ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра біохімії та гігієни

Гащишин В.Р. Прокопів Т.М.

Патогенні мікроорганізми в харчовій промисловості.

Лекція з навчальної дисципліни
“Мікробіологія”
для студентів І курсу
спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа»

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
на засіданні кафедри
біохімії та гігієни
„ ” серпня 2018 р. протокол №

Зав. каф д.б.н. Борецький Ю.Р.

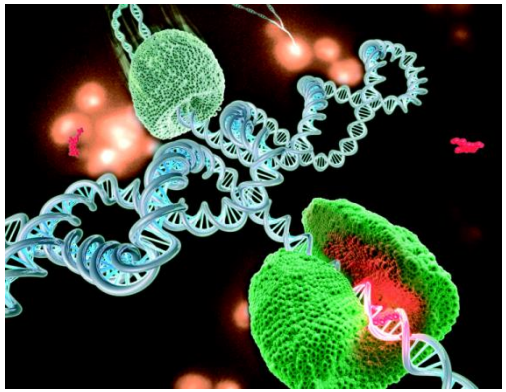
Лекція 6

Патогенні мікроорганізми в харчовій промисловості



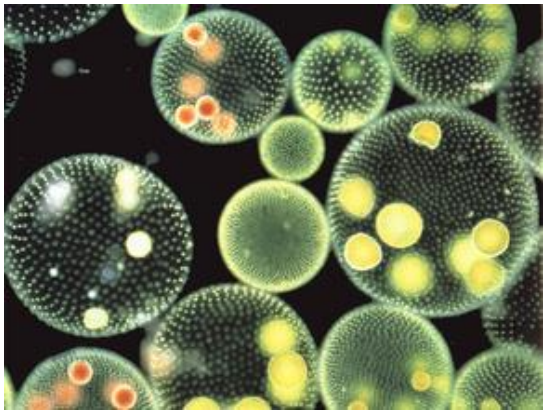


1. Загальні відомості про інфекцію та інфекційний процес.
2. Способи передачі збудників, форми і ознаки перебігу інфекційних хвороб. Харчові захворювання.
3. Основні поняття про імунітет. Структура імунної системи.




МІКРООРГАНІЗМИ
безпечні
умовно патогенні
патогенні
не спричинюють захворювань ні за яких обставин
спричинюють захворювання тільки за певних умов
завжди спричинюють захворювання
Наприклад: *Azotobacter, Bacilus subtilis, Pseudomonas*
Наприклад: *Esherichia Coli, Clostridium perfringens*
Наприклад: *Clostridium tetani, Shiela dizentheria, Salmonela tiphi*

Патогенними називаються такі мікроорганізми, які викликають захворювання людини, тварин і рослин.



Відносяться до хемоорганогетеротрофів, які в якості джерела вуглецю і азоту використовують органічні сполуки з живих клітин (паразити). У харчових продуктах вони не розмножуються, але можуть тривалий час зберігати свою життєздатність.

Умовно-патогенні мікроорганізми – це організми, які постійно живуть в організмі, в навколишньому середовищі і в звичайних умовах не викликають захворювань.

Однак при зниженні імунітету організму ці мікроорганізми можуть у великих кількостях накопичуватися в організмі і викликати незаразні захворювання запального характеру. Умовно-патогенні мікроорганізми можуть розмножуватися і в харчових продуктах і, накопичуючись у великих кількостях, бути причиною харчових отруєнь.

Патогенність – загальна здатність певного мікроорганізму за певних умов проникати, розмножуватись і впливати на організм людини або тварини. Є видовою ознакою хвороботворних мікроорганізмів.

Ступінь хвороботворності патогенного мікроорганізму має назву ***вірулентність***.



Токсикогенність – здатність утворювати токсини — різні за хімічним складом речовини, які можуть зумовлювати специфічні розлади і навіть смерть інфікованого організму.

За характером утворення, токсини поділяють на екзотоксини й ендотоксини, які відрізняються між собою за хімічною структурою.



Ендотоксини – утворюють тільки грамнегативні бактерії, представлені ліпополісахаридами і пов'язаними з ними білками. Вони міцно зв'язані з мікробною клітиною, за життя мікроорганізму не виділяються в навколишнє середовище. Ендотоксини не володіють суворою специфічністю і викликають загальні ознаки отруєння: головний біль, слабкість, задишку, підвищення температури, кишкові розлади. Також вони більш стійкі до високої температури (витримують довготривале кип'ятіння і навіть автоклавування протягом 30 хв.).

Екзотоксини – виділяються мікроорганізмами в процесі їх життєдіяльності. Екзотоксини утворюють в основному грампозитивні бактерії. Вони строго специфічні – діють тільки на певні клітини і тканини, нервові клітини, м'яз серця і т.д. Також руйнуються вже при 60-80^{0}С протягом 10-60 хв.

За визначенням І.І. Мечнікова:

“інфекція – це боротьба між двома організмами”.



Інфекцією (лат. *infectio* — зараження) називають складні біологічні процеси, які виникають в організмі людини, тварини або рослини в результаті проникнення і розмноження в ньому патогенних мікроорганізмів — збудників хвороби.

