порушення встановленого режиму пастеризації молока, недотримання загального санітарного стану устаткування і особистої гігієни.

***Зайва кислотність*** виникає при розвитку термостійких молочнокислих паличок.

***Спучування*** з'являється, в основному, при розвитку спороутворюючої мікрофлори.

***Ослизле або тягуче молоко*** – при розвитку слизеутворюючих штамів вершкових стрептококів або ацидофільних паличок.

6.

## ПРОБІОТИКИ В МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Пробіотики** — живі мікроорганізми: молочнокислих бактерій, частіше біфідо- або лактобактерії, іноді дріжджів, які відносяться до нормальних мешканців кишечника здорової людини.



**Основними представниками кишкової мікрофлори є:**

**аеробні лактобактерії:** *L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. salivores*, *L. Cellobiosus*.

**анаеробні біфідобактерії:** *Bifidumbakterium bifidum*, *B. bifidus*, *B. infantis*, *B. longum*, *B. adolescentis*.



Для забезпечення успішної колонізації бактерій в кишечнику, необхідне поєднання цілого ряду сприятливих чинників:

певний вигляд штаму мікроорганізмів, їх здатність до росту, а також створення оптимального поживного середовища за рахунок дієти людини.



**Механізм дії** пробіотиків спрямований на примусове заселення кишечника конкурентоздатними штамми бактерій-пробіонтів, які здійснюють неспецифічний контроль за чисельністю умовно-патогенної мікрофлори, витісняючи її з складу кишкової популяції і стримуючи посилення чинників патогенності у її представників.



**Дякую за увагу!**



# МІКРОБІОЛОГІЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ



## **План**

- 1. Формування поживних властивостей кисломолочних продуктів**
- 2. Продукти змішаного бродіння**
- 3. Виробництво кисломолочних продуктів**
- 4. Основні вади молочнокислих продуктів та їх попередження**
- 5. Мікробіологічний контроль виробництва кисломолочних продуктів**

## Рекомендовані джерела інформації

1. Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні : Нормативні документи : довідник. Т. 1. Львів : НІЦ Леонорм, 2000. 283 с.
2. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Власенко І.Г., Мельник М.В., Ібатулліна Ф.Ж., Соломон А.М., Козловська Г.В. Мікробіологія молока та молочних продуктів. Вінниця, «Едельвейс і К», 2008. – 412 с.
3. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
4. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
5. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.



Поживна цінність кисломолочних продуктів зумовлена, насамперед, їх біохімічними властивостями і визначається інтенсивністю молочнокислого та спиртового бродіння, ступенем протеолізу та іншими мікробіологічними процесами, їх можна характеризувати накопиченням молочної кислоти, етилового спирту, вуглекислоти, ароматичних речовин, розчинних форм азоту, вітамінів, антибіотиків і т. ін.



**Утворення молочної кислоти має суттєве значення для формування білкового згустку, який визначає консистенцію кисломолочних продуктів. Крім цього, молочна кислота надає приємного кислуватого смаку кислому молоку.**



**Нагромадження ароматичних речовин (летких кислот, ацетальдегіду, діацетилу, ацетоїну та ін.) відбувається під впливом ароматоутворюючих молочнокислих бактерій і дріжджів.**

**□ Леткі кислоти (оцтова, пропіонова) особливо активно накопичуються в кефірі та сирі;**

**□ діацетил і ацетоїн - у кефірі, кумисі, сметані;**

**□ ацетальдегід - у йогурті.**



## 2

### Продукти змішаного бродіння

До цієї групи належать кефір і кумис. Для їх виготовлення використовують симбіотичні закваски, у складі яких домінують молочнокислі бактерії та дріжджі.



**Кефір** - кисломолочний напій, який займає близько 80% виробництва всіх кисломолочних напоїв у нашій країні. Кефірна закваска, яку часто називають "кефірним грибком", або "кефірними зернами", складається із багатьох (майже 20) видів молочнокислих бактерій і дріжджів.

**Кумис** – сірувато-білого кольору рідина, має своєрідний кислий смак і запах, рідку консистенцію, оскільки при кислотній коагуляції казеїн не утворює щільного згустку.

**Кислотність:**

- слабкого кумису — 60—80 °Т,
- середнього — 81—105 °Т,
- міцного — 106—120 °Т;

спирту міститься відповідно до 1 %, 1,75 %, 2,5 %.



## Закваска кумису складається з таких мікроорганізмів:

➤ *Lactobacillus bulgaricus*;

➤ *Candida holmii* (*Torulopsis*) — дріжджі, що зброджують лактозу.

Основний кінцевий продукт кумису є молочна кислота, етанол та вуглекислий газ, що надають продукту кислий алкогольний присмак та шипучий вигляд, як у кефіру.





### 3.

Виробництво кисломолочних продуктів з використанням ацидофільних паличок

До ацидофільних продуктів належать ацидофільне молоко, ацидофільно-дріжджове молоко, ацидофілін та ацидофільна паста.

**Ацидофільне молоко** отримують сквашуванням пастеризованого молока закваскою, до складу якої входить тільки ацидофільна паличка.



**Ацидофільно-дріжджове молоко** - дуже цінний лікувальний продукт, який зупиняє розвиток туберкульозних паличок, стафілококів, збудників дизентерії та тифу. Це зумовлено тим, що до складу закваски входять дріжджі та ацидофільна паличка з високою антибіотичною активністю.

**Ацидофілін** відрізняється від інших ацидофільних продуктів тим, що до складу закваски, поряд з ацидофільною паличкою, входять молочнокислий стрептокок і кефірні грибки.

Антибіотичні властивості цього продукту значно ослаблені порівняно з ацидофільним та ацидофільно-дріжджовим молоком.



**Ацидофільну пасту** отримують шляхом відокремлення частини сироватки із згустку або шляхом заквашування підзгущеного у вакуум-апаратах молока. Ацидофільна паста може виготовлятися різної жирності, без підсолодження та солодка.



# Використання термофільних молочнокислих бактерій при виробництві кисломолочних продуктів

**Йогурт** - ферментований молочний продукт, що походить з Болгарії. Виготовляють із пастеризованого нормалізованого за масовою часткою жиру і сухих речовин молока з додаванням чи без додавання цукру, плодово-ягідних наповнювачів, ароматизаторів, вітаміну С, стабілізаторів, рослинного білку і сквашений закваскою, виготовленою на чистих культурах молочнокислих термофільних рас стрептококів і болгарської палички.



## 4

### *Вади консистенції:*

- виділення сироватки молочно-кислими продуктами,
- груба, крихка та така, що мажеться, консистенція молочнокислого сиру,
- рідка консистенція сметани.



***Вади смаку й запаху.*** В основному вони викликаються зміною жирового компонента продуктів, а також порушенням процесу молочнокислого бродіння молочного цукру.

**До них відносяться:**

- **згірклий,**
- **салистий**
- **надмірно кислий смак**





## **Санітарно-мікробіологічний контроль**

виробництва кисломолочних продуктів полягає в проведенні контролю технологічного процесу виробництва і готової продукції, а також санітарно-гігієнічного стану цеху (устаткування, посуду, повітря і ін.).

## **Мікробіологічний контроль технології**

виробництва кисломолочних продуктів полягає в дослідженні пастеризованого молока, призначеного для закваски, закваски, напівфабрикатів і готової продукції.



**Контроль** виробництва **технологічного** кисломолочних **процесу** продуктів проводиться один раз в місяць. Контроль термограмм з установок пастеризацій проводиться щодня.

При контролі технології перевіряють ефективність пастеризації молока не рідше 1 разу на 10 днів. При цьому БГКП не повинні виявлятися в  $10 \text{ см}^3$ .



**Готову продукцію контролюють**, як правило, на наявність бактерій групи кишкових паличок, золотистого стафілокока, іноді виявляють цвіль і дріжджі, а при необхідності, по мікроскопічному препарату не рідше одного разу на 5 днів.

При епідемічних обґрунтуваннях виявляють патогенні мікроорганізми, у тому числі і сальмонели, як основні збудники харчових отруєнь.



- Бактерії групи кишкових паличок не допускаються в простоквашах в  $1 \text{ см}^3$ .
- В сирі, сирі домашньому і інших сирних виробах, що виробляються без термічної обробки, а також в сметані всіх видів БГКП не повинні виявлятися в  $0,001 \text{ г (1 см}^3\text{)}$ .
- Сирні вироби і сметана, що виробляється з термообробкою, а також кисломолочні напої, напої з сироватки, десерти вершкові не повинні містити БГКП в масі менше  $0,01 \text{ г (1 см}^3\text{)}$ .

**Золотисті стафілококи не повинні міститися в 1 см<sup>3</sup> сметани, різних простоквашах (звичайної, мечниковської, південної, ацидофільної, ряжанці, варенці, йогурті і ін.), а також в інших кисломолочних напоях.**

**В сирних виробках золотисті стафілококи не допускаються в 0,1 г продукта.**



**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**



# МІКРОФЛОРА ВЕРШКОВОГО МАСЛА





# •ПЛАН

1. **Склад вершкове масло**
2. **Вимоги до якості вершків та бактеріальних заквасок для кисловершкового масла**
3. **Умови розвитку мікроорганізмів в маслі**
4. **Показники якості та дефекти вершкового масла**
5. **Мікробіологічний контроль виробництва масла**



## Рекомендована література

1. Власенко В. В., Скибіцький, І. Г. Мікробіологія м'яса та м'ясних продуктів (практикум). Вінниця, 2008. –308
2. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Звір Г.І. Санітарна мікробіологія. Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка.2016. 347с.
3. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., І.І. Солонинко. Мікробіологія з основами імунології: підручник. «Медицина». 2020. 376с.
4. Зоценко В.М., І.О.Рубленко, Андрійчук А.В., та ін. Ветеринарна мікробіологія: Посібник із спеціальної мікробіології для студентів факультету ветеринарної медицини. Біла Церква. 2017 184
5. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: Підручник. К., 2018. 576 с.
6. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
7. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
8. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.
9. Review of Medical Microbiology and Immunology, 12 edition/ Warren E. Levinson. McGraw-Hill Prof Med.-Tech., 2012. 688 p.

**Вершкове масло** — один з основних молочних продуктів. У маслі міститься близько 1 % білка, 0,4 % молочного цукру, 0,15 % золи та різна кількість солей. Масло, особливо літнє, багате на вітаміни, зокрема жиророзчинні: А, D, Е, К. Масло вважається одним з найбільш енергетичних цінних молочних продуктів (32,6 МДж).



За структурою, вершкове масло є жировим середовищем із вкрапленнями плазми і бульбашками повітря.

Масова частка жиру в маслі становить 62...82% (десертному - 50...60%).



Згідно чинного стандарту коров'яче масло класифікують на **вершкове і топлене**.

Вершкове масло поділяють на **вологодське несолоне, солодковершкове, кисловершкове, солоне солодковершкове, солоне кисловершкове, любительське солодковершкове, любительське кисловершкове несолоне, селянське солодковершкове несолоне, селянське солодковершкове солоне**.



**Під час виготовлення вершкового масла використовують в основному вершки з масовою часткою жиру від 28 до 55%. їх склад, властивості і якість мають відповідати [ТУ 10.02.867-90 "Сливки из коровьего молока. Требования при заготовках"](#).**

**З метою одержання масла високої якості не підлягають переробці вершки з гнильним, згірклим, гірким, пліснявлим, металевим присмаком, а також із різко вираженим присмаком і запахом цибулі, часнику, полину, силосу, а також з іншими, різко вираженими смаками і запахами. Ці дефекти переходять у вершки (потім у масло) з молока.**

**Закваски** у вигляді чистих або комбінованих культур виготовляють в Центральній мікробіологічній лабораторії, а звідти сухі або рідкі культури в пробірках відправляють на всі молочні заводи України.

Закваска включає кислотоутворюючі молочнокислі стрептококи *Lac. lactis*, *Lac. cremoris*, а також ароматоутворюючий *Lac. Diacetylactis*, які здатні утворювати молочну кислоту та діацетил.





**Лабораторну закваску застосовують для виготовлення виробничої, її готують в значно більшій кількості (100 л) і використовують у виробництві готових продуктів. Для цього, в пастеризоване молоко вносять лабораторну закваску в кількості від 1 до 3% і залишають для сквашування на 8-19 год для молочнокислих стрептококів.**



### 3

Мікроорганізми розвиваються у водній фазі масла, тому, чим більше в маслі води, тим швидше розвиваються мікроорганізми, і тим менші терміни зберігання масла.

Термін зберігання фасованого бутербродного масла (вміст води до 36%) складає всього 10 діб.



***Прилади та апарати*** при незадовільній мийці та дезинфекції можуть бути джерелами повторного обсіменіння пастеризованих вершків бактеріями, дріжджями і пліснями.

***Вода,*** що використовується для промивки масла, може містити бактерії групи кишечних паличок, флюорисцентних та гнилоствних бактерій, які при потраплянні в масло знижують його якість при зберіганні.



**Смакові наповнювачі** і білкові домішки, що використовуються в маслоробстві, містять мікрофлору в різних кількостях. Найчастіше виявляють молочнокислі, протиолітичні бактерії, дріжджі, бактерії групи кишечних паличок.

**Закваска** є джерелом молочнокислих стрептококів. В 1 мл. заквашених і дозрілих вершків при виробництві кисловершкового масла, містяться сотні мільйонів клітин цих мікроорганізмів.



## 4.

Вершкове масло приймається за якістю в такі строки з моменту подачі транспорту:

- авторефрижераторів не пізніше - 12 год,
- автономних рефрижераторних вагонів і човнів - не пізніше 24 год.



Визначення органолептичних показників (консистенції, кольору, смаку й запаху) масла проводиться за температури продукту в межах +10...+14 °С.

**Консистенція масла** має бути щільною, однорідною.

**Поверхня на розрізі** - слабкоблискуча, суха, з наявністю однорідних краплин вологи.

У топлому маслі вона м'яка, зерниста; в маслі з наповнювачами - м'яка, пластична.

**Колір масла** - від білого до жовтого, однорідний у всій масі.





**До дефектів смаку й запаху вершкового масла, які характерні і для інших молочних продуктів, належать:**

- **кормові присмаки** (силосу, часнично-цибулевий, гіркий);
- **нечистий, затхлий присмак;**
- **присмак перепастеризації слабкий аромат та невиражений смак;**
- **кислий смак;**
- **гіркий смак;**
- **прогірклий присмак;**
- **олеїстий, металевий та рибний присмаки;**
- **салистий присмак;**





## 5.

У вершках після пастеризації визначають загальну бактерійну обсіменінність і БГКП не рідше одного разу на місяць.

