

ЗМІСТ

Передмова	7
Вступ	9
Предмет і завдання мікробіології	9
Коротка історія виникнення мікробіології	10
Зв'язок мікробіології з іншими науками	14
Розділ 1. Основні групи мікроорганізмів молока і молочних продуктів та біохімічні процеси, викликані ними	15
1.1. Класифікація мікроорганізмів молока і молочних продуктів	15
1.2. Біохімічні процеси в молоці і молочних продуктах, викликані мікроорганізмами	17
Розділ 2. Технічно корисна мікрофлора молока, заквасок і молочних продуктів	25
2.1. Загальна характеристика молочнокислих мікроорганізмів	25
2.1.1. Молочнокислі стрептококи (лактококи та лейконоστοки)	29
2.1.2. Молочнокислі палички (лактобактерії)	33
2.2. Мікроорганізми заквасок та пробіотиків	41
2.2.1. Пропіоновокислі бактерії	41
2.2.2. Оцтовокислі бактерії (ацетобактерії)	43
2.2.3. Біфідобактерії	44
2.2.4. Дріжджі	45
Розділ 3. Технічно шкідлива мікрофлора молока, заквасок і молочних продуктів	49
3.1. Загальна характеристика технічно шкідливих мікроорганізмів молока і молочних продуктів	49
3.2. Маслянокислі бактерії	50
3.3. Гнильні бактерії	52
3.4. Термостійкі молочнокислі палички	57
3.5. Психрофільні та психротрофні мікроорганізми	58
3.6. Бактеріофаги	60
3.7. Плісняві гриби	64
Розділ 4. Санітарно-показові, умовно-патогенні та патогенні мікроорганізми	69
4.1. Санітарно-показові мікроорганізми	69
4.2. Умовно-патогенні мікроорганізми	72

4.2.1. Збудники токсикозів	72
4.2.2. Збудники мікотоксикозів	82
4.2.3. Збудники токсикоінфекцій	85
4.3. Патогенні мікроорганізми	99
4.3.1. Збудники зооантропоознозів	100
4.3.2. Збудники антропонозів	104
4.3.3. Сучасні методи визначення патогенних мікроорганізмів	105
4.3.4. Збудники маститів	106
Розділ 5. Мікробіологія сирого молока	110
5.1. Джерела забруднення сирого молока мікроорганізмами	110
5.2. Характеристика мікробіологічних процесів у сирому молоці при його зберіганні	113
5.3. Вади сирого молока	118
5.4. Вимоги до сирого молока при прийманні на молокопереробні підприємства	122
5.5. Мікробіологічні дослідження сирого молока	124
5.6. Вимоги ЄЕС до сирого молока	133
Розділ 6. Мікробіологія питних видів молока і вершків	141
6.1. Визначення та класифікація питних видів молока і вершків ...	141
6.2. Методи зниження бактеріального забруднення молока (очищення, охолодження й теплова обробка молока)	142
6.3. Вади питних видів молока і вершків	146
6.4. Мікробіологічний контроль виробництва питних видів молока та вершків	147
Розділ 7. Мікробіологія заквасок	151
7.1. Класифікація заквасок	151
7.2. Принципи підбору культур до складу заквасок	155
7.3. Вимоги до молока, що використовується для виробництва заквасок	161
7.4. Виготовлення заквасок у спеціальних лабораторіях	161
7.5. Виготовлення заквасок у виробничих умовах	169
7.6. Вади заквасок	174
7.7. Мікробіологічний контроль якості заквасок	176
Розділ 8. Мікробіологія кисломолочних продуктів	181
8.1. Класифікація кисломолочних продуктів	182
8.2. Джерела первинної мікрофлори кисломолочних продуктів й умови для її розвитку	184
8.3. Особливості характеристики мікробіологічних процесів при виробництві кисломолочних продуктів	186
8.3.1. Кисломолочні продукти, виготовлені на заквасках мезофільних лактококів	186
8.3.2. Кисломолочні продукти, виготовлені на заквасках термофільних молочнокислих бактерій	191