Мікроорганізми порушують нормальні функції макроорганізму:

1. механічно;
2. за рахунок хімічних продуктів метаболізму;
3. як біологічні агенти, що порушують гомеостаз.

Для розвитку інфекційного процесу обов'язковими є три компоненти:

- ✓ **мікроорганізм-збудник,**
- ✓ **організм господаря (людина чи тварина)**
- ✓ **певні умови навколишнього середовища.**





Існують інфекційні хвороби, якими хворіють тільки люди, це, так звані ***антропонози***. Інша група інфекційних хвороб включає хвороби людей, що передаються їм від хворих тварин. Це ***зоонози***.



Вхідні ворота інфекції

- Щоб викликати інфекцію мікроб повинен проникнути в наш організм.
- Місце, через яке мікроб проникає називається вхідними воротами.
- Мікроби можуть попасти в організм через чотири наступні місця



- Респіраторний тракт (рот і ніс) Вірус грипу тощо.
- Шлунково-кишковий тракт (ротова порожнина) *Vibrio cholerae*
- Сечостатевий тракт *Escherichia coli*
- Ушкодження поверхні шкіри *Clostridium tetani*

Стадії інфекційного процесу:

***1. проникнення інфекційного агента*:** на цій стадії відбувається його адаптація до умов внутрішнього середовища організму і колонізація тканин, до яких виявляє тропізм даний мікроорганізм;

2. утворення продуктів життєдіяльності (токсини, ферменти), що виявляють ушкоджуючу дію і призводять до порушення гомеостазу організму;

***3. поширення інфекційного агента з вогнища проникнення*:** дуже часто мікроорганізми можуть дисемінувати по лімфо- чи кровотоку.

Розвиток інфекційної хвороби характеризується певною циклічністю, зміною періодів:

- інкубаційний період,
- продромальний період,
- періоди розвитку (розквіту) хвороби,
- одужання.

Інкубаційний період – це період від моменту зараження до появи перших ознак захворювання. В організмі відбувається активне розмноження збудника і накопичення токсинів до потрібної кількості.

Продромальний період – період провісників неспецифічних загальних проявів: слабкості, розбитості, головного болю, загальне нездужання, підвищеної температури. Тривалість продромів становить 24-48 год.

У період розквіту хвороби відбувається наростання симптомів: лихоманка, інтоксикація, запалення, поява висипки.

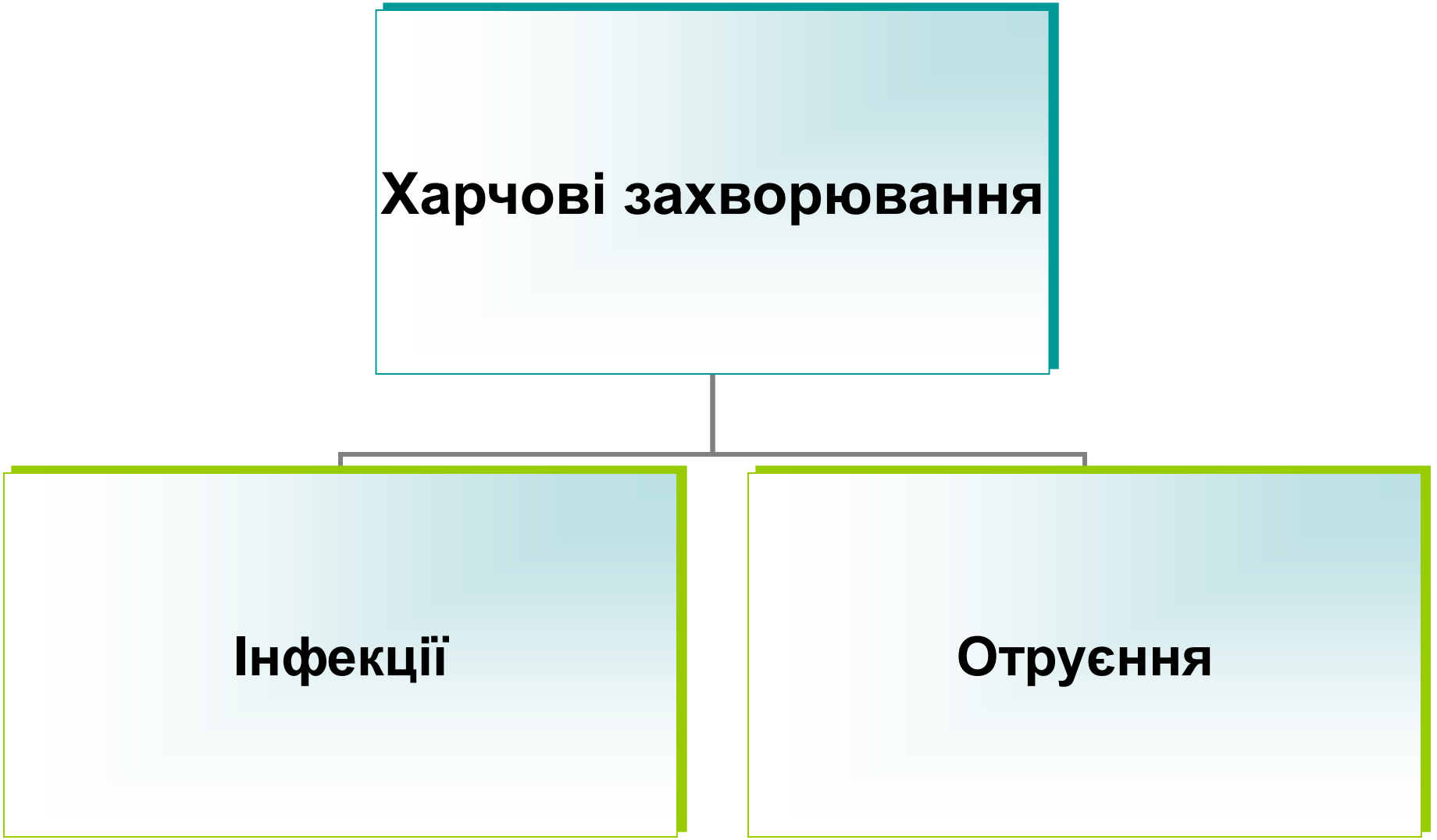
Період одужання – наступ клінічного одужання, яке відбувається зазвичай раніше бактеріологічного. В цей період людина практично здорова, але продовжує залишатися бактеріоносієм.