**Загальна кількість бактерій після пастеризатора:** в 1 см<sup>3</sup> вершків хорошої якості допускається до 1 000, а вершків задовільної якості до 5 000 колоній - одиниць.

Бактерії групи кишкових паличок повинні бути відсутні в 10 см<sup>3</sup>.



**У вершках після охолоджувача (метод збиття), у вершках з-під сепаратора (метод перетворення високожирних вершків) визначають загальну кількість бактерій і БГКП не рідше одного разу на місяць.**



**В пастеризованих вершках хорошої якості перед збиттям і високожирних вершках після нормалізації БГКП не повинні виявлятися в  $1 \text{ см}^3$ ;**

**Вершки з показником відсутності БГКП в  $0,1 \text{ см}^3$  вважаються задовільної якості, а з показником відсутності БГКП в  $0,01 \text{ см}^3$  і нижче – незадовільного.**

**В кисло-вершковому маслі (в готовій продукції) 2 рази на місяць визначають наявність кишкових паличок, патогенних бактерій, а в солодко-вершковому, крім того, визначається загальна кількість мікроорганізмів і, по можливості, кількість протеолітичних бактерій, дріжджів і цвілі.**



# Мікробіологічні показники оцінки вершкового масла

Масло	Кількість мезофільних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів аеробів, коЄ в 1 г, не більше	Маса продукту (г), в якій не допускаються		Примітка
		БГКП	патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонелли	
Масло вологодське	$1 \times 10^4$	0,1	25	
Масло солодко-вершкове і солоне любительське і селянське	$1 \times 10^5$	0,01	25	
Масло кисло-вершкове і селянське		0,01	25	
Масло шоколадне	$1 \times 10^5$	0,01	25	
Масло вершкове бутербродне	$5 \times 10^5$	0,001	25	
Масло коров'яче топлене	$1 \times 10^3$	1,0	25	Цвіль 200 КУО /г, не більш

**Дякую за увагу!**

# МІКРОБІОЛОГІЯ СИРУ





- **План**

1. Класифікація сиру
2. Вплив первинної мікрофлори, пастеризації молока та закваски на якість сирів
3. Мікробіологічні процеси під час дозрівання сирів
4. Особливості мікробіологічних процесів під час дозрівання окремих груп сирів
5. Вади сирів
6. Мікробіологічний контроль виробництва сиру

## Рекомендовані джерела інформації

1. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Звір Г.І. Санітарна мікробіологія. Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. 2016. 347с.
2. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., І.І. Солонинко. Мікробіологія з основами імунології: підручник. «Медицина». 2020. 376с.
3. Зоценко В.М., І.О.Рубленко, Андрійчук А.В., та ін. Ветеринарна мікробіологія: Посібник із спеціальної мікробіології для студентів факультету ветеринарної медицини. Біла Церква. 2017 184
4. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: Підручник. К., 2018. 576 с.
5. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
6. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
7. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.
8. Review of Medical Microbiology and Immunology, 12 edition/ Warren E. Levinson. McGraw-Hill Prof Med.-Tech., 2012. 688 p.

1

**Сири** - це концентровані білкові молочні продукти, які отримують зсіданням молока, обробкою згустку з подальшим дозріванням сирної маси.



Усі сири залежно від сировини поділяють на *натуральні* та *перероблені*. Сировиною для виготовлення натуральних сирів слугує молоко, для перероблених - готові сири.

У свою чергу, натуральні сири, залежно від способу зсідання молока, поділяють на *сичугові* та *кисломолочні*.



## 2.

- ❑ Молоко може стати несиропридатним у результаті потрапляння в нього антимікробних препаратів (антибіотиків, мийних і дезинфекційних засобів, консервантів, наприклад перекису водню, формаліну тощо).
- ❑ Молоко корів, хворих на приховану форму маститу, відрізняється від молока здорових тварин своїм хімічним складом, співвідношенням головних компонентів.

Особливо небезпечні для сиру **маслянокислі бактерії**. Спори цих бактерій витримують режим пастеризації молока, прийнятий у сироварстві.

Основним джерелом спор маслянокислих бактерій у молоці є силос. Кількість спор клостридій у силосі високої якості коливається від сотень до десятків тисяч у 1 г. У силосі ж низької якості їх рівень сягає десятків і сотень мільйонів у 1 г.

***Бактерофагування*** - повністю усуває маслянокислі бактерії і різко зменшує кількість залишкової мікрофлори. Бактерофагування широко застосовується на сироробних заводах у Японії.





### 3.

**Дозрівання сирів** - це сукупність складних біохімічних процесів, у результаті яких змінюються органолептичні властивості продукту.

**На першому етапі** дозрівання під дією молочнокислих бактерій молочний цукор перетворюється в молочну кислоту.

Коли в сирній масі не залишається цукру, починається **другий етап дозрівання сиру**.

Таким чином, молочнокислі бактерії не тільки за життя, а й після відмирання відіграють вирішальну роль під час дозрівання сирів. Під впливом протеолітичних ендо-ферментів молочнокислих бактерій починається глибокий гідролітичний розпад білків сирної маси з утворенням вільних амінокислот.

**Розпад (гідроліз) білків у різних сирах триває по-різному.**

**□ У твердих сирах він проникає вглиб, з утворенням значної кількості вільних амінокислот;**

**□ у м'яких – вшир, з утворенням значної кількості початкових продуктів гідролізу.**

**□ У результаті протеолізу білків змінюється не лише смак сиру, змінюється колір; із білого він стає жовтим; змінюється консистенція: вона стає зв'язаною, еластичною.**



- Для більшості сирів температура на першому етапі дозрівання -13... 15 °С, на другому - 10... 12 °С.
- Відносна вологість повітря - відповідно 85...90% і 80...85%.
- Термін дозрівання - від 2 до 6 міс.

## 4.

### **Тверді сичугові сири.**

Це - найширша за асортиментом група сирів. Загальними їх товарними ознаками є низька вологість (30-44%) і відносно тверда консистенція.

Залежно від температури повторного нагрівання і деяких особливостей дозрівання, які зумовлюють органолептичні властивості сирів, тверді сири поділяють на підгрупи:

типу "Швейцарський", типу "Голландський" та типу "Чеддер".

**Сири типу "Швейцарський".** Це пресовані сири з високою температурою повторного нагрівання, їх маса - від 13 до 100 кг, тобто це найбільші сири.

До цієї групи сирів входять: "Швейцарський," "Алтайський", "Карпатський", "Ементальський", "Український".

Усі сири цієї підгрупи містять 50% жиру в сухій речовині, 42% вологи та 1,5...2% солі. Усім сирам цієї підгрупи притаманний легкогострий солодкуватий смак і нечастий, але великий, правильної кулястої форми малюнок. Утворення малюнка та солодкуватого присмаку пов'язано з діяльністю пропіоновокислих бактерій.



**Після дозрівання у сирну масу вносять розмелене листя буркуну і масу пропускають крізь вальці, а потім формують у вигляді зрізаного конуса і висушують.**

**Готовий сир має сіруватий колір, який надає йому листя буркуну, дуже тверду консистенцію, смак і запах - гостро солений, із запахом буркуну.**



**Особливості технології бринзи "Гуцульська"** полягають у тому, що ще до засолення сформовані головки м'якого сиру дозрівають 7... 10 днів при відносно високій температурі (20...25 °С) в диму.

Потім головки сиру подрібнюють на м'ясорубці, сирну масу солять і щільно набивають у дерев'яні бочки.

Вміст солі в бринзі "Гуцульська" - не вище 3,5%, смак її - гострий, пікантний, зумовлений високим вмістом летких жирних кислот.



# 5

Більшість сирів (усі тверді, крім "Російського", "Пошехонського" та уніфікованих, і розсільні сири та сири із овечого молока) поділяють на два товарних сорти: **вищий та перший.**



**Товарний сорт сиру визначається за результатами органолептичної оцінки:**

- **за 100-баловою системою**
- **смак і запах 45 балів консистенція 25 балів**
- **малюнок 10 балів**
- **колір 5 балів**
- **зовнішній вигляд 10 балів пакування та маркування 5 балів.**

**Із дефектів біохімічного та фізико-хімічного характеру найбільш суттєвими є такі:**

***Спучування сирів.*** Утворення в сирній масі газів (у процесі пропіоново-кислого бродіння), яке призводить до появи вічок, - нормальне і бажане явище.

**Дефекти консистенції сиру** пов'язані з колоїдним станом сирної маси.

Сирам належить мати однорідну еластичну консистенцію певного ступеня ніжності залежно від виду сиру.

Нестача молочної кислоти може спричинити надто сильне набухання білкових речовин, утворюючи велику зв'язаність маси - **резинистість, ремнистість.**

***Дефекти смаку й запаху*** виникають, переважно, внаслідок ненормального перебігу процесів дозрівання сирів.

***Гіркий смак*** - найпоширеніший дефект, притаманний недозрілим сирам. Поява гіркого смаку в перший період дозрівання сирів зумовлена утворенням у ньому пептонів, які мають гіркий смак.

***Аміачний смак і запах*** вважаються дефектами для твердих сирів.

За значного нагромадження аміаку в сирі з'являється ***мильний присмак***.





## 6.

- ✓ Дослідження сиру починають з дослідження молока перед сироварінням і безпосереднє дослідження сиру.
- ✓ При виробленні сиру сичужного кислотним способом, задовільним за мікробіологічними показниками вважають сир з бродильним титром 0,001— 0,0001г.



## ***Визначення вмісту маслянокислих бактерій у молоці для виготовлення сиру:***

➤ Сире молоко, що поступає на сироварні заводи, один раз в декаду досліджують за допомогою редуктазної проби (при необхідності частіше), проби на бродіння, проби на виявлення маслянокислих бактерій.

➤ У молоці з сирної ванни (безпосередньо після пастеризації) визначають один раз в декаду бродильний титр і наявність маслянокислих бактерій.

- Для визначення маслянокислих бактерій (якісна проба) використовують молоко з парафіном. У стерильні пробірки наливають по 10 мл досліджуваного молока, додають парафін 1-1,5 г і закривають стерильними гумовими корками.
- Готову продукцію контролюють на наявність бактерій групи кишкових паличок (визначення бродильного титру) не рідше 1 раз на 5 днів.

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**



# МІКРОБІОЛОГІЯ КОНСЕРВОВАНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ



# ПЛАН

1. Принципи консервації молочних продуктів
2. Стерилізовані молочні продукти
3. Вади згущених молочних продуктів.
4. Сухі молочні продукти
5. Мікробіологія морозива



## Рекомендовані джерела інформації

1. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Звір Г.І. Санітарна мікробіологія. Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. 2016. 347с.
2. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., І.І. Солонинко. Мікробіологія з основами імунології: підручник. «Медицина». 2020. 376с.
3. Зоценко В.М., І.О.Рубленко, Андрійчук А.В., та ін. Ветеринарна мікробіологія: Посібник із спеціальної мікробіології для студентів факультету ветеринарної медицини. Біла Церква. 2017 184
4. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: Підручник. К., 2018. 576 с.
5. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
6. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
7. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.
8. Review of Medical Microbiology and Immunology, 12 edition/ Warren E. Levinson. McGraw-Hill Prof Med.-Tech., 2012. 688 p.



1

**Молочні консерви** — це продукти з натурального молока або молока і харчових наповнювачів (компонентів), які в результаті спеціальної обробки можуть тривалий час зберігати свої властивості без змін.



## Методи консервації можна розділити на три основні групи:

- методи, засновані на принципі біозу, тобто підтримка життєвих процесів в сировині (молоці) і використання його природного імунітету;
- методи, засновані на принципі анабіозу, тобто на придушенні (уповільненні) життєдіяльності мікроорганізмів за допомогою різних фізичних, хімічних і біологічних чинників;
- методи, засновані на принципі абіозу, тобто на повному припиненні всіх життєвих процесів, як в сировині, так і в мікроорганізмах.

**Б і о з** — підтримка в продукті або сировині життєвих процесів, перешкоджаючих розвитку мікроорганізмів, а також використання природного імунітету сировини. Так, в свіжовидоєному молоці містяться бактерицидні речовини, згубні для мікроорганізмів, які протягом певного відрізка часу не можуть розмножуватися (бактерицидна фаза молока).



**Анабіоз** — придушення біологічних і фізико-хімічних процесів, що протікають в сировині, харчових продуктах і населяючій їх мікрофлорі.

Розрізняють декілька різновидів анабіозу:

- ✓ термоанабіоз,
- ✓ ксероанабіоз,
- ✓ осмоанабіоз,
- ✓ наркоанабіоз
- ✓ іценоанабіоз.

## 2

***Стерилізація*** - це теплова обробка при температурах вище  $100^{\circ}\text{C}$  з метою знищення всіх мікроорганізмів. Можуть застосовуватися різні режими стерилізації, і чим вища температура, тим менший термін витримки при цій температурі. Незалежно від режиму стерилізації, молоко має бути стерильним і не вміщувати жодних мікроорганізмів.



**Консервовані молокопродукти повинні відповідати органолептичним і фізико-хімічним показникам, які вказані у Держстандартах, а по бактеріологічним показникам консерви повинні відповідати вимогам інструкції "Про порядок санітарно-технічного контролю консервів", затвердженої Міністерством охорони здоров'я України.**

**Готову продукцію для бактеріологічного контролю відбирають від кожної партії по 5 банок (взірців), провірених на герметичність.**



### 3

- Для згущеного молока використовують переважно банки місткістю 400 г, для згущених вершків - 380 г і стерилізованого молока - 320.
- Використовують також алюмінієві туби місткістю 220 і 260 г.
- Оптимальні умови зберігання: температура – 0... + 10 °С, низька відносна вологість повітря - не вище 85%.
- Термін зберігання згущених молочних продуктів у банках - 12 міс. (з додаванням кави та какао - 10 міс.).



**Дефектами тари згущених молочних продуктів є забруднення, порушення герметичності, невідповідність маркування вимогам стандарту.**

**До дефектів органолептичних показників належать нечистий смак і запах, кормовий і сальний присмаки, рибний присмак і запах.**



***Нечистий смак і запах,*** кормовий присмак передаються із сировини (молока, вершків).

***Сальний присмак*** - це наслідок переходу ненасичених жирних кислот у насичені оксикислоти під час окисних процесів.



Основними **дефектами кольору** є його зміна - поява світло-коричневого забарвлення.



