

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ІНСТИТУТ МЕНЕДЖМЕНТУ, ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТОРГІВЛІ

МІКРОБІОЛОГІЯ

Методичні вказівки

до самостійного засвоєння дисципліни та виконання
контрольних робіт для здобувачів вищої освіти
напряму підготовки 07 «Управління та адміністрування»,
спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
освітньої програми «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
всіх форм навчання

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри підприємництва і
торгівлі
протокол № 6 від 04.01.2021р

Мікробіологія. Методичні вказівки до до самостійного засвоєння дисципліни та виконання контрольних робіт для здобувачів вищої освіти напряму підготовки 07 «Управління та адміністрування», спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» освітньої програми “Підприємництво, торгівля та біржова діяльність” всіх форм навчання. Укладачі: Т.М. Денисенко. Чернігів: НУЧП, 2021. – 28 с.

Укладачі: Денисенко Тетяна Миколаївна, доцент кафедри підприємництва і торгівлі, кандидат технічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Іванова Н.В, завідувач кафедри підприємництва і торгівлі, доктор економічних наук, доцент

Рецензент: Хребтань О.Б., завідувачка кафедри харчових технологій національного університету «Чернігівська політехніка», кандидат технічних наук, доцент

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ТЕМА 1 МОРФОЛОГІЯ ТА СИСТЕМАТИКА МІКРООРГАНІЗМІВ	5
1.1 Морфологія та систематика бактерій.....	5
1.2 Морфологія та систематика плісеньових грибів.....	5
1.3 Дріжджі	6
1.4 Віруси і фаги	6
Питання для самоперевірки	6
ТЕМА 2 ФІЗІОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ	7
2.1 Хімічний склад мікробної клітини	7
2.2 Ферменти.....	7
2.3 Обмін речовин мікроорганізмів.....	8
2.4 Дихання (енергетичний обмін)	8
Питання для самоперевірки	8
ТЕМА 3 ВПЛИВ ФАКТОРІВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА МІКРООРГАНІЗМИ	9
3.1 Фізичні фактори	9
3.2 Хімічні фактори.....	10
3.3 Біологічні фактори	10
Питання для самоперевірки	10
ТЕМА 4 ПОШИРЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ У ПРИРОДІ, ОСНОВНІ ШЛЯХИ МІКРОБНОГО ЗАБРУДНЕННЯ.....	11
4.1 Мікрофлора ґрунту.....	11
4.2 Мікрофлора води.....	11
4.3 Мікрофлора повітря	12
Питання для самоперевірки	12
ТЕМА 5 НАЙВАЖЛИВІШІ БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЗБУДНИКАМИ ЯКИХ Є МІКРООРГАНІЗМИ	13
5.1 Перетворення вуглеводів - бродіння.....	13
5.2 Перетворення азотовмісних сполук	14
5.3 Перетворення жирів і жирних кислот.....	15
Питання для самоперевірки	15
ТЕМА 6 ПАТОГЕННІ МІКРООРГАНІЗМИ.....	15
6.1 Харчові інфекції	16
6.2 Харчові отруєння.....	16
6.3 Санітарно-показникові мікроорганізми.....	17
Питання для самоперевірки	17
ТЕМА 7 МІКРОБІОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	18
Питання для самоперевірки	18
ТЕМА 8 МІКРОБІОЛОГІЯ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ	19
Питання для самоперевірки	19
КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ.....	210
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	Ошибка! Закладка не определена. 7

ВСТУП

Самостійна робота здобувачів вищої освіти (ЗВО) здійснюється у позааудиторний час протягом семестру і є однією з основних форм навчального процесу. Теми самостійної роботи визначаються викладачем згідно з тематичним планом дисципліни. Після вивчення кожної теми потрібно дати відповіді на запитання, які наведено після кожної теми. До початку екзаменаційної сесії ЗВО повинні виконати контрольну роботу у відповідності з певним варіантом. Викладач робить у ній свої позначки і повертає здобувачу для використання у підготовці до екзамену.

Лабораторні роботи ЗВО виконує самостійно у період лабораторно – екзаменаційної сесії. Під час виконання лабораторних робіт необхідно вникнути у суть методичних підходів при вивченні основних мікробіологічних понять, навчитись застосовувати теоретичні знання у практичній роботі, вирішувати різноманітні завдання по запобіганню мікробіологічного псування товарів.