8.3.3. Кисломолочні продукти, виготовлені з використанням ацидофільних бактерій	194
8.3.4. Кисломолочні продукти, виготовлені на багатокомпонентних заквасках	198
8.4. Вади кисломолочних продуктів	202
8.5. Мікробіологічний контроль виробництва кисломолочних продуктів	208
8.6. Дієтичні, лікувальні й лікувально-профілактичні властивості кисломолочних продуктів	212
Розділ 9. Мікробіологія вершкового масла	214
9.1. Визначення та класифікація вершкового масла	214
9.2. Джерела первинної мікрофлори масла	216
9.3. Умови для розвитку мікроорганізмів у маслі	218
9.4. Бактеріальна закваска для кисловершкового масла	219
9.5. Фактори, що впливають на аромат масла	220
9.6. Мікрофлора масла і її зміни при зберіганні	222
9.7. Умови підвищення стійкості масла	223
9.8. Вади масла	225
9.9. Мікробіологічний контроль виробництва масла	227
Розділ 10. Мікробіологія сиру	230
10.1. Визначення та класифікація сирів	230
10.2. Значення різних видів мікроорганізмів при виробництві сирів	233
10.3. Джерела мікрофлори сиру	235
10.4. Сиропридантність молока	236
10.5. Мікрофлора заквасок для різних видів сирів	239
10.6. Динаміка мікробіологічних процесів при виробництві сирів	245
10.8. Особливості мікробіологічних процесів при виробництві та дозріванні різних видів сирів	250
10.9. Сутність біохімічних процесів при дозріванні сирів	256
10.10. Утворення рисунку сирів	261
10.11. Способи прискорення процесів дозрівання сирів	262
10.12. Вади сирів і способи їх попередження	263
10.13. Мікробіологічний контроль виробництва сирів	268
Розділ 11. Мікробіологія молочних консервів	271
11.1. Принципи консервування молочних продуктів	271
11.2. Стерилізовані молочні консерви	274
11.3. Згущені молочні консерви з цукром	277
11.4. Сухі молочні продукти	282
Розділ 12. Мікробіологія морозива	288
12.1. Визначення, класифікація та складові морозива	288
12.2. Джерела забруднення морозива мікроорганізмами	290

12.3. Змінення мікрофлори морозива в процесі його виробництва ..	292
12.4. Мікробіологічний контроль виробництва морозива	295
Розділ 13. Мікробіологія вторинної молочної сировини	297
13.1. Знежирене молоко	297
13.2. Молочна сироватка	298
13.3. Маслянка	299
Тести	301
Відповіді на тестові питання	309
Список використаної літератури	310
Нормативні посилання	311
Словник термінів	316

ПЕРЕДМОВА

Нині вищі навчальні заклади України III–IV рівнів акредитації, які готують фахівців за напрямками підготовки «Харчові технології та інженерія» і «Ветеринарна медицина», відчувають нестачу навчальної літератури з мікробіології молока і молочних продуктів. Навчальні посібники та підручники, видані наприкінці XX століття, не відповідають вимогам сьогодення, оскільки мікробіологія молока та молочних продуктів постійно розвивається й удосконалюється: використовуються сучасні методи дослідження; розробляються нові технології виробництва молочних продуктів, що суттєво впливає на мікробний стан продукту.

Серед сучасної навчальної літератури, яка використовується при підготовці фахівців, переважають російські видання, які не враховують специфіки розвитку молочної та молокопереробної галузі в Україні.

Для вирішення зазначених проблем колективом авторів, які мають великий досвід як безпосередньо в галузі мікробіології молока і молочних продуктів, так і в галузі ветеринарного та санітарного контролю за показниками якості і безпеки цих продуктів, а також достатній педагогічний стаж, було створено навчальний посібник «Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи».

Дисципліна «Мікробіологія молока і молочних продуктів» посідає важливе місце в системі підготовки фахівців з переробки та контролю молочної продукції, оскільки забезпечує формування базових знань про закономірності й особливості динаміки мікробіологічних процесів при виробництві молочних продуктів та впливу мікроорганізмів на їх якість і безпеку для споживачів.

У посібнику систематизовано й докладно висвітлено питання морфології та функціонально-технологічних властивостей основних видів мікроорганізмів молока, заквасок та молочних продуктів; їх значення у формуванні властивостей сировини та готових продуктів; закономірностей і особливостей перебігу мікробіологічних процесів в технології виробництва різних видів молочних продуктів; значення мікроорганізмів у формуванні

показників якості готової молочної продукції, особливостей мікробіологічного контролю при виробництві молока і молочних продуктів та їх ветеринарно-санітарна експертиза.