У результаті зберігання згущених молочних консервів можуть з'явитися: **бомбаж** - за рахунок розвитку газоутворювальних мікроорганізмів (**біологічний бомбаж**) або накопичення водню за рахунок взаємодії кислот із металом банок (**хімічний бомбаж**);



## 4

Консервування молока, вершків та інших молочних продуктів висушуванням проводять з метою збільшення строку зберігання і раціонального використання всіх складових частин молока.



**У сухих молочних продуктах міститься дуже мало води (від 3 до 5%).**

**➤ Вміст сухих речовин порівняно зі свіжим молоком або свіжими вершками в них у 9-10 разів більший.**

**➤ У незбираному сухому молоці міститься майже однакова кількість білків і жирів (по 20..25%), лактози (38...40%).**

**➤ Вміст білків і лактози у нежирному сухому молоці досягає відповідно 38...40% і 50...52%.**

**➤ Кількість жиру в цьому продукті не перевищує 1%.**





- ✓ Сухі вершки дуже багаті на жир (42.. .45%);
- ✓ вміст білків і лактози в них відповідно становить 15...25% і 21...26%.
- ✓ Ще більше жиру міститься у високожирних сухих вершках (до 75%).
- ✓ Шляхом відновлення з них отримують вершкове масло.





**Сухе молоко, сухі вершки та сухі кисломолочні продукти** повинні бути у вигляді дрібного сухого порошку.

У сухому молоці та сухих вершках вищого сорту допускаються грудочки, які легко розсипаються при механічній дії, а 1-го сорту - грудкувато-розпушена структура.



# Мікробіологічні показники сухого повножирного молока

Назва показників	Норма для сухого повножирного молока		
	вищий сорт	перший сорт	для виробництва продуктів дитячого харчування
Кількість мезофільних аеробних і факультативних анаеробних мікроорганізмів у 1,0 г сухого молока, КУО, не більше	50 000	70 000	25 000
Бактерії групи кишкових паличок (коліформні бактерії) в 0,1 г сухого молока 20 і 25%-ної жирності і в 1,0 г сухого молока для дитячого харчування	Не допускаються		
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели, в 25 г сухого молока	Не допускаються		
Коагулоздатні стафілококи в 1,0 г сухого молока	-	-	Не допускаються
Кількість дріжджів у 1,0 г сухого молока, ОД, не більше	-	-	10
Кількість пліснявих грибів у 1,0 г сухого молока, ОД, не більше	-	-	50

## 5

**Морозиво** - це солодкий освіжаючий продукт, один із найулюбленіших і найпопулярніших серед населення.

Попередником цього продукту вважають фруктовий лід (змішані зі снігом або льодом фруктові соки, які вперше з'явилися у Китаї понад 3000 років тому).

Рецепти продукту наприкінці XIII ст. завіз венеціанський мандрівник Марко Поло. Торгувати морозивом почали в Парижі в 1660 р. Потім його почали виробляти в Італії, Австрії, США.



- ✓ У морозиві на молочній основі міститься від 3,0 (молочне) до 15% і більше жиру (пломбір).
- ✓ У більшості любительських видів морозива ("Дієтичне", "Ювілейне") кількість жиру незначна (від 1 до 5%).
- ✓ Морозиво багате цукрами, кількість яких становить від 14 (вершкове) до 25...27% (плодово-ягідне, ароматизоване).
- ✓ Із загальної кількості цукрів у морозиві на молочній основі міститься від 4 до 5% лактози.
- ✓ Морозиво має у своєму складі до 3...4% білкових речовин.

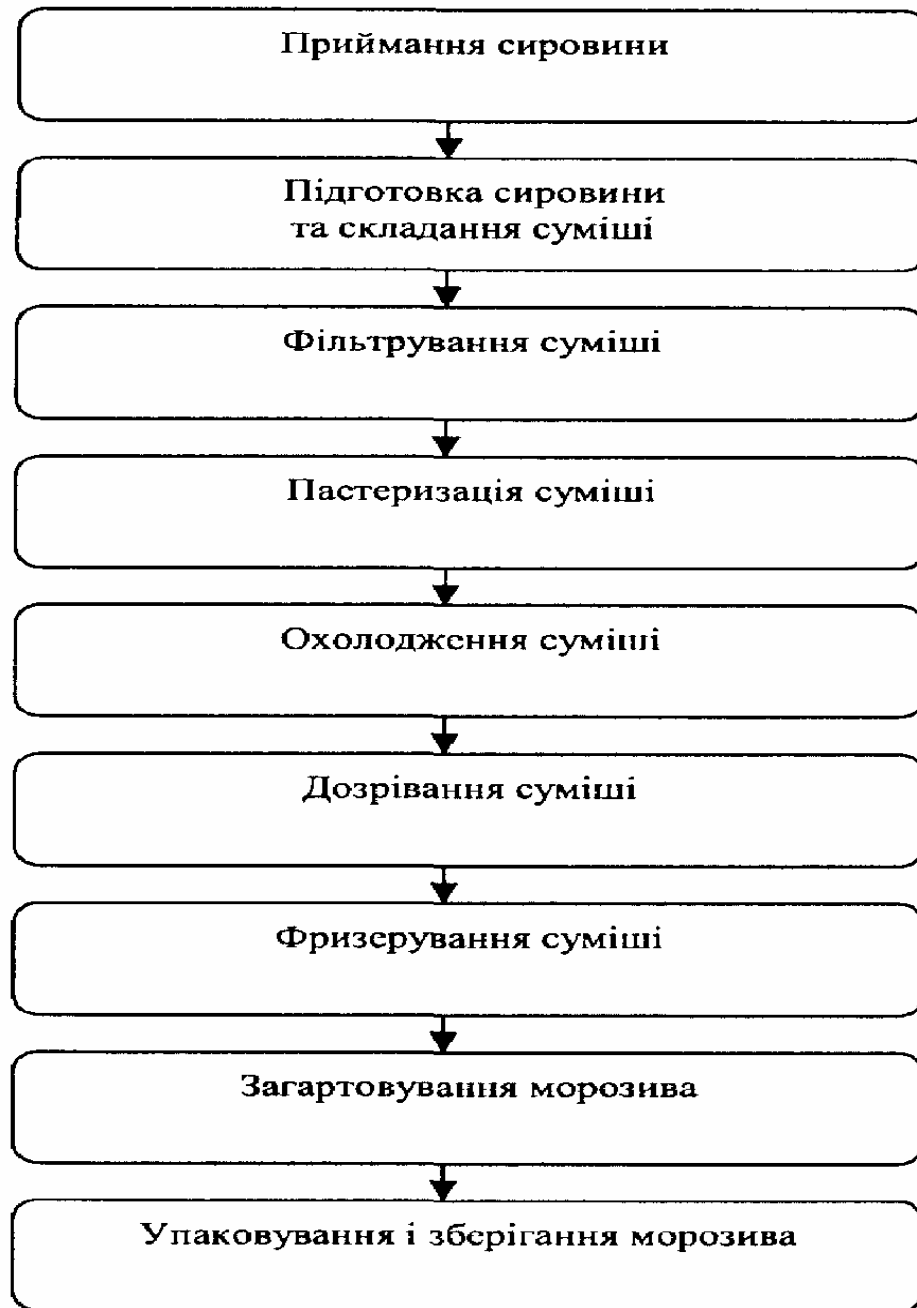


# Технологія виробництва морозива включає три етапи:

- приготування суміші,
- фризерування (заморожування),
- пакування та загартовування.

***Фризерування*** - це процес збивання й насичення повітрям суміші з одночасним заморожуванням. При цьому суміш набуває кремоподібної консистенції і збільшується в об'ємі.





**Схема технологічного процесу виготовлення морозива**

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**





# МІКРОБІОЛОГІЯ М'ЯСА.



# ПЛАН

1. Мікрофлора м'яса тварин.
2. Види псування м'яса.
3. Мікрофлора м'ясних продуктів.
4. М'ясо птиці.
5. Ветеринарно-санітарний контроль м'яса



## Рекомендовані джерела інформації

1. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Звір Г.І. Санітарна мікробіологія. Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. 2016. 347с.
2. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., І.І. Солонинко. Мікробіологія з основами імунології: підручник. «Медицина». 2020. 376с.
3. Зоценко В.М., І.О.Рубленко, Андрійчук А.В., та ін. Ветеринарна мікробіологія: Посібник із спеціальної мікробіології для студентів факультету ветеринарної медицини. Біла Церква. 2017 184
4. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: Підручник. К., 2018. 576 с.
5. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
6. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
7. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.
8. Review of Medical Microbiology and Immunology, 12 edition/ Warren E. Levinson. McGraw-Hill Prof Med.-Tech., 2012. 688 p.

# 1

**М'язи здорових тварин, як правило, стерильні. М'язи тварин хворих, що зазнали перед забоєм голодування, сильну перевтому або по інших причинах; які викликають ослаблення природної опірності і сприяють проникненню бактерій з кишечника, можуть містити мікроорганізми.**





**М'язи можуть обсіменятися мікробами після забою тварини ззовні (екзогенне обсіменіння):**  
**при первинній обробці і обробленні туш (особливо, якщо ушкоджується кишечник), з інструментів, рук і одягу робочих.**



**Обсіменіння свіжовиробленого охолодженого м'яса мікроорганізмами може бути різною:**

- **залежно від своєчасності видалення нутроців,**
- **ступеня обезкровлювання, ступеня дозрівання м'яса,**
- **температурно-вологого режиму охолодження,**
- **санітарно-гігієнічних умов виробництва,**
- **транспортування, зберігання і реалізації.**

**На 1 см<sup>2</sup> поверхні налічують від 10<sup>3</sup> до 10<sup>6</sup>, а в окремих випадках і більше клітин.**

Часто зустрічається особливі форми псування м'яса:  
кислотне бродіння м'яса,

- ✓ гниття
- ✓ пігментація,
- ✓ поява на м'ясі "інею",
- ✓ пліснявіння.





При температурі 5<sup>0</sup>С і вище розвиваються **гнильні процеси**, що викликаються **аеробними і анаеробними мезофільними мікроорганізмами**, що володіють активними протеолітичними властивостями.

У початкових стадіях процесу беруть участь переважно **кокові форми бактерій**, потім їх витісняють **паличкоподібні бактерії**.

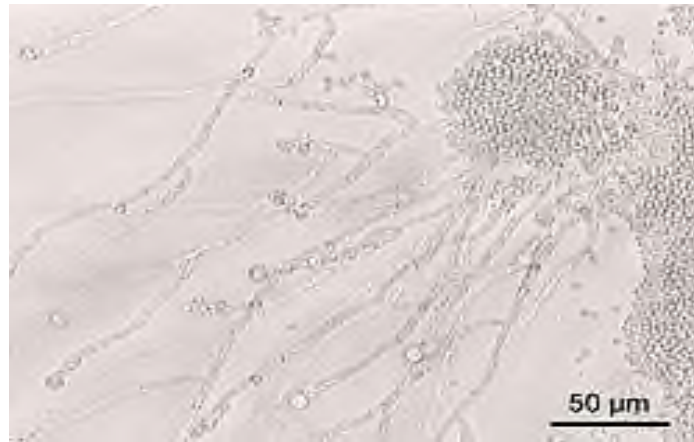


## З аеробів найбільш активні бактерії роду:

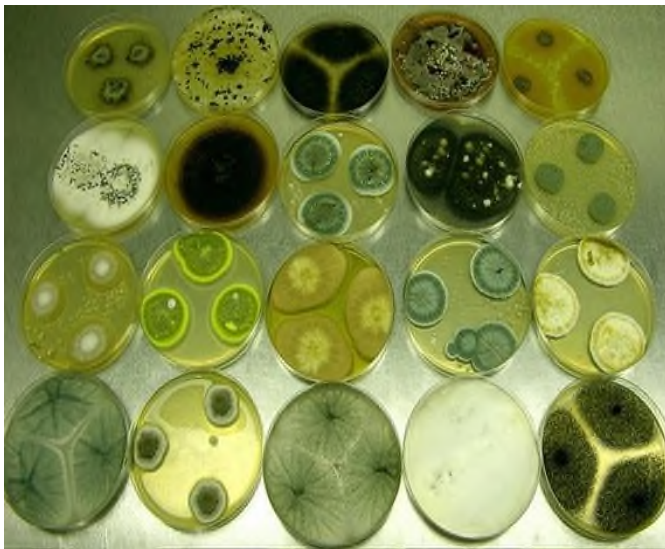
- ✓ *Pseudomonas*, *Bacillus subtilis*, *Alcaligenes faecalis*;
- ✓ з факультативно-анаеробних — протей (*Proteus vulgaris*);
- ✓ з анаеробів частіше розвиваються *Clostridium sporogenes*, *Cl. putrificum*.



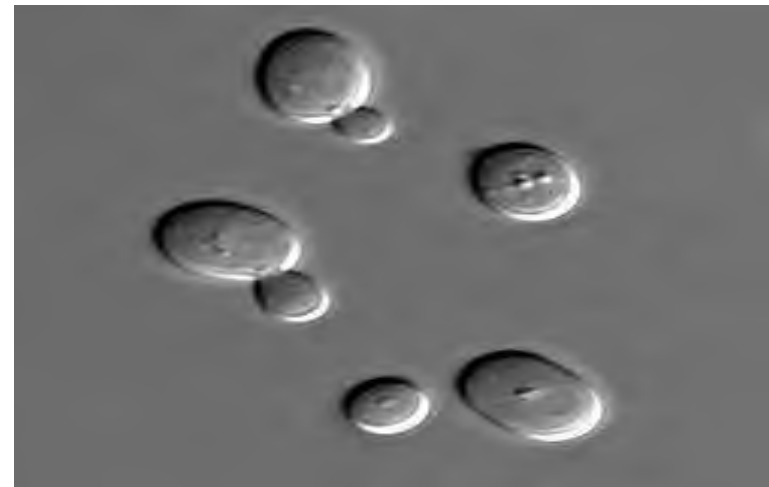
- При зберіганні м'яса при температурі нижче 5°C
- Мезофільні бактерії перестають розмножуватися, а деякі навіть відмирають.
- Розвиваються психротрофні мікроорганізми; перше місце (до 80% і більш за всю мікрофлору) займають безспоріві бактерії роду *Pseudomonas*.
- Псевдомонади і є основними збудниками псування охолодженого м'яса, що зберігається при низьких позитивних температурах в звичайних (аеробних) умовах.