Після вивчення теоретичної частини курсу, виконання контрольної і лабораторних робіт здобувач складає екзамен.

Самостійна робота самодисциплінує здобувачів вищої освіти, сприяє активізації їх творчої діяльності, привчає до творчої і напруженої праці, розвиває мислення, привчає до відповідальності та самоконтролю, правильно і раціонально організовувати свій час, активізує пошукову та дослідницьку діяльність.

Контрольні завдання

В процесі вивчення курсу мікробіології здобувач вищої освіти повинен виконати контрольну роботу за своїм варіантом (видається викладачем). Кожна контрольна робота повинна бути акуратно оформлена на стандартних аркушах (формат А4); номери завдань слід подавати у тому ж порядку, в якому вони вказані в контрольних завданнях.

Кожний здобувач виконує лише свій варіант, оскільки виконані інші, не свої варіанти, рецензуватися не будуть.

ТЕМА 1 МОРФОЛОГІЯ ТА СИСТЕМАТИКА МІКРООРГАНІЗМІВ

Ключові слова: морфологія, генотип, еукаріоти, прокаріоти, бактерії, плісеневі гриби, актиноміцети, філогенетична класифікація, штам, родини, види, роди, таксономія, морфологічні ознаки, культуральні ознаки, міцелій, способи розмноження.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 8, 10.]

Вивчення дисципліни «Мікробіологія» слід починати з усвідомлення різниці між прокаріотами (доядерними мікроорганізмами, роль ядерного апарату яких виконує нуклеотид), еукаріотами (мікроорганізмами, в яких чітко виділене ядро з ядерцем) і акаріотами (мікроорганізми безклітинної будови). Засвоївши класифікацію мікроорганізмів та їх загальну характеристику, розпочинають вивчення окремих груп.

Класифікація може бути побудована на ознаках, що потребують тривалих і складних досліджень. Слід знати, що існують спеціальні визначники мікроорганізмів, що містять опис характерних ознак більшості видів мікроорганізмів, за якими їх можна ідентифікувати.

1.1 Морфологія та систематика бактерій

Бактерії є найпоширенішою групою мікроорганізмів та живих організмів загалом у біосфері. Для розуміння цієї теми слід засвоїти:

- форми, розміри та поєднання клітин;
- особливості будови прокаріотів;
- здатність до руху;
- здатність до спороутворення.

Основні системи класифікації бактерій:

- міжнародна класифікація;
- спрощена класифікація;
- за формою клітини;
- за хімічним складом та будовою клітинної оболонки;
- за кількістю та місцем розміщення джгутиків.

Необхідно запам'ятати, що серед бактерій виділяють деякі окремі групи: актиноміцети, мікоплазми, L-форми. Усі вони відносяться до прокаріотів. Актиноміцети - клітини, що мають тенденцію до розгалуження. Мікоплазми - одноклітинні мікроорганізми, що не мають справжньої клітинної оболонки, замінюючи її тришаровою ліпопротеїновою мембраною. L-форми - мутовані під дією антибіотиків чи інших інгібіторів бактерії, які втратили здатність формувати повноцінну клітинну оболонку та містять зменшену кількість генетичного матеріалу.

1.2 Морфологія та систематика плісневих грибів

Гриби - це еукаріоти, одноклітинні або міцеліальні організми. При

вивченні їх класифікації слід ознайомитися з будовою плісневих грибів, звернути увагу на види їх плодових тіл, способи захисту від несприятливих умов зовнішнього середовища.

Особливої уваги для систематики плісневих грибів заслуговують способи розмноження грибів. Слід чітко засвоїти відмінності між вегетативними та статевими способами розмноження. Необхідно звернути увагу на розмноження плісневих грибів з клітинним та неклітинним міцелієм.

Класифікують гриби на 5 класів. Необхідно вміти чітко охарактеризувати кожен з них, назвати представників кожного класу, описати їх відмінності та характерні особливості.

1.3 Дріжджі

Дріжджі називають одомашненими мікроорганізмами, тому що вони найчастіше використовуються у виробництві продукції в домашніх або промислових умовах.

Першими класифікаційними ознаками дріжджів є форма клітини, її будова та розміри. Необхідно отримати поняття про раси дріжджів, засвоїти способи розмноження дріжджів (вегетативні, нестатеві та статеві), вивчити принципи поділу на справжні та несправжні дріжджі та відмінності між ними.