Загальні риси інфекційних захворювань

1. Наявність патогенного мікроорганізму як безпосереднього чинника захворювання;
2. Контагіозність (власне заразність);
3. Схильність до широкого епідемічного поширення;
4. Циклічність протікання (послідовна зміна періодів);
5. Ймовірність розвитку затяжних та хронічних форм;
6. Формування імунітету;
7. Ймовірність розвитку мікробного носійства.

Харчові продукти – сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів – сапрофітів, в тому числі і збудників харчових отруєнь. Крім того, через харчові продукти можуть передаватися і збудники інфекцій – заразних захворювань, які безпосередньо в харчових продуктах не розмножуються. Таким чином, харчові продукти при неправильному технологічному режимі їх виробництва і зберігання можуть бути причиною харчових захворювань – харчових інфекцій і харчових отруєнь.




Харчові захворювання
Інфекції
Отруєння

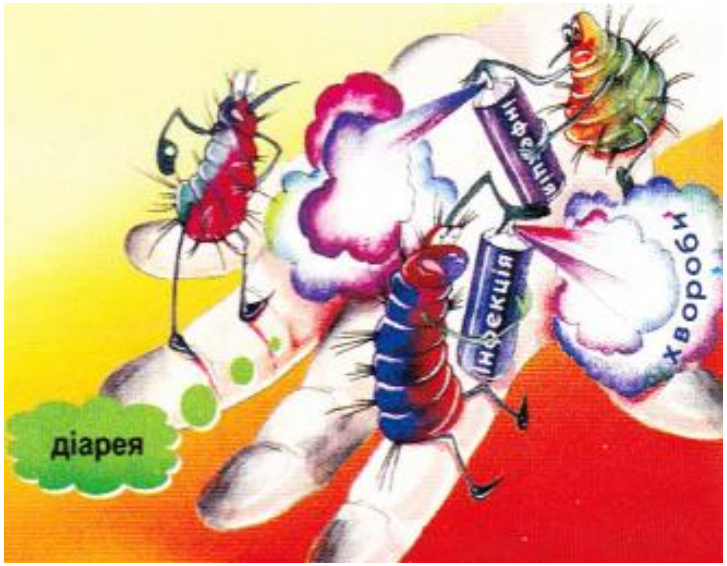
Характеристика харчових інфекції та харчових отруєнь

Харчові інфекції	Харчові отруєння
1. Заразні захворювання.	1. Незаразні захворювання.
2. Розповсюджуються не лише через їжу, а й також через воду, повітря, контактно-битовим шляхом та інш.	2. Виникають лише при споживанні інфікованої їжі.
3. Більшість збудників у харчових продуктах не розмножуються, але тривалий час зберігають життєздатність та вірулентність.	3. Збудники інтенсивно розмножуються у харчових продуктах та утворюють токсини.
4. Доза мікробів, що викликають зараження може бути малою.	4. Захворювання виникає при значній концентрації мікробів в продукті.
5. Інкубаційний період достатньо тривалий, є характерним для кожного захворювання окремо: від декілької діб до некілької тижній та більше	5. Інкубаційний період короткий: звичайно декілька годин.

Escherichia,
Salmonella,
Shigella,
Vibrio,
Brucella,
Bacillus,
Mycobacterium,
Yersinia,
Listeria
та інші

Харчові інфекції

– такі інфекційні захворювання, при яких харчові продукти є тільки передавачами патогенних мікроорганізмів. Таким чином, в харчових продуктах мікроорганізми не розмножуються, але можуть тривалий час зберігати свою життєздатність і вірулентність.