**Колонія дріжджових клітин і міцелій**  
*Candida albicans*



**Колонії різних видів пліснявих  
грибів**

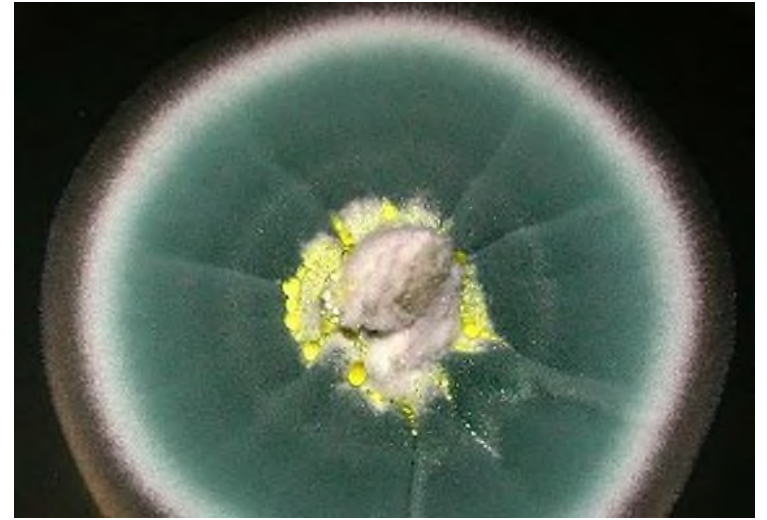


**Клітини дріжджів**  
*Saccharomyces cerevisiae*





*Mucor pusillus*  
*lindt*



Колонія *Penicillium*  
*chrysogenum thom*



*Aspergillus fumigatus*  
*Fresenius*

З 18 штамів аспергилів і 15 штамів пеніцилів, виділених з охолодженого м'яса, два штами **Aspergillus flavus** і один штама **Penicillium ruberulum** виділяли токсини.

Пліснявіння охолодженого м'яса відбувається зазвичай при підвищеній вологості повітря в камері схову.



### 3. Мікрофлора м'ясних продуктів

*М'ясні напівфабрикати*, особливо

мілкокускові і фарш, псуються швидше.

Зазвичай вони містять більше мікроорганізмів, чим м'ясо, з якого виготовлені, оскільки інфікуються в процесі виготовлення ззовні (з устаткування, інвентарю, з повітря).





➤ М'ясний фарш, наприклад, упакований в плівку обмежено-газопроникною і газонепроникну (саран), зберігається при температурі 2-1<sup>0</sup>С в 3—4 рази довше, ніж фарш, загорнутий в целофан.

➤ Фарш, що зберігається в анаеробних умовах, стає кислуватим, що зумовлено дією переважно паличкоподібних молочно-кислих бактерій (роду *Lactobacillus*), а також безспорових холодостійких бактерій роду *Aeromonas*.



На мороженому м'ясі, яке зберігається при температурі вище  $-12$ ,  $-10^{\circ}\text{C}$ , здатна рости деяка цвіль (**Thamnidium, Cladosporium**), а також дріжджі (**Candida, Torulopsis**), проте розвиваються вони поволі.

Якщо цвіль розвивається слабо і лише на поверхні м'яса, то його перед реалізацією ретельно зачищають.

При глибшій поразці якість м'яса може значно змінюватися.

**Мікрофлора охолодженої тушки птиці залежить від умов вироблення і методу охолодження.**

✓ **Поверхня шкіри курей після забою і обробки налічуються тисячі бактерій на 1 см<sup>2</sup>.**

✓ **При холодильному зберіганні (4—5<sup>0</sup>C) в перші два-три дні кількість бактерій збільшується трохи, потім швидко зростає і на 4—6-у добу досягає десятків, сотень тисяч і навіть мільйонів на 1 см<sup>2</sup>.**



Мікрофлора тушки птиці, що зберігається при 1—2°C, до часу прояву ознак псування (сторонній запах) складається переважно з аеробних безспорівих паличкоподібних бактерій родів **Pseudomonas** (до 70—75%), **Acinetobacter**, **Moraxella**.

Зустрічаються факультативно-анаеробні бактерії:

- **Aeromonas**,
- **Enterobacter**,
- кишкова паличка,
- протей.

У м'ясі птахів часто, виявляють сальмонелли.

- Мікрофлора опроміненої птиці представлена в основному радіостійкими видами мікрококів і дріжджів.
- На неопроміненій птиці переважають представники родів *Pseudomonas*, *Listobacillus*;
- виявляються бактерії групи кишкових паличок і протей.



**Згідно із розробленими правилами на підставі:**

- **Законів України “Про ветеринарну медицину” (2498–12),**
- **“Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини” (771/97-вр),**
- **“Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції” (1393–14),**
- **“Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення” (4004–12) ;**
- **з врахуванням положень міжнародних договорів проводиться дослідження лікарями ветеринарної медицини м'яса та м'ясних продуктів.**



## Бактеріологічне дослідження м'яса проводяться у разі:

- підозри на наявність інфекційних захворювань (сибірку, бешиху, пастерельоз, лістеріоз, анаеробні токсикоінфекції, бактерії роду *Escherichia*, *Salmonella*, *Proteus*;
- у разі вимушеного забою тварин;
- хвороб КШТ; підозри на отруєння;
- ускладнених отелень чи ускладнень після них;
- післяопераційних ускладнень, виснаження, зниження температури;
- вилучення кишечника пізніше ніж за 2 год;
- відсутності внутрішніх органів (на м'ясопереробному підприємстві).



На підприємствах, що спеціалізуються на переробці м'яса та м'ясних напівфабрикатів впроваджується система управління якістю **ISO 9001–2001**, проводяться перевірки інспекціями **FVO** (продовольчою та ветеринарною службою, Європейською комісією).

Мікробіологічне дослідження ковбасних виробів і м'ясних продуктів проводиться періодично за показниками, залежно від виду продукції, **не рідше одного разу на 10 діб** та на вимогу контролюючих організацій, у разі порушення санітарно-гігієнічних правил, температурних режимів, сумнівної якості сировини.

**Дякую за увагу!**

# МІКРОФЛОРА КОВБАСНИХ ВИРОБІВ



# ПЛАН

1. Характеристика мікрофлори ковбас
2. Види псування ковбасних виробів
3. Контроль якості ковбасних виробів



## Рекомендовані джерела інформації

1. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Звір Г.І. Санітарна мікробіологія. Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. 2016. 347с.
2. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., І.І. Солонинко. Мікробіологія з основами імунології: підручник. «Медицина». 2020. 376с.
3. Зоценко В.М., І.О.Рубленко, Андрійчук А.В., та ін. Ветеринарна мікробіологія: Посібник із спеціальної мікробіології для студентів факультету ветеринарної медицини. Біла Церква. 2017 184
4. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: Підручник. К., 2018. 576 с.
5. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
6. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
7. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.
8. Review of Medical Microbiology and Immunology, 12 edition/ Warren E. Levinson. McGraw-Hill Prof Med.-Tech., 2012. 688 p.

1

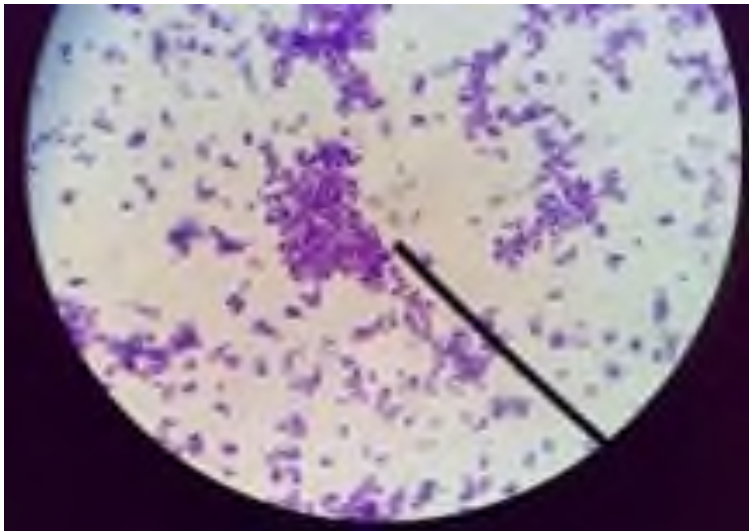
- У мікрофлорі сирого ковбасного фаршу зазвичай міститься  $10^5$ — $10^7$  бактерій в 1 г;
- переважна більшість їх — грамнегативні безспоріві палички.





**Витіснення багатьох бактерій початкової флори фаршу (псевдомонад, бактерій групи кишкових паличок) відбувається, в результаті виділення молочнокислими бактеріями антибіотичних речовин.**

**Встановлено, що для направленого протікання процесу дозрівання перспективнее введення у фарш (при виготовленні сиров'ялених і сирокочених ковбас) і в заливальний розсіл при засолі окостів закваски молочнокислих бактерій з певними властивостями.**



**Pseudomonas**

**Випускаються сухі бактерійні препарати АЦИД-СК з ацидофільних молочнокислих бактерій і "БП-СК", що містить суміш молочнокислих паличок і денітрифікуючих мікрококів.**

**Бактерії цих препаратів володіють високою кислотоутворюючою здатністю, вони продукують велику кількість органічних кислот, вільних амінокислот, карбонільних і чотирьохвуглецевих з'єднань, що обумовлює виражений смак і аромат продукту.**

**Препарати володіють, крім того, антибіотичною активністю відносно бактерій групи кишкових паличок, протей.**

Найменування продукту	Терміни зберігання і реалізації при температурі 2—6 <sup>0</sup> С, годин, не більш
Ковбаси варені:	
вищого ґатунку	72
1-го і 2-го ґатунків	48
3-го ґатунку	24
Ковбаси ліверні:	
вищого ґатунку	48
2-го ґатунку	24
3-го ґатунку	12
Ковбаса кров'яна 1-го і 2-го	24
Хліби м'ясні:	
вищого ґатунку	72
•1-го і 2-го ґатунків	48
Сальтисони:	
вищого ґатунку	48
1-го і 2-го ґатунків	24
3-го ґатунку	12
Сосиски і сардельки	48

## Види псування ковбасних виробів в основному схожі з псуванням м'яса:

- прокисання,
- ослизнення,
- пліснявіння,
- згірклість,
- пігментація.



**Згірклість** **ковбас** **обумовлюється**

**розкладанням жиру мікробами.**

➤ **Окислення продуктів гідролізу жиру супроводжується утворенням альдегідів, кетону. Ковбаси набувають згіркового смаку, неприємного запаху, жир жовтіє.**

➤ **Збудниками частіше є бактерії роду **Pseudomonas.****



Колонії *Pseudomonas*

### 3

**Для визначення показників якості та безпеки продуктів тваринного походження проводять відбір зразків із подальшим їх дослідженням**

➤ **ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні.**

➤ **ДСТУ 8720:2017 Вироби ковбасні та продукти з м'яса. Методи визначення мікробного забруднення.**

## **Відбір зразків продукції проводять:**

- **в місцях її виробництва,**
- **зберігання,**
- **транспортування та реалізації**
- **видачею ветеринарного свідоцтва форми №2.**



**Партія** – кількість ковбасних виробів або продуктів із свинини, яловичини, птиці, баранини одного виду, сорту, найменування, вироблених протягом однієї зміни, за дотримання того самого технологічного режиму виробництва.



# Норми відбору зразків ковбасних виробів і продуктів із м'яса

Вид дослідження	Кількість продукції, кг
термін проведення дослідження 4–7 діб	
На мікробіологічні показники	0,5
На фізико-хімічні показники і токсичні елементи	0,5
На мікотоксини	0,2

**У готових ковбасних виробках та копченостях за чинними правилами не має бути патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів.**

**Виявлення кишкової палички і протея в глибоких шарах продукту вказує на порушення технології виготовлення, перш за все, температурного режиму.**

**Від ковбасних виробів відбирають не менше двох точкових проб завдовжки 15 см кожна від краю батона. Для дослідження продуктів яловичини, свинини, баранини на кістці проби відбирають ближче до кістки.**

✓ Батони розрізають уздовж стерильним ножом на дві частини, не розрізаючи оболонки протилежного боку батона.

✓ Пробу ковбасних виробів у оболонці і продукти свинини, яловичини, баранини відбирають із декількох ділянок центральної частин і з-під оболонки половинок батона.

✓ Із продуктів, що містять у своєму складі кістки, бекони, бочки, шиї, відбирають із різних ділянок обпаленого зразка на 2–3 см від поверхні, чим ближче до кістки.

## Ознаки свіжості ковбасних виробів

<b>Показники досліджуваного м'яса</b>	<b>Під час мікроскопії у полі зору</b>
<b>Ковбаса свіжа</b>	<b>відсутні або поодинокі мікроорганізми (від 0 до 10)</b>
<b>Ковбаса сумнівної свіжості</b>	<b>не більше 30 мікроорганізмів</b>
<b>Ковбаса несвіжа</b>	<b>понад 30 мікроорганізмів</b>

**Мікробіологічний контроль** під час переробки м'яса і м'ясопродуктів полягає у безпосередньому дослідженні:

- ✓ *виробничої апаратури,*
- ✓ *обладнання,*
- ✓ *тари та посуду* (алюмінієві, фанерні, полімерні, дощаті), що використовуються для транспортування виготовленої продукції (накритої кришками або пергаментним папером) досліджують шляхом відбору проб змивів перед початком роботи приладів.



## Допустимий рівень мікроорганізмів у 1 г цукру, що використовують для виготовлення ковбас

Група мікроорганізмів	Кількість бактеріальних клітин
Мезофільні мікроорганізми	20
Спори термофільних аеробів	15
Спори анаеробів	не допускаються
Гіфоміцети	1
Дріжджі	1



**У процесі роботи працівники ветеринарно-санітарної служби оцінюють стан ковбасного виробництва. З цією метою найкраще використовувати п'ятибальну систему оцінювання, враховуючи:**

- **стан приміщень (стін, підлоги, вікон)**
- **дотримання температурно-вологісного режиму,**
- **стан технологічного обладнання,**
- **стан робочих місць,**
- **стан складських приміщень для сировини,**
- **матеріалів та готової продукції,**
- **стан місць загального користування,**
- **стан навколишньої території,**
- **дотримання працівниками вимог санітарних правил та особистої гігієни.**



**Під час оцінювання вимог, перерахованих вище, бальна оцінка може бути знижена на 60% за кожним показником, але загальна оцінка має бути не нижчою 2 балів.**

**Якщо сума:**

- ✓ не більше 2,7 – виставляють загальну оцінку "незадовільно" (2);**
- ✓ від 2,71 до 3,5 – "задовільно" (3);**
- ✓ від 3,5 до 4,5 – "добре" (4);**
- ✓ від 4,5 до 5,0 – "відмінно" (5).**

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**

# САНІТАРНО-МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ РИБИ, РИБОПРОДУКТІВ



## **План**

- 1. Мікробіологічні процеси у рибі.**
- 2. Мікробіологія риби і рибопродуктів**
- 3. Мікробіологія промислових безхребетних.**

## Рекомендовані джерела інформації

1. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Звір Г.І. Санітарна мікробіологія. Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка. 2016. 347с.
2. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., І.І. Солонинко. Мікробіологія з основами імунології: підручник. «Медицина». 2020. 376с.
3. Зоценко В.М., І.О.Рубленко, Андрійчук А.В., та ін. Ветеринарна мікробіологія: Посібник із спеціальної мікробіології для студентів факультету ветеринарної медицини. Біла Церква. 2017 184
4. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: Підручник. К., 2018. 576 с.
5. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
6. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
7. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.
8. Review of Medical Microbiology and Immunology, 12 edition/ Warren E. Levinson. McGraw-Hill Prof Med.-Tech., 2012. 688 p.