У посібнику викладено сучасні вимоги до мікробіологічних показників молока і молочних продуктів згідно з чинними на території України нормативними документами. Крім вітчизняних вимог до мікробіологічних показників молока та молочних продуктів, подається короткий порівняльний аналіз сучасних міжнародних вимог із зазначених вище питань.

Сподіваємося, що навчальний посібник стане в пригоді не тільки студентам вищих навчальних закладів, а й фахівцям молокопереробної галузі та фахівцям, які здійснюють мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів.

Автори: О.М. Бергілевич, В.В. Касянчук, В.З. Салата, В.І. Семанюк, Р.Л. Ковальчук, М.П. Остапюк

ВСТУП

Предмет і завдання мікробіології

Мікробіологія (від грец. *micros* – малий, *bios* – життя, *logos* – навчання) – наука про дрібні, не видимі неозброєним оком живі організми, які дістали назву мікроорганізмів. Метою мікробіології як науки є вивчення систематики, морфології (форми та будови) та фізіології (життєдіяльності) мікроорганізмів, методів їх виділення і розпізнавання, а також з'ясування їхнього значення в природі та можливостей застосування в різних сферах діяльності людини. До мікроорганізмів належать: бактерії, дріжджі, плісняві гриби, найпростіші одноклітинні тваринні організми й віруси. Різні групи мікроорганізмів вивчають такі галузі мікробіології, як бактеріологія, мікологія, протозоологія і вірусологія.

У природі мікроорганізми є досить поширеними: вони мешкають у ґрунті, повітрі, воді, на рослинах, шкірних покривах, слизових оболонках та в шлунково-кишковому тракті тварин і людини. Мікроорганізми беруть участь у процесах перетворення різних речовин у підвищенні родючості ґрунту, утворенні кам'яного вугілля і нафти, а також у деяких інших процесах. Мікроорганізми використовують у важливих для людини виробничих процесах: хлібопеченні, виробництві молочних продуктів, органічних кислот, спирту, вина, пива, ферментів, гормонів, вітамінів, антибіотиків та інших речовин. Проте не всі мікроорганізми корисні. Так, існують мікроорганізми – збудники різних захворювань і такі, що спричинюють отруєння людини, тварин і рослин, а також мікроорганізми, які викликають псування харчових продуктів, сировини та кормів.

Відповідно до наукових і практичних завдань мікробіологія поділяється на загальну і спеціальну, яка, у свою чергу, класифікується на технічну (промислову), медичну, ветеринарну, санітарну тощо.

Загальна мікробіологія вивчає будову й загальні закономірності життєдіяльності всіх груп мікроорганізмів і їх поширення в природі та є обов'язковим розділом усіх мікробіологічних дисциплін.

Технічна мікробіологія досліджує роль мікроорганізмів і застосування їх біохімічних властивостей у різних галузях промисловості (виробництві харчових продуктів, антибіотиків, спиртів, ферментів, вітамінів й інших органічних речовин мікробного походження). Технічна мікробіологія, у свою чергу,

поділяється на мікробіологію молока і молочних продуктів, мікробіологію м'яса і м'ясних продуктів, мікробіологію харчових і бродильних виробництв та ін.

Основним завданням мікробіології молока і молочних продуктів є вивчення:

- значення мікроорганізмів у формуванні властивостей сировини та готових молочних продуктів;
- закономірностей і особливостей перебігу мікробіологічних процесів у сировині під час технологічного процесу;
- значення мікроорганізмів у формуванні показників якості готової молочної продукції.

Ці знання дозволять майбутнім спеціалістам забезпечити високий рівень санітарно-гігієнічного стану виробництва, попередити вади або псування молочних продуктів, разом з тим отримати доброякісну продукцію й запобігти втратам підприємства. Урахування майбутніми спеціалістами основних закономірностей розвитку технічно корисної та технічно шкідливої мікрофлори буде корисним при розробленні нових видів кисломолочних і молочних продуктів.

Медична й ветеринарна мікробіологія вивчають збудників інфекційних хвороб людини та тварин.