Холера характеризується розвитком тяжкої діареї, яка супроводжується значними порушеннями водно-іонного обміну, тяжким зневодненням організму, розладами гемодинаміки.

Харчовий спалах обмежується колективом, у якому вживали інфіковану їжу (риба, креветки, овочі, фрукти тощо). При контактно-побутовому шляху передавання холери факторами передачі є брудні руки або предмети вжитку. Поширенню збудників холери сприяють мухи, таргани та інші комахи, на кінчиках лапок яких вібріони здатні зберігатися тривалий час. Часто спостерігають поєднання різних факторів й шляхів передавання, що породжує змішані спалахи холери.

Гепати́т — загальна назва гострих та хронічних дифузних запальних захворювань печінки різного походження.

Один з найпоширеніших та виснажуючих симптомів серед хворих гепатитом — це втома.

Дизентерія – гостра кишкова інфекція, що виявляється діареєю, болями в животі, а у випадках тяжкого перебігу – кров'яною діареєю, лихоманкою і вираженою інтоксикацією.

Черевний тиф характеризується гарячкою тривалістю до 5—6 тижнів, загальною інтоксикацією з розвитком загальмованості нервової діяльності, шкірним висипом, збільшенням печінки, селезінки і ураженням лімфатичного апарату тонкої кишки.

Характеризуються швидким наростанням кількості захворілих і виникають переважно при вживанні інфікованого молока, молочних продуктів, переважно в гарячу пору року. Можна заразитися при вживанні в їжу інфікованого морозива, вершкового масла. Інфікування харчових продуктів, у тому числі готових страв, відбувається при порушенні санітарних норм і правил переробки сировини, зберігання, транспортування, реалізації готової харчової продукції. На овочах, фруктах, хлібі та інших продуктах, яких вживають без термічної обробки, можуть відкладати збудників мухи, які є механічним переносником, через що можливе передавання інфекції саме таким чином.

Харчові отруєння

Харчові отруєння мікробного походження – це гострі захворювання, що виникають у результаті споживання харчових продуктів, які масово забруднені певними видами мікроорганізмів або містять токсичні для організму речовини мікробного походження.



Харчові отруєння

пов'язані з вживанням їжі, що містить живі патогенні мікроорганізми або токсини мікробів. Харчові отруєння поділяються на:

токсикоінфекції

інтоксикації (токсикози).



Харчові інтоксикації (токсикози)

– отруєння, пов'язані з прийомом їжі, що містить екзотоксини мікроорганізмів. При цьому живі мікроорганізми в продукті можуть бути відсутніми. Діляться на інтоксикації бактеріальної і грибкової природи. Інкубаційний період інтоксикацій короткий (зазвичай 3-6 годин).



Харчові інтоксикаціїї (токсикози)

Стафілококові харчові інтоксикації

Збудник: патогенні стафілококи роду Staphylococcus (найчастіше St.aureus). Грампозитивні, факультативні анаероби, оптимум росту 30…37 °С. Межі росту 6...45 °С. Продукує ентеротоксин (кишковий яд) та низку ферментів (плазмокоагулаза).

Характеристика:

Стійкий до висушування, заморожуванню, діє сонячного світла та хімічних речовин.

Витримують концентрацію NaCl до 10…15% та цукру до 50%.

При нагріванні до 70 °С гинуть через 1…1,5 години, до 80°С - через 20…40 хв.

Виділяє 6 типів ентеротоксинів, найбільш часто отруєння викликає ентеротоксин А.

Ентеротоксин А стійкий до нагрівання,

умови повного руйнування: t = 100 °С - 2 год; t = 120 °С - 30 хв.;

Головні джерелами зараження є люди, що страждають на гнійні зараження та носії. Продукти традиційно не мають виражених ознак псування.

Інкубаційний період від 30 хв. до 6 год.

Ботулізм

Збудник: Clostridium botulinum, великі, рухливі, грампозитивні, спороутворюючі палички, суворі анаероби, оптимум росту 30…37 °С.

Характеристика:

Не розвиваються та не продукують токсини при pH нижче 4,0, температурі нижче 4…5 °С вмісту NaCl 6…10%.

Вегетативні клітини гинуть при 80 °С через 30 хв.,

спори витримують кип'ятіння до 6 год., 105°С – 1…2 год, 120°С – до 25 хв.

Продукують екзотоксин (нейротоксин) – найбільш сильний зі всіх відомих мікробних та хімічних отрут, вражає центральну нервову та серцево-судину системи. Стійкий до дії соляної кислоти та кип'ятіння протягом 10…15 хв, заморожуванню, посолу.

Традиційно не викликає змін органолептичних характеристик продукту та іноді викликає "бомбаж" консервів.

Інкубаційний період 12…24 год.