М'ясо хворої риби після смерті псується швидше, ніж здорової, тому що хворі риби містять збудники, здебільшого – факультативні сапрофіти:

- *Vact. punctatum* – збудники краснухи і водянки коропів;
- *Vact. ruocyanum*,
- *Vact. fluorencens*.

Джерелами бактерій, що поширюються у тканинах риби після смерті є слиз, що покриває шкіру, вміст КШТ, поверхня зябер.

Найбільш поширені бактерії на поверхні риб: *Bact. fluorescens liquaefaciens*, *Proteus vulgares*, *E. coli*.

На поверхні риби виділяють понад 40 форм бактерій, здебільшого актиноміцети, дріжджі, декілька видів пліснявих грибів.





Зіпсована риба, навіть за швидкого огляду відрізняється від свіжої, також можна розрізнити і ступінь зіпсованості.

### **Ознаки зіпсованої риби наступні:**

- луска легко видаляється і покрита слизом, у разі високого ступеня зіпсованості слиз має зеленуватий колір і неприємний запах.
- Очі мутні, запалі.
- Тіло легко гнеться, відділяється від кісток, в'яле, не вирівнюється ямка після надавлювання, реакція лужна.
- У разі опускання у воду такої риби вона знову спливає на поверхню.

**Ікра риби** – незапліднені яйця – цінний продукт. Досить легко псується, тому її споживають у солоному вигляді – для запобігання псуванню.



**Під час бактеріологічного дослідження вивчають показники свіжості риби за допомогою мікроскопії препаратів-відбитків, визначають загальну кількість мікроорганізмів у 1 г м'яса риби, за необхідності – видову належність мікроорганізмів.**

**Крім цього визначають вміст сірководню, аміно-аміачного азоту і продуктів первинного розпаду білків у бульйоні, люмінесцентно-спектральний аналіз.**

У разі виділення із м'язових тканин сумнівної свіжості паличок сальмонел, кишкової палички, протей, *Clostridium perphringens*, бешихи, лептоспір та золотистого стафілококу, вірусу інфекційного гепатиту рибу згодують тваринам після варіння за температури 100° С протягом 20–30 хв від закипання.

**За сильного ураження віспи і негативних бактеріологічних дослідженнях термічно оброблену рибу згодовують тваринам.**



## Мікробіологія риби і рибопродуктів

**Риба свіжа.** Свіжозловлена риба може бути в значній мірі обсіменіна мікроорганізмами. Рівень обсіменіння і якісний склад мікроорганізмів залежать від ряду умов: сезону лову, температури води, глибини проживання риби, ступеня забруднення води, способу лову.

Кількість мікроорганізмів на поверхні свіжозловленої морської і прісноводної риби коливається в дуже широких межах: **від  $10^2$  до  $10^7$  клітин на  $1 \text{ см}^2$ .**

**Особливо багаті мікроорганізмами зябра.** Зябровий апарат, наповнений кров'ю, легко обсіменяється мікрофлорою води і природного мула.

➤ У кишечнику свіжої риби виявлені представники родів **Pseudomonas, Achromobacter, Micrococcus, Aeromonas** і др.;

➤ у незначній кількості — **міцеліальні гриби, дріжджі, E.coli.**

➤ У вмісті кишечнику часто присутні спороутворюючі анаеробні мікроорганізми: **Cl.sporogenes, Cl.perfringens, Cl.putrificus.**



Рівень обсіменіння поверхні і внутрішніх органів річкових і озерних риб досягає  $10^3$ — $10^4$  клітин на  $1\text{ см}^2$  і  $10^6$  в 1 г відповідно.

Природною мікрофлорою цих риб є психрофільні бактерії родів *Aeromonas*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*.



Дерматомикоз

Свіжозловлена риба швидко гине (засипає — сне). Після загибелі риби в її тілі відбувається ряд складних змін:

- відділення слизу,
- залякнутя,
- автоліз,
- мікробіологічні процеси.

Відділення слизу розглядається як реакція у момент агонії. Слиз складається з глюкотеїду, муціна, вільних амінокислот, окислу триметіламіна, інших речовин і тому служить сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів.

**М'ясо морських риб, що містить велику кількість екстрактних азотистих речовин, псується швидше, ніж прісноводних.**

**В результаті бактерійного розкладання білка утворюються біогенні аміни, зокрема гістамін, що викликає неспецифічні отруєння.**

**До мікроорганізмів, утворюючих гістамін, відносяться представники родів *Proteus*, *Achromobacter*, *Aerobacter*, *E.coli*.**



## Риба солона.

**Посол** — один із старовинних способів зберігання риби. Консервуюча дія засолу обумовлена високою осмотичною активністю розчину солі і зниженням водної активності ( $a_w$ ) середовища.

Встановлено, що при зміні солі до 4% зростає протеолітична активність мікрококів, при 6%-ном зміні солі активність знижується, при 12%-ном — не виявляється.

Іхтіофтиріоз



## Риба маринована.

Основним чинником, гальмуючим розвиток в маринованій рибі бактерій, зокрема гнильних, є кисле середовище.

Проте нерідко прянощі бувають самі значно обсіменінні мікробами. На маринованій рибі може розвиватися цвіль. При цьому знижується кислотність продукту і створюється можливість зростання гнильних бактерій.

Зберігання маринованої риби в герметично закритій тарі і на холоді запобігає її пліснявінню.



## **Риба сушена і в'ялена.**

**При видаленні з м'яз риби води до певної межі створюються несприятливі умови для розвитку мікробів. У в'яленій і солено-сушеній рибі консервуючу дію надає також сіль.**

**Для запобігання пліснявінню цю рибну продукцію необхідно зберігати на холоді і при відносній вологості повітря 70—80%.**

## Риба копчена.

Консервуючу дію при копченні риби надають головним чином антисептичні речовини диму.

➤ У 1 г риби гарячого копчення виявляється бактерій  $10^2$ — $10^4$ ,

➤ риби холодного копчення —  $10^2$ — $10^5$ , а в окремих випадках і більше.



## Промислові безхребетні.

Ракоподібні (креветки, краби, омари, лангусти) і молюски (гребінці, мідії, устриці, кальмари) є швидкопсувною харчовою сировиною.

Більшість промислових безхребетних — придонні тварини, тому первинна мікрофлора їх відповідає мікрофлорі морських опадів, мула і води.



## Ракоподібні.

Мікробіальне обсіменіння свіжозловлених креветок коливається від  $10^2$  до  $10^6$  клітин на 1 г.

В основному це безспоріві аеробні мезофільні і психротрофні бактерії родів *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, а також *Vibrio*.

### *Vibrio parahaemolyticus*





**М'ясо крабів живих, не затриманих в мережах, містить мало бактерій — от одиниць до декількох сотень на 1 г. Переважно це бактерії родів *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Arthrobacter*, *Micrococcus*.**

**У свіжозловлених креветках, крабах патогенні і умовно-патогенні мікроорганізми зазвичай відсутні або зустрічаються в невеликих кількостях.**



**Для подовження термінів зберігання охолодженої продукції рекомендується обробка її хімічними консервантами (розчинами метабісульфіту натрію, сорбіновою, бензойною, лимонною кислот), а також радіаційна обробка.**

**Обробка  $\gamma$ - випромінюванням в дозах 3—5 кГр подовжує термін зберігання в 2—3 рази, кількість мікробів знижується на 2—3 логарифмічних порядки.**

**Заморожування безхребетних — кращий спосіб їх консервації до переробки і реалізації. Терміни зберігання вимірюються місяцями залежно від вигляду і якості продукту, режиму заморожування і зберігання.**

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**

# **Мікробіологія яєць і яйцепродуктів.**



## **План**

**1. Характеристика яєць і яйцепродуктів**

**2. Мікрофлора яєць**

**3. Обсіменіння яєць мікроорганізмами**

**4. Мікрофлора яйцепродуктів**

**5. Санітарно-гігієнічні вимоги при виробництві яєць і яйцепродуктів**



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бортинічук В.А., Скибіцький В.Г., Ібатулліна Ф.Ж. Ветеринарна мікробіологія (практикум). Вінниця, «Нова книга», 2007. 239 с.
2. Демченко А.В., Бортнічук В.А., Скибіцький В.Г., Апатенко В.М. Ветеринарна мікробіологія та імунологія. К.: «Урожай», 1996. 368 с.
3. Михальський Л.О., Радченко О.С., Степура Л.Г. та ін. Практикум із загальної мікробіології. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2001. 112 с.
4. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Власенко І.Г. та ін.. Мікробіологія молока та молочних продуктів. Вінниця: Едельвейс і К., 2008. 412 с.
5. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с. та ін.. К.: ЗАТ «Нічлава». 2007. 24 с.
6. Яблонський В.А., Яблонська О.В. Методологія і методи наукових досліджень у тваринництві та ветеринарній медицині: Навчальний посібник. Друге видання. Київ: 2014. 512 с.
7. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.

**Яйця** – якісне поживне середовище для гнильних мікроорганізмів; вони швидко піддавалися б псуванню, якби не мали б шкаралупи. Проте цей захист не завжди можливий і яйця із пошкодженою шкаралупою швидко інфікуються і псуються (85–15%).

Яйце пtiці складається з білка, жовтка і шкаралупи з оболонками. У шкаралупі є пори діаметром 4 - 40 мкм. Під шкаралупою знаходяться підшкаралупна і білкова оболонки. Всередині останньої міститься білок, у центрі якого знаходиться жовток із зародковим диском.



**Мікроорганізми, що потрапили із зовні у яйце розвиваються біля місця проникнення, утворені колонії видно за мікроскопії. Подальше розмноження бактерій призводить до хімічних змін у яйці.**





# Стан повітряної камери, жовтка і білка яєць

Категорія яєць	Повітряна камера та її висота, мм	Жовток	Білок
<b>Дієтичні</b>	Нерухома, висота не більше, ніж 4 мм	Міцний, займає центральне положення, малопомітний	Щільний, світлий, прозорий
<b>Столові</b>	Нерухома (можлива деяка рухомість), висота не більше за 7; для яєць, які зберігаються в холодильниках, не більше від 9	Міцний, малопомітний, можливе відхилення від центрального положення; в яйцях, які зберігались у холодильниках, рухомий	Щільний (можлива недостатня щільність), світлий, прозорий

## Мікрофлора яєць

Яйця є хорошим живильним субстратом для мікроорганізмів. Проте вміст яйця (білок і жовток) захищений від їх проникнення шкаралупою і підшкарлупними оболонками. Свіжознесене здоровим птахом яйце, як правило, не містить мікробів або містить їх дуже мало.

Стерильність яйця може якийсь час зберігатися, оскільки воно володіє природним імунітетом. Значну роль в імунітеті грають бактерицидні речовини, що містяться в яйці (лизоним, овидин і ін.). При зберіганні яйце старіє і тим швидше, чим вище температура зберігання.



Яйця здорової птиці не містять мікроорганізмів. Стерильність яєць за відповідних умов може зберігатися тривалий час, не зважаючи на наявність пір в шкарлупі. Це пояснюється тим, що яйце є живою зародковою клітиною, що володіє природним імунітетом. Захист яйця від проникнення і розмноження в ньому мікробів забезпечується шкарлупою, підшкарлупними оболонками і бактерицидними властивостями білка.

На поверхні шкарлупи після знесення яйця відкладається шар слизу, який, підсихаючи, утворює надшкарлупну плівку – кутикулу. До складу кутикули входить лізоцим, що має бактерицидну дію. Кутикула легко ушкоджується, тому яйця, призначені для зберігання, не рекомендується мити. У складі підшкарлупних оболонок також є лізоцим.

**Найбільш сильними антимікробними властивостями володіє свіжознесене яйце. При зберіганні поступово змінюються фізико-хімічні властивості вмісту яйця, послаблюється антимікробна дія білка, шкаралупи і підшкаралупної оболонки, оскільки інактивується лізоцим і інші захисні речовини, пори шкаралупи стають більш проникними. Це створює сприятливі умови для проникнення і розмноження мікроорганізмів в яйці.**



Для того, щоб уповільнити ослаблення захисних властивостей яйця, їх потрібно зберігати за температури 0 - 2°C і відносній вологості повітря 85%. При підвищеній температурі і високій вологості інактивація бактерицидних речовин яйця прискорюється.

Бактерії, що проникли в підшкаралупний простір, розмножуються, утворюючи дрібні колонії. Під дією протеолітичних ферментів бактерій підшкаралупна оболонка розчиняється, бактерії проникають у вміст яйця і розмножуються, викликаючи його псування.

Гнильні бактерії, цвілеві гриби, актиноміцети розкладають складові частини яйця. Білок розріджується, стає мутним, з'являється неприємний запах сірководню. Під час овозкопії таких яєць проглядаються темні плями. У зв'язку з газоутворенням і зростанням тиску в середині яйця лопаються. Яйця з ознаками псування непридатні для харчових цілей.



**Джерела забруднень яєць різноманітні.** Забруднення відбувається під час виходу яйця через яйцепровід птиці, хоч деякі вчені доводять, що яйцепровід володіє бактерицидними властивостями.

- Через шкаралупу проникають **бактерії і плісняви** – через пори, тріщини, які неможливо помітити неозброєним оком. Пліснява проростає через пори.
- Яйця із вологою поверхнею інфікуються швидше, гіфи грибів розширюють волокнисту основу підшкаралупової оболонки, відкриваючи дорогу для бактерій.
- Важливу роль відіграє **лізоцим**, що міститься у яйці. За старіння яєць змінюється і хімічний склад, будова, втрачається вуглекислота, збільшується рН, розріджується білок, жовток, старе яйце швидко заражається.