Предметом вивчення *санітарної мікробіології* є мікрофлора навколишнього середовища та її вплив на здоров'я людини, розробка мікробіологічних показників санітарно-гігієнічного стану об'єктів зовнішнього середовища, а також заходів їх знешкодження та розроблення методів контролю ефективності цих заходів.

Отже, об'єктом мікробіології молока і молочних продуктів, як і взагалі будь-якої мікробіології, є мікроорганізми, а предметом – вивчення основних закономірностей і особливостей перебігу мікробіологічних процесів в сировині та під час технологічного процесу, а також значення мікроорганізмів у формуванні основних показників якості готової продукції.

Коротка історія виникнення мікробіології

Мікробіологія як наука пройшла тривалий шлях розвитку. Ще в V–VI ст. до н.е. люди користувалися плодами діяльності мікроорганізмів, не знаючи про їх існування. Так, виробництво вина, хліба, сиру й інших кисломолочних напоїв неможливе без діяльності мікроорганізмів.

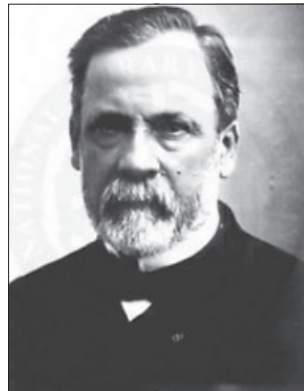


Виникнення та розвиток мікробіології стали можливими після створення першого мікроскопу, який сконструював голландський учений Антоній Ван Левенгук (1632–1723). Працюючи шліфувальником лінз, він створив мікроскоп, який збільшував досліджуваний об'єкт у 160–200 разів. У 1695 році у своїй книзі «Тайни природи, відкриті Антонієм Левенгуком», учений уперше описав основні форми мікроорганізмів: кулясті, паличкоподібні та звивисті. З цією працею Левенгука пов'язують початок *морфологічного періоду розвитку мікробіології*, який ще має назву описового, оскільки в цей час вивчалися й описувалися різні форми мікроорганізмів та їх будова, проте без розуміння їх біохімічних властивостей, значення й ролі в природі чи життєдіяльності людини.

Видатний французький мікробіолог і хімік XIX століття, засновник мікробіологічної науки Луї Пастер (1822–1895) уперше довів, що мікроорганізми відрізняються один від одного не лише зовнішнім виглядом, а й певними особливостями фізіологічного обміну речовин.

З появою робіт цього вченого розпочинається новий етап розвитку мікробіології, який дістав назву *фізіологічного періоду*.

У 1857 р. Л. Пастер установив, що молочнокисле бродіння відбувається в результаті життєдіяльності молочнокислих бактерій, а спиртове бродіння викликають дріжджі.



Луї Пастер

Вивчаючи маслянокисле бродіння, учений відкрив явище анаеробіозу. До Л. Пастера непорушним законом було положення, висловлене Лавуазьє: життя без кисню неможливе. Л. Пастер установив, що маслянокислі бактерії розвиваються без кисню повітря. Після цього всі мікроорганізми за типом дихання поділили на дві групи – аероби й анаероби.

Л. Пастер відкрив також збудників оцтового бродіння, що розвиваються в плівці на поверхні вина і є типовими аеробами, для життєдіяльності яких необхідною є наявність кисню повітря.

Досліджуючи мікробну природу бродіння, Л. Пастер винайшов метод боротьби з «хворобами» вина і пива (1865), який застосовується й сьогодні і відомий як пастеризація. Сутність цього методу полягає в нагріванні продукту до температури 65–80 °С, за якої більшість мікроорганізмів гине, але харчова цінність продуктів зберігається.

Л. Пастер довів, що збудниками гниття різних продуктів є також мікроорганізми. Він відкрив збудників хвороб шовковичних хробаків, деяких захворювань людей і тварин. Л. Пастер установив можливість атенуації (послаблення хвороботворності) мікробів, що стало підґрунтям розвитку методів профілактики інфекційних хвороб і початком імунології. Він створив вакцини проти сибірської виразки, бешихи свиней, холери курей. Л. Пастер створив вакцину проти сказу. Дослідження Л. Пастера заклали підвалини для розвитку медичної, ветеринарної, технічної мікробіології, учення про імунітет.