Інтоксикації грибкового походження (мікотоксикози)

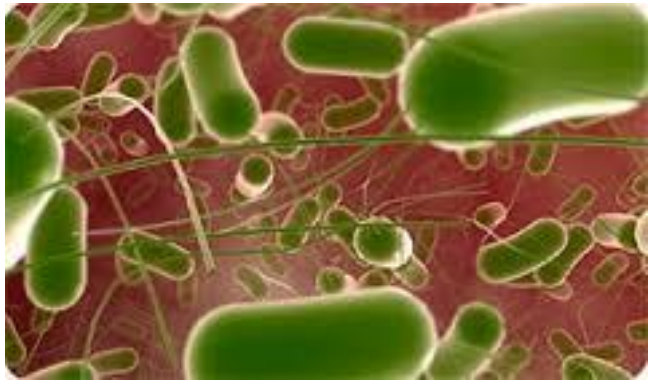
Збудник: мікроскопічні гриби

Характеристика:

Токсини володіють високою термостійкістю (зберігаються в продуктах при всіх видах кулінарної обробки) та високою токсичністю (здатні викликати злоякісні новоутворення).

Харчові токсикоінфекції

– отруєння, що виникають при прийомі їжі, що містить велику кількість живих токсигенних бактерій. Збудники токсикоінфекцій утворюють ендотоксини, міцно зв'язані з клітиною, які за життя мікроорганізму в навколишнє середовище не виділяються. Умовою виникнення токсикоінфекцій є високий вміст збудника в харчовому продукті. Протікають з коротким інкубаційним періодом (1-3 діб).



Харчові токсикоінфекції

Сальмонельози

Збудник: бактерії роду Salmonella, короткі, рухливі, грамнегативні неспороутворюючі палички, факультативні анаероби, оптимум росту 30…37 °С.

Характеристика:

Не розвиваються та не продукують токсини при температурі нижче 4…6 °С

Зберігають життєздатність при температурі -10…-20°С та концентрації NaCl 10…12% протягом декількох місяців.

При нагріванні до 60 °С гинуть через 1…1,5 години, до 100°С - миттєво. Однак у товщі продукту можуть зберігати життєздатність при кип'ятінні протягом 3 год.

Чутливі до кислого середовища (pH нижче 5,0) та УФ-опромінення.

Містять термостабільний ендотоксин

Інкубаційний період: 1…6 год.

Харчові токсикоінфекції, що викликані протеєм

Збудник: бактерії роду Proteus, дрібна грамнегативна паличка, дуже рухлива, неспороутворююча, факультативний анаероб,оптимум росту 25…37 °С., діапазон росту 5…43°С.

Характеристика:

Стійкий до посолу (10…12% NaCl).

Серед 5 видів: P.vulgaris та P.mirabilis виробляють ентеротоксин (кишковий яд)

Інкубаційний період: 4…20 год.

Харчові токсикоінфекції, що викликані парагемолітичним вібріоном

Збудник: Vibrio parahaemoliticus, дуже рухливий, грамнегативний вібріон.

Характеристика:

Стійкий до посолу та заморожування. При -18°С зберігається 19 діб.

При нагріванні до 80 °С гине через 15 хв, до 75°С – через 4..5 хв.

Вібріон продукує гемолізин (руйнує еритроцити крові).

Викликає токсикоінфекції при вживанні сирої риби, молюсків, ракоподібних.

Лістеріози

Збудник: бактерії роду listeria. Відомо 7 різних видів. Головним збудником лістеріозу є Listeria monocytogenes та рідко Listeria seeligeri. Дрібні, аеробні, поліморфні палички, грампозитивні, неспороутворюючі, оптимум росту 30…37 °С., діапазон росту 2…60°С.

Характеристика:

Не гинуть при заморожуванні. Стійкі до високих концентрацій NaCl (до 30%). У замороженому м'ясі зберігаються до 14 міс.

При варці м'яса (середні шматки) гинуть протягом 1…1,5 год.

Гальмує розвиток лістерії кисле середовище (pH менше 4,7) та коптильна рідина.

Викликає сепсіс, менінгоенцефаліт, часто призводить до смерті.

ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ

1. Систематичний санітарно-ветеринарний контроль за забійними тваринами, умовами забою, первинною обробкою тощо.
2. Суворе дотримання санітарно-гігієнічного режиму на підприємстві.
3. Виконання гігієнічних умов до утримання приміщення, устаткування, інвентарю, посуду, періодична санітарна обробка складських приміщень, холодильних камер.
4. Систематична боротьба з гризунами, комахами.

5. Дотримання технологічних вимог та режиму обробки і зберігання сировини, напівфабрикатів та готової продукції.
6. Проведення просвітницької роботи серед персоналу, суворе дотримання персоналом санітарних норм та вимог особистої гігієни.
7. Систематичний санітарно-мікробіологічний контроль сировини, напівфабрикатів та готової продукції.



- не вживати продукти і напої при найменшій підозрі щодо їх недоброякісності та з протермінованими термінами споживання;
- не купувати продукти харчування на стихійних ринках або з рук у приватних осіб;
- не готувати страви із запасом; приготовлені страви бажано вживати відразу, зберігання виготовленої страви без холоду не повинно перевищувати 2 години;
- при споживанні овочів, фруктів та ягід їх необхідно добре промити питною водою, а при споживанні дітьми - обдати окропом;
- не використовувати для пиття, приготування їжі та миття посуду воду з незнайомих джерел водопостачання (ріки, озера, підземні джерела, поверхневі води тощо).