**Розрізняють дві форми бактеріального псування яєць:**

***перша*** – наявність сіро-зеленого забарвлення, сильного сірководневого запаху й утворення великої кількості газів, що іноді зривають шкаралупу; ***Bac. oogenes hydrosulfureus***

***друга*** – перемішування вмісту, який перетворюється у темно-червону масу із запахом людського калу. ***Bac. oogenes fluorensens***; крім них ***Proteus vulgare*** і ***Bact. coli commune***.

### 3

Збудниками псування яєць часто є плісняві гриби, їх гіфи проникають у середину білка, утворюючи сильно гіллястий міцелій.

У деяких випадках міцелій повністю використовує білок і жовток, тобто їх обволочує у мішок із гіфів.

- Частіше зустрічається *Cladosporium herbarum* із темно-коричневим міцелієм;
- *Sterigmatocystis, Penicillium, Aspergillus, Sporotrichum, Mucor.*
- Знаходять у яйцях і патогенні бактерії паратифозної групи, *Bact. paratyphosum, Staphylococcus pyogenes albus.*



Одні мікроби механічно проникають через пори шкаралупи; інші, особливо цвіль, проростають через шкаралупу. Зволоження її сприяє проростанню спор цвілі.

Гіфи гриба, пронизуючи шкаралупу і подскорлупну оболонку яйця, сприяють проникненню бактерій.





Мікрофлора, яєць буває головним чином екзогенного (після кладки), походження у зв'язку із забрудненням шкаралупи ззовні. Проте може бути і ендогенного (прижиттєвого) походження (у хворих птахів збудники хвороби потрапляють в яйце при його формуванні в яєчнику і яйцепроводі).

На 1 см<sup>2</sup> поверхні свіжих чистих яєць знаходяться десятки і сотні бактерій, а на забрудненій скорлупі - сотні тисяч і навіть мільйони кліток.



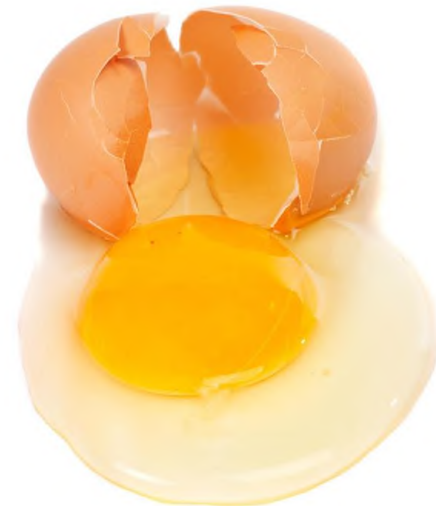


**Рясне забруднення шкаралупи патогенними і умовно-патогенними мікроорганізмами відбувається при підлоговому утриманні птахів, поганому обладнанні гнізд, порушення мікроклімату, використання неякісної підстилки. Утримання птахів в одноярусній автоматизованій батареї з високим рівнем механізації характеризується кращими санітарно-гігієнічними умовами та виходом яєць з чистою шкаралупою до 96%.**



**Мікроорганізми зі шкаралупи проникають всередину яйця через пори. Проникненню мікробів в яйце сприяють підвищена вологість повітря і коливання температури, при яких у пори всмоктується повітря і мікроорганізми.**

**Для зменшення рівня екзогенного обсіменіння яєць необхідно суворо дотримуватися правил збору яєць і санітарно-гігієнічного режиму. Для поліпшення товарного виду яєць і видалення мікроорганізмів застосовують миття з дезінфікуючими препаратами, а також дезінфекцію яєць парами формальдегіду, йоду, хлору.**



**Зараження вмісту яйця відбувається в процесі його формування в яєчнику і яйцепроводі хворих птиць або бактеріоносіїв при сальмонельозі, туберкульозі, орнітозі, кулихоманці, пастерельозі, інфекційному бронхіті, мікоплазмозі, лейкозі і лаві інших інфекційних хвороб. Яйця, отримані від птиці, хворої на інфекційну хворобу, часто містять збудника хвороби.**



**Крім того, ендогенне осіменіння яєць мікроорганізмами можливо за наявності у птиці авітамінозу А і при захворюваннях яєчників і яйцепроводів різної етіології. При цьому в яйцях окрім збудника хвороби часто містяться золотисті стафілококи, синьгнійна паличка, флуоресціюючі бактерії, бактерії роду протеус, бактерії групи кишкових паличок і інші мікроорганізми.**

Бактерійна флора поверхні яєць різноманітна. У ній є бактерії кишечника птахів, з повітря, ґрунту і ін.

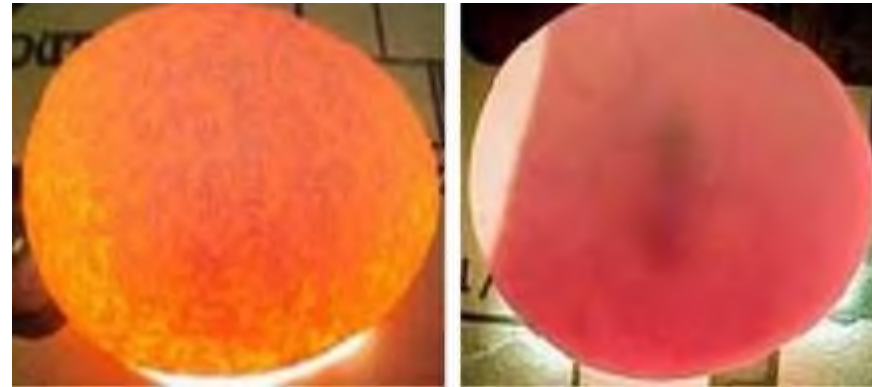
□ Це переважно бактерії групи кишкової палички, протей, спорові бактерії (*Bacillus subtilis* та інші), різні види *Pseudomonas*, мікрококи, спори цвілі.

□ Можуть зустрічатися і патогенні мікроорганізми (сальмонели, стафілококи).

Розмножуються бактерії в білці повільніше, ніж в жовтку, унаслідок вмісту в білці антимікробних речовин, а також високого значення рН (більше 9,0).

При розмноженні в яйці гнильних бактерій, цвілевих грибів, актиноміцетів і інших мікроорганізмів під дією ферментів, що виділяються ними, розкладаються складові частини яйця (білок, жовток) з утворенням специфічних продуктів розпаду: **протеїнів, жирів, вуглеводів, лецитину**, – тобто настає його псування.

Залежно від того, в якій складовій частині яйця (білці або жовтку) розмножуються мікроорганізми, їх біохімічної активності і інших фізіологічних особливостей зміни вмісту яйця різноманітні. Так, при розмноженні гнильних бактерій аеробів **роду псевдомонас і золотистого стафілокока білок стає сірим, каламутним і розрідженим, надалі білок і жовток набувають зеленуватого відтінку, перехідного в темно-зелений колір (зелена гнилизна).**



**В результаті розмноження гнильних бацил аеробів жовтка набуває ясно-жовтий колір. Унаслідок руйнування жовткової оболонки білок перемішується з жовтком, і утворюється однорідна каламутна рідка маса. При овоскопії таке яйце не просвічується.**

**Розмноження в яйці дивної палички, рожевого мікрокока, а також деяких дріжджів і цвілевих грибів, що створюють червоний пігмент, викликає фарбування його вмісту в рожевий або червоний колір. При овоскопії помітний червоний відтінок в жовтку і почервоніння білка, який може бути або розрідженим, або в'язким (червона або рожева гнилизна).**



У тому випадку, коли в яйці розмножуються кишкова паличка, паличка протей, деякі бактерії роду псевдомонас і інші гнильні мікроби, вміст стає чорним і каламутним і не просвічується при овоскопії. Жовток каламутний, вільно плаває в рідкому білку, який може бути зернистим і в'язким, із зеленим або брунатним відтінком.

Через утворення великої кількості газів зростає тиск усередині яйця, тому шкарлупа розривається, і вміст яйця видає фекальний запах (чорна гнилизна). Псування яєць, що викликається гнильними бактеріями, при якій вони не просвічуються при овоскопії, називають «стусан бактерійний».

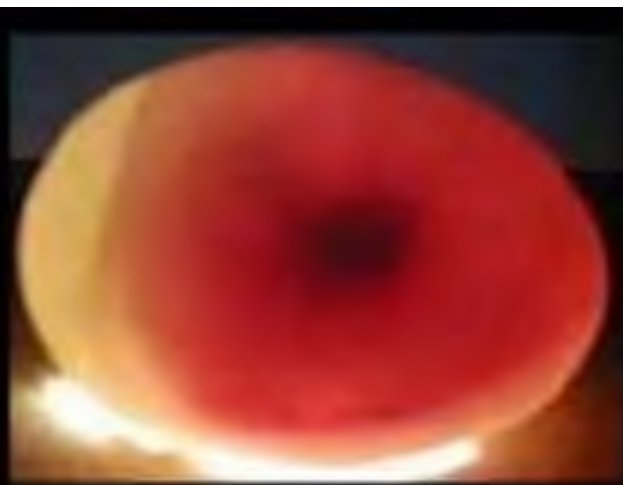




Маленькое пятно



Бактериальный тумак



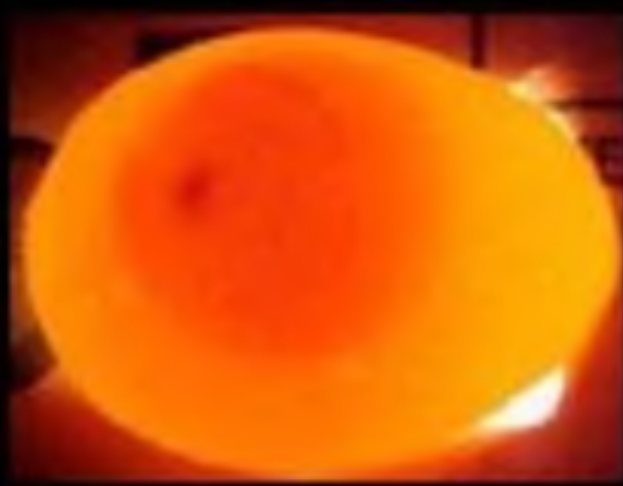
Большое пятно



Красюк



Тек



Кровавое пятно на желтке

**Цвілеві гриби** розповсюджуються перш за все на підскорлупній оболонці і найшвидше біля повітряної камери.

Потім вони руйнують подскорлупну оболонку і проникають в білок.

У початковій стадії пліснявіння при овоскопії яйця в місці розвитку цвілі спостерігається темна пляма.

У міру розвитку гриба розміри цієї плями збільшуються і яйце стає повністю непрозорим, оскільки вся шкаралупа зсередини покривається цвіллю.



При розмноженні цвілі на підшкарлупних оболонках, де вони утворюють колонії у вигляді забарвлених плям, залежно від розмірів колоній розрізняють порок «мала або велика пляма». Коли підшкарлупні оболонки суспіль покриті колоніями цвілевих грибів, білок і жовток змішані, яйце не просвічується при овоскопії, порок називають «стусан плісневілий».

Яйца з ознаками псування «стусан бактерійний» і «стусан плісневілий» для харчових цілей непридатні. При пороку «мала або велика пляма» яйця використовують після лабораторного дослідження відповідно вказівці органів санітарного нагляду.

Швидкість псування яєць залежить від температури зберігання, відносної вологості повітря, стану шкаралупи, складу мікрофлори.

Велике значення має стан тари і пакувального матеріалу.

Яйця з брудною і вологою шкаралупою псуються значно швидше, ніж з чистою і сухою.

Серед бактерій найбільш частими збудниками псування є *Pseudomonas fluorescens*, *Proteus vulgaris*, *Micrococcus roseus*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium putrificum*, *Cl. sporogenes*.

*Bacillus subtilis*



В умовах холодильного зберігання розвиваються переважно бактерії роду **Pseudomonas**. Ці бактерії швидко проникають з поверхні шкаралупи всередину яйця; вже через добу вони виявляються на підскорлупній оболонці, а через двоє - навіть у вмісті яйця.

*Pseudomonas fluorescens*



Нерідко білок перемішується з жовтком і утворюється однорідна, каламутна, буріюча рідка маса з неприємним запахом. При овоскопії таке яйце не просвічується.

Дефект "*кисле яйце*", що викликається багатьма бактеріями, у тому числі і кишковою паличкою, при овоскопії не виявляється, а при розтині яйце видає їдкий запах.

Зберігають яйця при температурі - 1, - 2 °С і відносній вологості повітря 85-88%.



Вади яєць (красюк, тік)



У яйцях водоплавного птаха (особливо в качиних) нерідко виявляються **сальмонели** - збудники харчових отруєнь. Для профілактики харчових отруєнь реалізація качиних і гусячих яєць на підприємствах громадського харчування і в торговій мережі заборонена.



Яйця кур, хворих туберкульозом, використовують тільки для виробництва кондитерських виробів, які піддають високій тепловій обробці.

На зберігання закладають свіжі чисті немиті яйця. Миті яйця, якщо миття проведене не негайно після кладки, менш стійкі. В окремих випадках допускається миття яєць із забрудненою шкаралупою із застосуванням миючих і дезинфікуючих препаратів.



Зберігання яєць протягом 5 міс. при температурі від 1,0 до 1,5 °С і відносній вологості повітря 81-85% кількість бактерій на шкаралупі з плівковим покриттям зменшується з  $10^4$  на  $1\text{ см}^2$  поверхні (первинна обсеменність) до десятків кліток, а на шкаралупі необробленої - лише до  $10^3$ .



↑  
1 день

↑  
1 неделя

↑  
15-20 дней

У білці яєць з обробленою шкаралупою бактерії відсутні, а з необробленою шкаралупою виявляються в кількості, сотень в 1 см<sup>3</sup>. Зберігають яйця при температурі - 1, - 2 °С і відносній вологості повітря 85-88%.



## Додатково до холоду рекомендується:

- ✓ озонування яєць,
- ✓ зберігання в атмосфері вуглекислого газу або в суміші вуглекислого газу і азоту,
- ✓ обробка високочастотним електромагнітним полем,
- ✓ дозволяюча (моделюючи амплітуду) одночасно нагрівати шкаралупу і вміст яйця до різних температур;
- ✓ при швидкому нагріванні виходить хороший дезинфікуючий ефект.
- ✓ Тара і пакувальний матеріал повинні бути чистими, сухими, без цвілі.