Формувалася нова наука, яку Л. Пастер назвав «мікробія» (нині – мікробіологія), завдання якої, за задумом великого вченого, полягало в широкому вивченні мікробів і їх ролі в природі та житті людини. Тому Л. Пастер вважається засновником сучасної мікробіології.



Роберт Кох

Одним із творців сучасної мікробіології є також німецький учений Р. Кох (1843–1910). З розвитком науки виникла потреба в одержанні чистої культури і вивченні властивостей та значення окремого виду мікроба. Р. Кох успішно вирішив проблему одержання чистих культур мікробів. Ця подія зробила переворот у методиці і техніці мікробіологічних досліджень. Кох запропонував використовувати їстівний желатин

для приготування штучних щільних живильних середовищ (1887). При посіві на ці середовища окремі клітини мікроорганізмів розмножувалися на їх поверхні, утворюючи так звані колонії – скупчення багатьох тисяч мікробів, видимі неозброєним оком, що, як правило, вирости з однієї бактеріальної клітини.

Успішному вивченню мікроорганізмів сприяло також введення Р. Кохом у бактеріологічну практику методу їх фарбування аніліновими барвниками, що дозволяло побачити чіткі контури клітин мікробів і розрізнити їхні структурні елементи. Р. Кох удосконалив мікроскопію мікробів, застосувавши імерсійну систему; тим самим покращив технічні характеристики мікроскопів, що дозволило ввести в практику мікрофотографію. Учений відкрив явище спорутворення бактерій, вивчив захисну функцію спор збудника сибірської виразки. У 1882 р. він відкрив збудника туберкульозу, у 1883 р. – збудника холери. У 1905 р. йому була присуджена Нобелівська премія. Р. Кох був затятим прибічником теорії мономорфізму, тобто вважав, що види мікроорганізмів є постійними і незмінними.

До засновників російської мікробіології належить І.І. Мечников (1845–1916) – російський натураліст, доктор зоології, лауреат Нобелівської премії (1908). І.І. Мечников один із перших установив, що захист організму тварини і людини від патогенних мікроорганізмів та їх шкідливого впливу є складною біологічною реакцією, що обумовлюється в першу чергу фагоцитозом, тобто поглинанням та знешкодженням (розчиненням) мікроорганізмів клітинами «білої крові» – лейкоцитами. Він також вважав старість результатом хронічного отруєння макроорганізму продуктами обміну гнильних бактерій, що живуть у кишечнику людини. І.І. Мечников відкрив явище антагонізму. Для пригнічення розвитку гнильних мікроорганізмів він рекомендував використовувати молочнокислі бактерії, щодня вживаючи кисломолочні продукти.

Незважаючи на значні наукові досягнення, наприкінці другої половини XIX століття мікробіологи постали перед нерозв'язною проблемою. У багатьох випадках інфекційних захворювань вони не знаходили мікроорганізмів-збудників, що суперечило сталим поглядам на те, що без мікробів немає інфекційних хвороб. Цю проблему вирішив російський ботанік Д.І. Іванівський (1864–1920), який у 1892 р. відкрив невидимих під звичайним мікроскопом ультрамікробів, що дістали назву вірусів. Д.І. Іванівський установив, що розмір вірусів знаходиться поза межами технічних можливостей оптичних мікроскопів, що дозволяє їм бути внутрішньоклітинними паразитами, унаслідок чого вони

не ростуть на живильних середовищах, застосовуваних для культивування інших мікроорганізмів. Д.І. Іванівський став засновником сучасної вірусології.

Радянська мікробіологія молока і молочних продуктів була започаткована С.А. Корольовим (1874–1932). З його ім'ям пов'язані перші значні наукові відкриття в галузі мікробіології молока. Ним була створена перша школа радянських мікробіологів молочної промисловості. Він здійснив широку програму досліджень мікробіологічних процесів у провідних галузях молочної виробництва. С.А. Корольов виявив закономірність кисломолочних процесів і зміни в динаміці різних груп мікроорганізмів, при цьому він установив закономірність зміни фаз мікрофлори молока в процесах виробництва всіх молочних продуктів. Уперше в Росії застосував закваски, тобто чисті культури молочнокислих бактерій.