Мікробіологічний контроль дозволяє виявити присутність у продуктах і на інших об'єктах збудників харчових захворювань, а також виявити неблагополучні в санітарному відношенні етапи технологічного процесу.

Мікробіологічні методи досліджень продуктів, які встановлюють ступінь їх обсіменіння мікробами, склад мікрофлори і зміна цих показників у період зберігання продуктів дозволяють виявити початок зміни якості продуктів, прогнозувати можливі терміни їх зберігання у заданих умовах, своєчасно реалізувати продукти.



Імунітет

— спосіб захисту організму від речовин та істот з генетично чужорідною інформацією.

Механізм захисту полягає в тому, що імунна система організму толерантна до власних структур, а екзогенні речовини, або змінені внаслідок генетичних помилок власні клітини, є для неї (імунної системи) генетично чужорідними й підлягають руйнуванню або видаленню.



У підтриманні імунітету людини беруть участь неспецифічні та специфічні захисні (регуляторні) механізми.

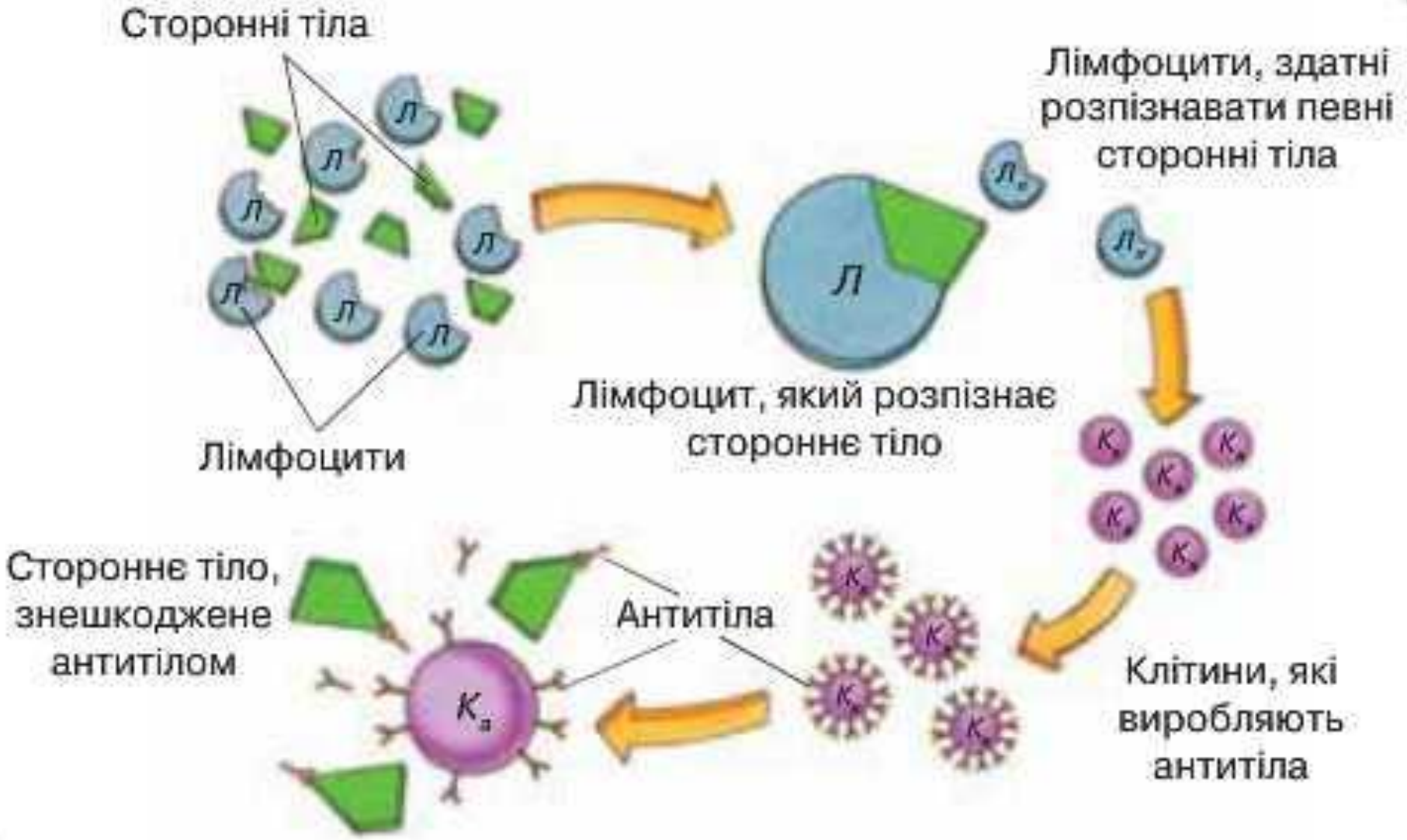
До *неспецифічних* належать: бар'єрна функція шкіри і слизових оболонок, бактерицидна дія молочної кислоти й жирних кислот (продукт виділень потових і сальних залоз), фермент лізоцим, що міститься в сльозах, тощо.