## 4

З курячих яєць виготовляють *меланж* - заморожену суміш білка і жовтка. Яєчна суміш містить зазвичай значну кількість різноманітних мікроорганізмів, а при її виготовленні можуть потрапити патогенні і умовно-патогенні бактерії. **Часто виявляють мікрококи, сарцини, стафілококи, бацили і грамнегативні палички, цвілеві гриби. Іноді присутні сальмонели та інші патогенні бактерії.**



**Меланж** - швидкопсувний продукт, зберігати його допускається тільки в замороженому вигляді.

Бактерійна обсеменність меланжу нормується: титр кишкової палички повинен бути не менше 0,1 г, сальмонели повинні бути відсутніми.

Для зниження мікробіальної обсеменності яєчної суміші її нерідко перед заморожуванням короткочасно пастеризують (1-3 хв) при порівняно невисоких температурах (близько 60 °С), що не змінюють фізичний стан меланжу





Джерелами мікробного обсіменіння яєць є інвентар, посуд, повітря виробничих приміщень, руки і спецодяг працівників. Для зменшення забруднення мікроорганізмами необхідно ретельно дотримуватися санітарно-гігієнічних режимів, застосовувати миття та дезінфекцію яєць. Вельми ефективною в цьому плані є **пастеризація яєчної маси** перед заморожуванням, завдяки чому вміст мікроорганізмів у меланжі знижується на 98 - 99%.

**Заморожують яєчну масу за температури не вище мінус 18 – мінус 20°C. При цьому частина мікроорганізмів відмирає. Зберігання за температури мінус 8 - мінус 9°C призводить до подальшого скорочення мікрофлори. Однак повної загибелі мікроорганізмів не відбувається. Під час розморожування меланжу починається швидке розмноження залишкової мікрофлори, тому розморожений меланж підлягає негайному використанню.**



Для тривалого зберігання виготовляють яєчний порошок методом висушування яєчної маси в дискових сушарках при температурі близько 60 °С або методом сублімаційного сушіння. Яєчну масу перед висушуванням готують у меланжевому цеху. У процесі приготування маса обсіменяється мікроорганізмами з тих же джерел. Отже, якість санітарної обробки яєць, дотримання санітарно-гігієнічного режиму істотно впливають на рівень обсіменіння мікроорганізмами сухих яйцепродуктів.



При виготовленні *яєчного порошку* висушуванням яєчної маси гинуть не всі мікроорганізми.

Нерідко в ньому виявляють до декількох десятків і навіть сотень тисяч мікробів в 1 г; переважно це спороутворюючі і кокові форми бактерій.

Постійно присутні аеробні бацили, анаеробні клостридії, різні коки, іноді виявляють сальмонели. У процесі зберігання мікроорганізми поступово відмирають, що пояснюється низькою вологістю (4 - 8%).

За належних умов зберігання мікроорганізми в пороші розвиватися не можуть, оскільки він має низьку вологість (3-9%), але багато хто тривало зберігається життєздатним.



Для запобігання осіменіння яєць мікроорганізмами із забрудненою шкаралупою необхідно строго виконувати правила їх збору, зберігання і передбачені технологією санітарно-гігієнічні вимоги: **брати яйця чистими руками за тупий і гострий кінці великим і вказівним пальцями, цілі чисті яйця укладати окремо від забруднених і надтріснутих, збирати яйця в спеціальну чисту тару та ін.**

Для видалення мікроорганізмів із забрудненої поверхні шкарлупи невеликих партій яєць застосовують миючі і дезинфікуючі препарати, а при масовій обробці яєць їх дезинфікують парами формальдегіду, йоду, хлору.

**Яйця, інфіковані патогенними і умовно-патогенними мікроорганізмами, зазвичай знешкоджують тепловою обробкою. З господарств, неблагополучних по сальмонельозу, туберкульозу, орнітозу і іншим інфекційним хворобам, яйця дозволяють продавати після їх ретельного проварювання при 100°C.**

**Особливу небезпеку представляють яйця водоплавного птаха, які часто бувають заражені сальмонелами. У зв'язку з цим продавати качині і гусячі яйця в магазинах, на ринках, а також реалізовувати їх в сирому вигляді через мережу громадського харчування заборонено.**

**Джерелом мікробного осіменіння яйцепродуктів окрім самого яйця можуть бути також інвентар, посуд, устаткування, руки і спецодяг робітників, повітря виробничих приміщень та ін. При ретельному дотриманні санітарно-гігієнічного режиму виробництва, ефективному митті і дезінфекції яєць мікробне осіменіння яйцепродуктів може бути значно пониженим.**

**Для отримання сухих яйцепродуктів (яєчний порошок) з найменшим мікробним осіменінням необхідно використовувати яйця, що містять мікроорганізми, у мінімальній кількості, ретельно їх мити і дезінфікувати, строго дотримувати санітарно-гігієнічний режим виробництва і проводити перед сушкою пастеризацію яєчної маси.**



**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**

# МІКРОБІОЛОГІЯ ХЛІБОПЕКАРНОГО ВИРОБНИЦТВА.



## **План**

- 1. Сировина і основні стадії технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів.**
- 2. Характеристика мікроорганізмів, які використовуються при виробництві хлібобулочних виробів**
- 3. Мікробіологічні процеси, які відбуваються в тісті.**

### **Рекомендована література**

1. Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. Ветеринарна мікробіологія. К.: ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. 367 с.
2. Кот С.П., Кириченко. В. А., Мельник В. О. Мікробіологія. Миколаїв : МНАУ, 2016. 157 с.
3. Пирог Т. П., Решетняк Л. Р., Поводзинський В. М., Грегірчак Н. М. Мікробіологія харчових виробництв / За ред. Т. П. Пирог. Навчальний посібник. Вінниця: Нова Книга, 2007. 464 с.
4. Берник І.М., Фаріонік Т.В., Н.В. Новгородська. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження. Навчальний посібник. Вінниця. Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.
5. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
6. Побережець Ю. М. Методичні вказівки для виконання практичних робіт та організації самостійної роботи з дисципліни «Санітарна мікробіологія» для студентів спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» для аграрних вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. 2020. 77 с.

# **1. Сировина і основні стадії технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів**

*Виробництво хлібобулочних виробів можна розділити на такі етапи:*

- зберігання і підготовка сировини до виробництва,
- приготування тіста,
- оброблення тіста,
- випікання тістових заготовок,
- охолодження і зберігання хліба.

**Кожен з цих етапів включає низку технологічних операцій, що забезпечують виготовлення виробів.**

*Заміс і бродіння тіста.* На вибродженій опарі замішують тісто. Воно бродить 1 – 1,5 години за температури 28 – 31 °С. У напівфабрикатах, що бродять, відбувається *спиртове і молочнокисле бродіння*, яке обумовлює їх розпушення і дозрівання, змінення складу білків і крохмалю.

*Мікробіологічні процеси в тісті. У тісті спостерігається симбіоз дріжджів і молочнокислих бактерій.*

*Молочнокислі бактерії зброджують цукри з утворенням молочної кислоти, яка підкислює середовище, створює сприятливі умови для розвитку дріжджів.*

*Дріжджі в процесі життєдіяльності збагачують середовище азотистими речовинами і вітамінами, які необхідні бактеріям. Молочна кислота пригнічує життєдіяльність інших мікроорганізмів (гнилісних, бактерій кишкової групи, оцтовокислих, маслянокислих і ін.), продукти життєдіяльності яких токсичні для дріжджів.*



У спиртовому бродінні тіста з пшеничного і житнього борошна беруть участь дріжджі, які відносяться до сараміцетів (*Saccharomyces cerevisiae* і *Saccharomyces cerevisiae*).

Спиртове бродіння в тісті протікає в анаеробних умовах або при обмеженому доступі кисню повітря.

Оптимальна температура розвитку хлібопекарних дріжджів біля 30 °С. Дріжджі добре переносять кислотність до 10 – 12 °Н. Негативний вплив на життєдіяльність дріжджів здійснює надлишкове додавання цукру і солі.

Молочнокислі бактерії зброджують молочний цукор – лактозу з утворенням молочної кислоти і ряду побічних продуктів. По характеру викликаємого бродіння молочнокислі бактерії поділяють на **гомоферментативні і гетероферментативні**.

До **гомоферментативних** відноситься: мезофільні молочнокислі бактерії ***Lactobacillus plantarum*** і термофільна паличка Дельбрюка (***Lactobacillus delbrueckie***), які утворюють при бродінні тільки молочну кислоту.

До **гетероферментативних** відносяться: ***Lactobacillus brevis*** і ***Lactobacillus fermentum***, які утворюють поряд з молочною оцтовою кислотою, спирт діоксид вуглецю, водень і інші продукти.

Виробництво хліба охоплює складний цикл мікробіологічних і біохімічних процесів, що відбуваються в тісті з моменту змішування борошна з водою і внесення необхідних мікроорганізмів. У виготовленні хліба беруть участь **дріжджі сахароміцети і молочнокислі бактерії**, для яких у тісті є всі необхідні умови: вологість (40 ... 50%), незначний вміст кисню і наявність необхідних поживних речовин, присутніх у борошні.

**Дріжджі** викликають у тісті спиртове бродіння, а **лактобактерії** – молочнокисле. Життєдіяльність цих мікроорганізмів починається на стадії замісу тіста, досягає найбільшої активності в стадії бродіння тіста. Під час розробки і вистоюванні відбувається уповільнення метаболічних процесів, а при випічці мікроорганізми гинуть.

**Дріжджі сахароміцети. Дріжджі** є представниками великого відділу грибів ***Fungi* або *Micota***. Вони об'єднані в порядок одноклітинних неміцеліальних організмів - ***Unicellomycetales***. Дріжджі, що утворюють у процесі статевого розмноження аскоспори, відносяться до класу вищих грибів аскоміцетов (*ascomycetes*).

Вегетативне тіло їх в умовах місць постійного проживання є однією нерозгалуженою й оточеною оболонкою клітини.

**Крупа.** Мікрофлора крупи обумовлюється в першу чергу складом мікрофлори зерна, що переробляється.

Ступінь обсіменіння мікроорганізмами зерна круп'яних виробів сільськогосподарських культур так само, як і зерна однієї і тієї ж культури, може значно розрізнятися залежно від господарсько-ботанічного сорту, умов вирощування, способу обробки, терміну і умов зберігання.



У 1 г доброякісного зерна (пшениці, ячменю, проса, рису, вівса, гречки) налічуються від тисяч до мільйонів бактерій, але по якісному складу їх мікрофлора близька між собою. Вона представлена переважно (до 80% і більш) бактеріями, кількість цвілі (спор) не перевищує 5—7%, дріжджів ще менше.

Серед бактерій переважає (до 80—90%) безспорова, факультативно-аеробна паличкоподібна бактерія гербікола (трав'яна паличка — **Erwinia herbicola**) — типовий представник епіфітної мікрофлори зерна злаків.



У невеликих кількостях зустрічаються мікрококи, молочно-кислі бактерії, а також спороtvірні аеробні бактерії, представлені головним чином картопляною і сінною паличками.

У грибній флорі свіжоприбраного зерна зазвичай присутні *Alternaria*, *Cladosporium*, *Helminthosporium*, *Ascochyta*. Пеніцили і аспергили виявляються в невеликих кількостях. Зустрічаються дріжджі і актиноміцети.





Кількість бактерій в 1 г крупи складає  $10^4—10^5$ ; цвілі (спори) —  $10^2—10^3$ , за винятком кукурудзяної крупи, яка зазвичай обсіменіна спорами грибів більшою мірою; дріжджів — десятки клітин.

У бактерійній флорі крупи, виробленої з непропареного зерна, переважає (до 70—90% загального числа) гербікола, а для крупи із зерна, що пройшло гідротермічну обробку, характерне переважання спороносних бактерій (35—50%) і мікрококів (10—20%).

З бацил частіше виявляються **Vacillus subtilis**, **V.megaterium**.

Грибна флора крупи представлена в основному видами **Penicillium** (**P.cyclospium**, **P.viridicatum** і ін.) і **Aspergillus** (**A.candidus**, **A. flavus**, **A.repens**). У невеликій кількості зустрічаються мукорові гриби.



**Багато виявлених в крупі бактерій і цвіль здатні розкласти білки, ліпіди, крохмаль, пектинові речовини і зброджувати цукор з утворенням кислот.**

- Деякі пеніцили можуть, хоча і поволі, рости при температурі до  $-2, -5^{\circ}\text{C}$ ;
- аспергили сухостійкі і здатні розвиватися при вологості субстрату, рівноважній відносній вологості повітря 70—75%.
- Деяка виявлена в крупі цвіль виробляє токсичні речовини.



**Можливість і інтенсивність розвитку мікробів визначаються в першу чергу вологістю крупи, яка змінюється при зберіганні продукції залежно від величини відносної вологості повітря.**

**Має значення і температура зберігання: чим вище вологість крупи, тим більше широкий інтервал температур можливого розвитку мікроорганізмів.**





**Пліснявіння** викликали сухостійкі види **Aspergillus** (**A.repens, A.candidus, A.chevalieri**). На крупі, виробленій з пропареного зерна, цвіль розвивається інтенсивніше, ніж на крупі з непропареного зерна.

✓ При низьких позитивних температурах (4—5<sup>0</sup>С) пліснявіння крупи виявлялося на декілька місяців пізніше, ніж при 15<sup>0</sup>С.

✓ При розвитку цвілі не тільки погіршуються якість і технологічні властивості продукту, але він стає потенційно небезпечним, оскільки в нім можуть накопичуватися мікотоксини.



**Борошно.** Мікрофлора свіжозмеленого борошна, як і крупи, в основному представлена мікроорганізмами зерна, що переробляється.

Основна маса складається з бактерій, серед яких переважають (до 90%) *Erwinia herbicola*. На другому місці знаходяться споротвірні бактерії, домінуючими з яких є картопляна і сінна палички.



У невеликих кількостях є **Vacillus pumilus**, **V.cereus**, **var.mycoides**, різні мікрококи, молочно-кислі і оцтово-кислі бактерії, а також дріжджі і спори цвілі.

Серед цвілі переважають види родів **Penicillium** і **Aspergillus**, зустрічаються мукорові гриби.





**Пліснявіння борошна** — найбільш поширений вид його псування. Борошно набуває підвищеної кислотності, неприємного затхлого запаху, який зазвичай передається хлібу. Хлібопекарські властивості борошна знижуються.

Пліснявіле борошно небезпечно, на ньому виявляють різні види **Aspergillus** і **Penicillium**, здатні продукувати мікротоксини, багато хто з яких термостійкі і можуть зберігатися в хлібі.