С.А. Корольовим було проведено фундаментальну роботу з виявлення причин виникнення вад кисломолочних продуктів. У 1932 р. була надрукована фундаментальна наукова праця С.А. Корольова «Основи технічної мікробіології молочної справи», яка стала настільною книгою мікробіологів і фахівців молочної промисловості впродовж багатьох десятиліть. Вона не втратила свого значення і сьогодні.

Зв'язок мікробіології з іншими науками

Вивчити та опанувати особливості мікробіології молока та молочних продуктів можна лише після засвоєння цілої низки дисциплін. Тому мікробіологія молока й молочних продуктів базується на знанні дисциплін фундаментального та професійно-орієнтованого циклів і тісно пов'язана з ними, а саме: біохімією молока, технологією його переробки, технічною мікробіологією, загальною мікробіологією, ветеринарно-санітарною експертизою молока й молочних продуктів та ін.

Знання з дисципліни «Мікробіологія молока і молочних продуктів» складають теоретичне підґрунтя для засвоєння спеціальних дисциплін.

«Мікробіологія молока і молочних продуктів» посідає важливе місце в системі підготовки фахівців, оскільки забезпечує формування базових знань про закономірності та особливості динаміки мікробіологічних процесів при виробництві молочних продуктів і впливу мікроорганізмів на їх якість і безпеку для споживачів.

Основні групи мікроорганізмів молока і молочних продуктів та біохімічні процеси, викликані ними

Класифікація мікроорганізмів молока і молочних продуктів • Біохімічні процеси в молоці і молочних продуктах, викликані мікроорганізмами

1.1. Класифікація мікроорганізмів молока і молочних продуктів

Молоко є добрим живильним середовищем для розвитку більшості мікроорганізмів, які вносяться із закваскою, також для тих, що надходять із зовнішнього середовища.

Умовно мікрофлору, яка потрапляє в молоко й молочні продукти, поділяють на три групи: *технічно важливу* (корисну, або бажану, і шкідливу, або небажану), *санітарно-показову й умовно-патогенну та патогенну* (табл. 1.1). Технічно бажані мікроорганізми мають корисні властивості і використовуються в молочній промисловості у складі заквасок для кисломолочних продуктів. Мікроорганізми, що належать до інших груп, викликають вади або псування молока й молочних продуктів мікробного походження (технічно небажані) і беруть участь у формуванні показників якості та безпеки готової молочної продукції (санітарно-показові та умовно-патогенні і патогенні мікроорганізми).

Деякі представники технічно важливої мікрофлори можуть відігравати як позитивну, так і негативну роль у формуванні якості молочних продуктів. Так, наприклад, молочнокислі бактерії беруть участь у процесі сквашування молока, але можуть викликати й надмірне прокисання продукту; дріжджі відіграють важливу роль у дозріванні кефіру, ацидофільно-дріжджового молока та кумису, проте їх розвиток в інших продуктах і надмірне розмноження у зазначених вище продуктах призводить до їх спучування; оцтовокислі бактерії входять до складу

Таблиця 1.1. Класифікація мікрофлори молока й молочних продуктів

Мікрофлора молока й молочних продуктів		Умовно-патогенна та патогенна мікрофлора
Технічно важлива мікрофлора	Санітарно-показова мікрофлора	патогенні мікроорганізми
технічно-корисні або технічно-небажані мікроорганізми	технічно-шкідливі або технічно-небажані мікроорганізми	умовно-патогенні мікроорганізми
технічно-корисні (лактококи, лактобактерії, лейконостоки та ін);	технічно-шкідливі або технічно-небажані мікроорганізми	патогенні мікроорганізми
- молочнокислі бактерії (лактококи, лактобактерії, лейконостоки та ін);	- мікроорганізми псування (маслянокислі та гнильні бактерії, бактеріофаги дріжджі та плісняві гриби)	- збудники інфекційних захворювань, що передаються людині від тварини через молоко або збудники зооантропонозів (збудник туберкульозу, бруцельозу, сибірки, ящуру);
- мікроорганізми заквасок і пробіотиків (пропіоновокислі бактерії, частково оцтовокислі бактерії, біфідобактерії, деякі дріжджі) та плісняві гриби	- мікроорганізми псування (маслянокислі та гнильні бактерії, бактеріофаги дріжджі та плісняві гриби)	- збудники токсикозів (патогенні стафілококи (<i>Staphylococcus aureus</i>) та стрептококи, збудник ботулізму);
	- мікроорганізми псування (маслянокислі та гнильні бактерії, бактеріофаги дріжджі та плісняві гриби)	- збудники токсикоінфекцій (бактерії родів сальмонела, ешерихія (<i>E. coli</i>), лістерія, протеус (<i>Proteus</i>), клостридій (<i>Cl. perfringens</i>));
	- мікроорганізми псування (маслянокислі та гнильні бактерії, бактеріофаги дріжджі та плісняві гриби)	- збудники мікотоксикозів (гриби роду <i>Fusarium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> та ін)