Специфічний імунітет формується і підтримується імунною системою організму, яка розпізнає, перетворює і видаляє чужорідні білки й клітини, мертві й ракові клітини власного організму.

Антигени

— це речовини, які мають ознаки генетично чужорідної інформації і які, потрапляючи в організм, викликають імунологічні реакції.

Антигенами є: бактерії, гриби, найпростіші, мікоплазми, рикетсії, віруси, клітини й тканини, які потрапляють в організм унаслідок інфекції, ін'єкції або трансплантації, а також клітинні стінки, цитоплазматичні мембрани, рибосоми, мітохондрії, мікробні токсини, екстракти гельмінтів, отрути багатьох змій і бджіл, природні білкові речовини, деякі поліцукри мікробного походження, рослинні токсини тощо.



Мал. 144 Утворення антитіл та їх дія

Типи імунітету

Інфекційний

(антитоксичний)

(антигенами є мікроорганізми)

Трансплантаційний

(при пересаджуванні чужорідних клітин, тканин, органів)

Протипухлинний

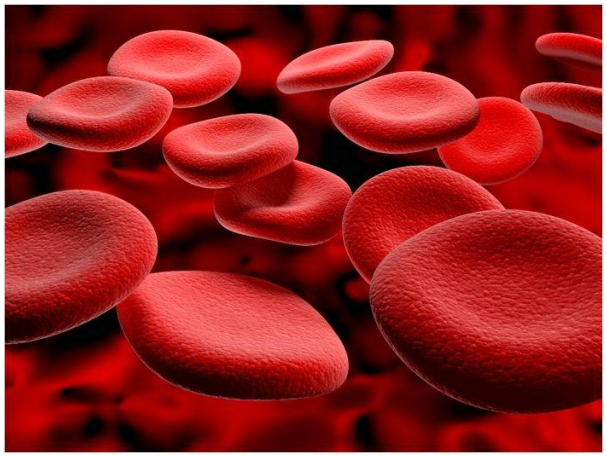
(у відповідь на виникнення пухлин)

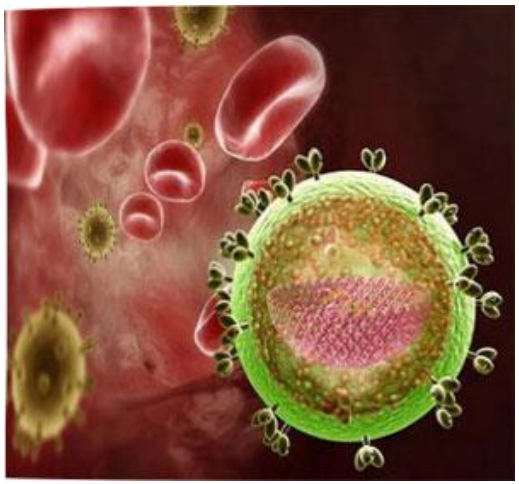

Форми імунітету
Природний
Штучний
Спадковий
Набутий
Активний
Пасивний

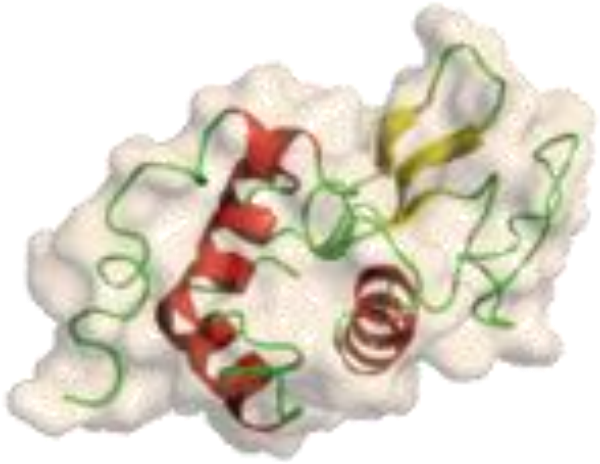
Неспецифічний імунітет

— це форма імунітету, який здійснюється різними речовинами, що їх виділяють спеціальні залози шкіри, травної, дихальної системи; слизові оболонки, що є бар'єром, який затримує сторонні тіла й не допускає їх у внутрішнє середовище організму.

До неспецифічних факторів належать і клітини-пожирачі — фагоцити, які містяться в крові, а також у різних органах. Вони діють на всі мікроорганізми, незалежно від їхньої природи.