**Прокисання борошна** відбувається при його зволоженні в результаті розвитку кислотоутворюючих бактерій (молочнокислих і ін.).

У борошні накопичуються кислоти (молочна, оцтова і ін.), які додають йому кислий запах і смак.



***Згіркнення борошна*** часто обумовлене окисленням ліпідів борошна киснем повітря за участю ферменту борошна **ліпоксигенази**. Цей порок може бути і мікробної природи.



**Хліб.** При виробництві хліба якість борошна і склад його мікрофлори мають велике значення для нормального перебігу процесу тістоведення і відбиваються на якості напівфабрикату — тіста і готового хліба.

На хлібозаводах борошно досліджують: визначають ступінь обсіменіння його спорами *Bacillus subtilis* — збудника тягучої хвороби хліба безпосередньо мікробіологічним методом або методом пробних випічок хліба.



У дозріванні тіста разом з фізичними і біохімічними перетвореннями, що протікають в ньому (як з пшеничного, так і житнього борошна), велика роль належить **дріжджам і молочнокислим бактеріям.**

У виробництві пшеничного хліба при виготовленні тіста застосовують **пекарні пресовані або сухі дріжджі, а також рідкі дріжджі і рідкі пшеничні закваски,** що виготовляються безпосередньо на хлібо заводах.



***Хлібопекарські дріжджі*** повинні бути стійкими до підвищеної концентрації середовища і володіти високою бродильною мальтазною активністю, оскільки в тісті в результаті ферментативного розщеплювання крохмалю накопичується переважно мальтоза.

Вуглекислий газ, що утворюється в процесі бродіння, розпушує тісто і воно збільшується в об'ємі; спирт, що утворюється, віддаляється в процесі випічки.



**Рідкі дріжджі** є активною культурою дріжджів, вирощеною на борошняному живильному середовищі, заздалегідь оцукреному і заквашеному (до певної кислотності) термофільною молочною бактерією-палочкою Дельбрюка. Висока кислотність середовища сприяє розвитку дріжджів і стримує зростання наявної в тісті сторонньої мікрофлори, пригноблюючої життєдіяльність дріжджів.

**При виготовленні рідких дріжджів застосовують чисті культури різних виробничих рас виду *Saccharomyces cerevisiae*.**





***Рідкі пшеничні закваски*** — це змішана культура на оцукреному борошняному середовищі активних дріжджів *S.cerevisiae* і мезофільних молочно-кислих бактерій: гомо- ферментативної палички *Lactobacillus plantarum* і гетеро-ферментативної *L.brevis*, що розвиваються в середовищі спонтанно або що вносяться у вигляді чистих культур.



**Співвідношення молочно-кислих бактерій і дріжджів складає 80:1, а в пшеничному тісті — 30:1, тобто в дозріванні житнього тіста провідна роль належить молочно-кислим бактеріям.**



**Житні закваски бувають густі і рідкі. Рідкі готують на оцукреному рідкому середовищі з житнього борошна із застосуванням чистих культур різних рас дріжджів видів *Saccharomyces cerevisiae* і *S.minor*.**

**З гомоферментативних молочно-кислих бактерій застосовують *Lactobacillus plantarum* (іноді вводять *L.casei*), з гетероферментативних — *L.brevis* і *L.fermentum*.**



На більшості заводів і густі закваски готують на чистих культурах **дріжджів — *S.minor*** і **молочно-кислих бактерій — *Lactobacillus plantarum* і *L.brevis***.

Ці бактерії, крім молочної кислоти і вуглекислого газу, продукують речовини (альдегіди, летючі кислоти, оцтовий і етиловий ефіри), що входять до складу ароматичного комплексу хліба.



**Висока кислотність житнього тіста (рН 4,2—4,3) сприятливо впливає на білки житнього борошна, покращує його хлібопекарські властивості і перешкоджає розвитку в тісті і хлібі бактерій — збудників псування.**

**У тісті, крім використовуваних виробничих мікроорганізмів, завжди знаходяться сторонні, що потрапляють з сировиною і із зовнішнього середовища. Їх активний розвиток порушує нормальний перебіг процесів бродіння і дозрівання тіста. Такими є, наприклад, що поступають з пресованими дріжджами і з борошна дикі дріжджі роду *Candida*.**

**Ці дріжджі в бродінні не беруть участь, але негативно впливають на бродильну активність виробничих дріжджів. Крім того, вони окисляють спирт в оцтову кислоту, використовують молочну кислоту, знижуючи тим самим кислотність закваски.**



**Поверхня хліба при виході з печі практично стерильна, але м'якушка прогрівається тільки до 93—98<sup>0</sup>С, і в ньому завжди зберігається якась кількість бактерійних спор; можливе збереження і вегетативних клітин.**

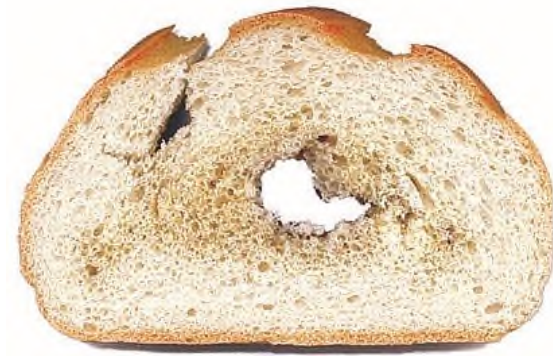
**Під час охолодження, подальшого транспортування, зберігання і реалізації хліба спори можуть прорости, а розмноження в м'якушки клітин, що утворилися, приводить до псування хліба. При зберіганні хліб може піддаватися різним видам псування.**



**Збудник тягучої картопляної хвороби — споротвірні аеробні бактерії картопляна і сінна палички, об'єднані в даний час в один вид — *Bacillus subtilis*.**

Спори цих бактерій термостійкі, в борошні вони завжди присутні і в окремих видах (борошні 2-го сорту, збоїній) в чималих кількостях.

Джерелом інфекції можуть бути також устаткування, повітря виробничих цехів хлібозаводу. Під час випічки хліба спори цих бактерій не гинуть і надалі за сприятливих умов проростають у вегетативні клітини, що розмножуються.





***Vacillus subtilis*** викликає гідроліз крохмалю з утворенням великої кількості декстрину, але ці бактерії чутливі до підвищеної кислотності середовища, тому до тягучої хвороби схильний переважно пшеничний хліб, особливо з борошна 2-го сорту, що має в порівнянні з житнім хлібом невисоку кислотність.

На початку розвитку захворювання хліб набуває сторонній фруктовий запах, потім м'якушка ослизнюється, темніє, стає липкою, тягнеться нитками. Уражений хліб в їжу непридатний.



**В цілях запобігання тягучій хворобі хліб після випічки швидко охолоджують до температури 10—12<sup>0</sup>С і зберігають при цій температурі в добре вентиляваному приміщенні.**

**Рекомендується підкисляти тісто оцтовою кислотою, а також пропіоновою і сорбіновою або їх солями.**

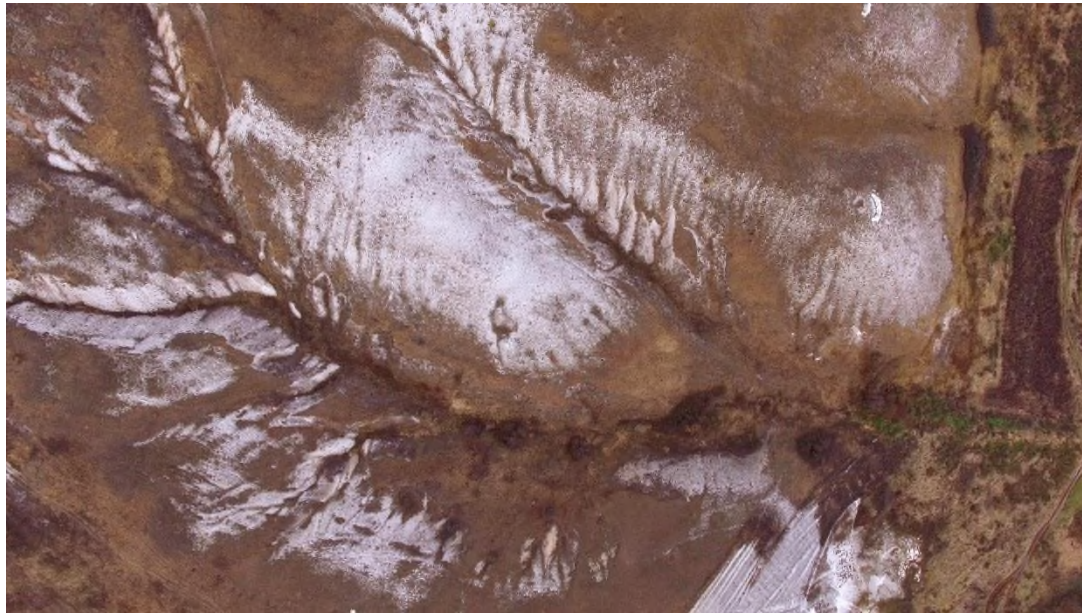


**П'яний хліб** не має зовнішніх ознак псування, але шкідливий, оскільки містить ті, що збереглися при випічці, виділені в зерно **мікотоксини гриба Fusarium**



***Збудники крейджаної хвороби* — дріжджеподібні гриби (з ендоміцетових). Вони потрапляють в тісто з борошном і зберігаються при випічці хліба; інфікування готового хліба може відбуватися і ззовні.**

**Хвороба спершу виявляється на поверхні хліба, потім по тріщинах розповсюджується всередину м'якушки у вигляді білих сухих порошкоподібних включень, схожих з крейдою. Хліб втрачає товарний вигляд, набуває неприємного смаку і запаху.**





**Пліснявіння** — найбільш поширений вид псування житнього і пшеничного хліба; виникає в основному при порушенні режиму зберігання. При дуже щільному укладанні, підвищеній вологості і температурі спори цвілі, що потрапили на пшеничний хліб ззовні (з повітря, при контакті з інфікованими предметами), швидко розвиваються, особливо якщо кірка хліба з тріщинами. Пліснявіння хліба частіше викликають гриби родів **Penicillium, Aspergillus, Mucor, Rhizopus**.

Багато хто з них викликає гідроліз білків, крохмалю; хліб набуває неприємних затхлий запах і смак. Цвілий хліб в їжу непридатний, оскільки може містити мікотоксини.



## **Для боротьби з пліснявінням хліба пропонуються різні методи:**

- **обробка поверхні хліба або пакувального матеріалу хімічними консервантами (етиловим спиртом, солями пропіонової і сорбінової кислот), стерилізація упакованого хліба струмами високої частоти, іонізуючими випромінюваннями;**
- **ефективно також заморожування хліба.**

**Проте основними заходами на хлібозаводах, що забезпечують високу якість хліба, є строге дотримання встановленого технологічного режиму, вміст в належній чистоті устаткування, систематична дезинфекція виробничих приміщень.**

### 3

## *Мікробіологічні процеси, які відбуваються в пшеничному тісті.*

**Основною мікрофлорою тіста є дріжджові клітини і молочнокислі бактерії. У тісті спостерігається симбіоз цих мікроорганізмів.**

***Симбіоз* - форма взаємовідносин, при якій обидва партнери або тільки один отримує користь з іншого.**



**Основними процесами** під час дозрівання тіста є *спиртове і молочнокисле бродіння*. Процеси спиртового і молочнокислого бродіння є ланцюгом складних перетворень, що обумовлені взаємодією ферментів дріжджів і кислотоутворюючих бактерій тіста та ферментів борошна.

При цьому дріжджові клітини і молочнокислі бактерії споживають речовини, розчинені у рідкій фазі тіста (це переважно продукти ферментативного гідролізу складових борошна) і виділяють у тісто продукти бродіння.

У спиртовому бродінні тіста з пшеничного і житнього борошна беруть участь дріжджі, які відносяться до сахароміцетів (*Saccharomyces cerevisiae* і *Saccharomyces minor*). Спиртове бродіння в тісті протікає в анаеробних умовах або при обмеженому доступі кисню повітря.

У присутності кисню дріжджі одержують енергію в результаті процесів дихання, тобто ведуть себе, як аероби. Оптимальна температура розвитку хлібопекарських дріжджів біля 30 °С. Дріжджі добре переносять кислотність середовища до 10 – 12 °Н.

До гомоферментативних відносяться мезофільні молочнокислі бактерії *Lactobacillus plantarum* і термофільна паличка Дельбрюка (*L. delbrueckie*), які утворюють при бродінні тільки молочну кислоту.

До гетероферментативних відносяться *Lactobacillus brevis* і *Lactobacillus fermentum*, які утворюють поряд з молочною оцтовою кислотою, спирт, діоксин вуглецю, водню й інші продукти. Молочна кислота визначає кислотність тіста і цим сприяє розвитку дріжджів, затримуючи розмноження шкідливих у цьому процесі бактерії є характеристикою повноти процесу, тому що по кінцевій кислотності тіста судять про його готовність. Молочна, оцтова, мурашина кислоти і інші речовини, що утворюються в результаті молочнокислого бродіння, поліпшують смак і аромат хліба.

***Мікробіологічні процеси, які відбуваються в житньому тісті.*** Житнє борошно, у порівнянні з пшеничним, має ряд відмінних рис. Уміст білків у ньому на 10 ... 15% менше. Кількість вуглеводів у житнього борошні становить 80 ... 85%. Вони представлені крохмалем, цукрами, слизами, пентозанами і клітковиною.

Житнє борошно відрізняється підвищеним вмістом власних цукрів: до 80% усіх цукрів борошна відводиться на частку сахарози (4 ... 6% від маси борошна), відновлюючих цукрів трохи - 0,2 ... 0,4%. У житньому борошні присутні рафіноза, левулезани і водорозчинні поліфруктозани.

У бродінні житнього тіста, поряд з дріжджами, беруть участь молочнокислі бактерії, за рахунок чого кислотність житнього тіста досягається 12 град. Гомо- і гетероферментативні молочнокислі бактерії накопичують у житньому тісті молочну та оцтову кислоти, інші леткі сполуки, які надають хлібу специфічний смак і запах.

Підвищена кислотність сприятливо впливає на структурно-механічні властивості житнього тіста, сприяє гідролізу і набуханню білків, гальмує дію  $\alpha$ -амілази при випічці, скорочує період утворення під її дією декстринів, що запобігає підвищеній липкості і заминанню м'якушки готового хліба.

**Дякую за увагу!**