мікрофлори кефірного грибка й сприяють утворенню типового або характерного смаку та аромату готового кефіру, але при цьому вони спричиняють вади смаку та консистенції кисло-молочного сиру й сметани.

Інші представники технічно важливої мікрофлори відіграють лише негативну роль у виробництві молочних продуктів (плісняві гриби, спороутворюючі бактерії, психрофільні мікроорганізми).

Санітарно-показові мікроорганізми в молочних продуктах свідчать про санітарно-гігієнічний стан виробництва на молокопереробному підприємстві. У нашій країні санітарно-показовими мікроорганізмами для оцінки санітарного стану молока та молочних продуктів є бактерії групи кишкової палички (БГКП). Їх кількість є показником ступеня забрудненості продуктів виділеннями людини і, відповідно, ступеня їх безпечності для споживачів. Тому наявність БГКП нормують для всіх без винятку молочних продуктів.

Умовно-патогенні мікроорганізми є збудниками токсикозів та токсикоінфекцій. Деякі умовно-патогенні мікроорганізми здатні розмножуватися в молочних продуктах і впливати на їхні органолептичні показники та накопичувати токсини. У більшості молочних продуктів для оцінки їх якості визначають наявність золотистого стафілококу *Staphylococcus aureus*.

Патогенні мікроорганізми – збудники інфекційних захворювань – у молоці та молочних продуктах не розмножуються, проте тривалий час можуть зберігати свою життєздатність і створювати небезпеку для споживачів. Серед патогенних мікроорганізмів в усіх молочних продуктах нормується наявність сальмонел.

1.2. Біохімічні процеси в молоці і молочних продуктах, викликані мікроорганізмами

У процесі виробництва молочних продуктів під час переробки молока в ньому відбуваються певні біохімічні процеси:

- **розщеплення вуглеводів молока** (в основному молочного цукру (лактози) з утворенням моноцукрів – відбувається внаслідок життєдіяльності молочнокислих мікроорганізмів, маслянокислих бактерій, БГКП, дріжджей та інших бактерій);
- **розщеплення білка молока** (казеїну) – здійснюється молочнокислими та протеолітичними (гнильними) бактеріями, мікрококами, дріжджами та пліснявими грибами;

Навчальне видання

**Бергілевич Олександра Миколаївна
Касянчук Вікторія Вікторівна
Салата Володимир Зіновійович та ін.**

**Мікробіологія молока і молочних продуктів
з основами ветеринарно-санітарної експертизи**

Навчальний посібник

Головний редактор В.І. Кочубей
Технічний редактор І.Ф. Артюшенко
Дизайн обкладинки і макет В.Б. Гайдабрус
Комп'ютерна верстка О.І. Молодецька, А.О. Литвиненко.

Підписано до друку 06.05.2010.
Формат 60x90 ¹/₁₆. Папір офсетний. Гарнітура Скулбук.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 20,0. Обл.-вид. арк. 18,9.
Тираж 1000 прим. Замовлення №

Відділ реалізації
Тел./факс: (0542) 78-66-12, 78-83-57
E-mail: info@book.sumy.ua

ТОВ "ВТД "Університетська книга"
40030, м. Суми, вул. Кірова, 27, 5-й пов.
E-mail: publish@book.sumy.ua
www.book.sumy.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 489 від 18.06.2001

Надруковано відповідно до якості наданих діапозитивів
у ПП "Принт-Лідер"
Україна, 61070, м. Харків, вул. Рудика, 8