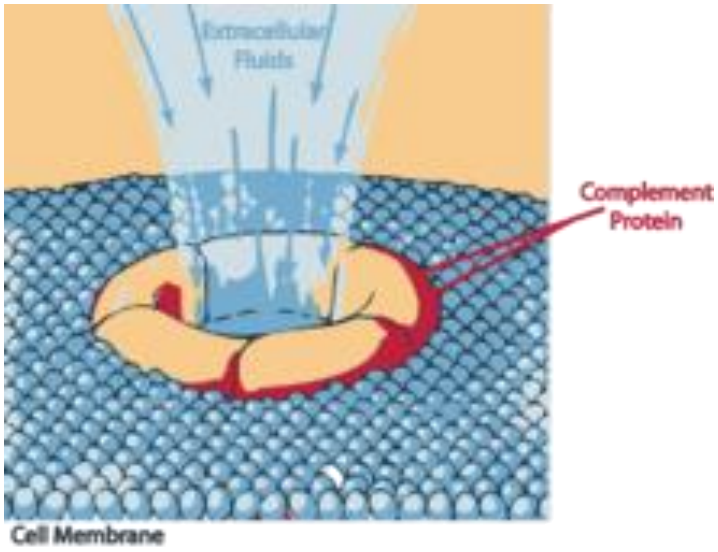




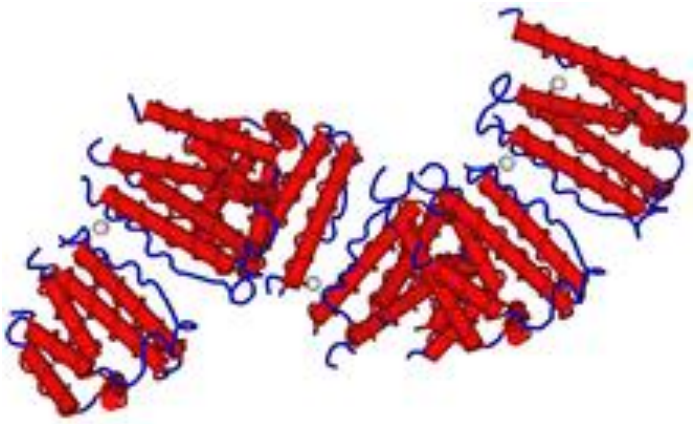


1921 р. – А. Флемінг

Лізоцим (мурамідаза) — білок, що має високу протеолітичну активність, руйнує бактеріальні мембрани. Він є в білку курячого яйця, у слині, сльозах, кишковому соку, в скелетних м'язах, мозку, інших органах, у гранулах нейтрофілів. Крім бактеріолітичної дії лізоцим стимулює синтез антитіл.



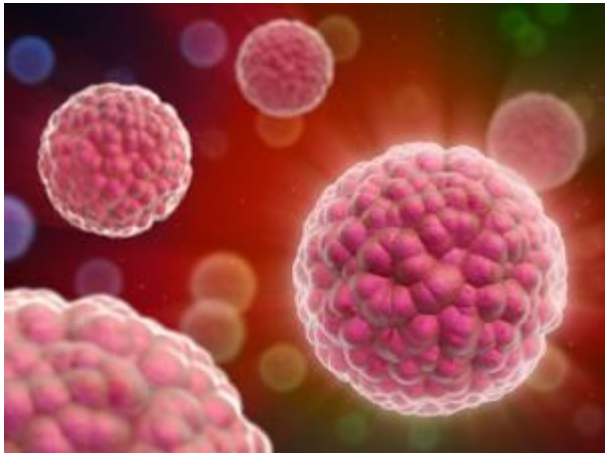
Комплемент — це група білків сироватки крові, що складається з протеаз та їхніх активаторів. Більшість білків цієї системи містяться у плазмі крові в неактивному стані у формі проферментів, які активуються в певній послідовності за контакту з бактеріями й вірусами. Активація комплементу спричинює бактеріолізис, стимулює фагоцитоз, продукування й виділення тканинами речовин, які беруть участь у запальних процесах.



Інтерферон — це група низькомолекулярних пептидів, що продукуються лейкоцитами. Діє на клітини, інфіковані вірусом, не прямо, а стимулюючи вироблення антивірусних речовин сусідніми неінфікованими клітинами макроорганізму.

Специфічний імунітет

— це форма імунітету, коли організм здатний розпізнавати і знищувати тільки певний вид мікроорганізмів. Його забезпечують Т-лімфоцити та антитіла.





Види лімфоцитів

Т-лімфоцити

Перетворюються
у тимусі

В-лімфоцити

Перетворюються в плаценті,
печінці плоду, селезінці,
лімфоїдній тканині

Нульові-лімфоцити

Перетворюються при необхідності у
Т- чи В-лімфоцити



Природа імунітету

Клітинний (фагоцитоз)

Процес, що полягає у захоплюванні і перетравлюванні особливими клітинами – фагоцитами мікроорганізмів, решток клітин. Фагоцитарну функцію виконують лейкоцити, клітини печінки, селезінки, лімфатичних вузлів.

Гуморальний (антитіла)

Здатність деяких видів лейкоцитів (лімфоцитів) утворювати антитіла у відповідь на проникнення в організм збудників захворювання

При **гуморальній імунній відповіді** ефекторними є нащадки В-лімфоцитів – плазматичні клітини, точніше продукти їх життєдіяльності – антитіла.

При **клітинному імунній відповіді** ефекторними клітинами є нащадки Th1 – Т-кілери. Вони вбивають клітини-мішені, що несуть відповідні антигени.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