Основна класифікація дріжджів - це поділ на сахароміцети і несахароміцети (характеристика окремих представників, можливість використання у харчовій промисловості, дріжджі - збудники псування харчових продуктів).

1.4 Віруси і фаги

Студенти мають обґрунтувати основні відмінності між вірусами і фагами та іншими групами мікроорганізмів. Необхідно знати будову, розміри та хімічний склад цих мікроорганізмів. Віруси і фаги є основними збудниками захворювань людини і тварин. Тому важливо знати їхні основні властивості та роль у виникненні харчових захворювань.

Питання для самоперевірки

1. Чим відрізняються прокаріоти від еукаріотів та акаріотів?
2. Назвати основні способи розмноження бактерій.
3. У чому полягає відмітність грампозитивних та грам негативних бактерій?
4. Яку роль у функціонуванні бактерій відіграє спороутворення?
5. На чому заснована спрощена класифікація бактерій?
6. Що лежить в основі поділу плісневих грибів на класи?
7. Назвати способи нестатевого розмноження плісневих грибів.
8. Чим відрізняються аскоспори від базидій?
9. Які існують способи розмноження плісневих грибів із клітинним і неклітинним міцелієм?
10. Які плісневі гриби називають недосконалими?
11. На чому ґрунтується поділ дріжджів на сахароміцети і несахароміцети?

12. Назвати представників справжніх дріжджів, які найчастіше використовуються у харчовій промисловості.
13. Описати будову вірусів.

ТЕМА 2 ФІЗІОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ

Ключові слова: метаболізм, катаболізм, анаболізм, рибосоми, ядро, АТФ, автотрофи, гетеротрофи, сапрофіти, паразити, хемотрофи, органотрофи, паразитизм, симбіоз, коменсалізм, хижацтво.

Література: [1, 2, 3, 4, 16.]

Фізіологія - наука, яка вивчає обмін речовин, харчування, тип дихання мікроорганізмів, їх зв'язок із навколишнім середовищем.

Враховуючи оптимальні умови існування кожного виду мікроорганізмів, можна цілеспрямовано регулювати їхню життєдіяльність, тобто створювати сприятливі умови для їх існування (коли це необхідно), і навпаки - гальмувати або зовсім припиняти їх розвиток, продовжуючи тим самим термін зберігання харчових продуктів.

Поживні речовини, які надходять у клітину, використовуються для побудови складових структур (конструктивний обмін) та забезпечення клітини енергією (енергетичний обмін). Процеси асиміляції й дисиміляції утворюють обмін речовин у цілому.

Необхідно чітко розрізняти такі поняття, як метаболізм, катаболізм й анаболізм.

2.1 Хімічний склад мікробної клітини

Під час вивчення теми слід звернути увагу на особливості будови кожного класу мікроорганізмів, роль кожного структурного елемента в забезпеченні життєдіяльності клітини, знати приблизне співвідношення сухих речовин і води у вегетативній і споровій клітині.

У формуванні біологічних особливостей мікроорганізмів значну роль відіграє наявність і доступність біологічно-активних речовин у субстраті.

Для засвоєння цього питання необхідно вміти характеризувати такі поняття: вільна і зв'язана вода, хімічні елементи - органогени, органічні сполуки, мінеральні речовини, вітаміни та пігменти мікробної клітини.

2.2 Ферменти

Ферменти є каталізаторами хімічних реакцій, що протікають всередині клітини та за її межами. Вони мають стабільну структуру в нормальних умовах, білкову природу, відносно нестійкі до змін навколишнього середовища.

Основою вивчення цього питання є знання хімічної природи і властивостей ферментів. Особливостями класифікації і властивостей ферментів мікроорганізмів є поділ на конструктивні й адаптивні, екзо- й ендоферменти.

Необхідно знати способи використання ферментів мікробного

походження у харчовій промисловості, прискоренні технологічних процесів і поліпшенні якості харчових продуктів.

2.3 Обмін речовин мікроорганізмів

Потребу в поживних речовинах мікроби можуть задовольняти, безпосередньо засвоюючи їх або попередньо змінюючи таким чином, щоб вони (поживні речовини) ставали придатними до вживання. Необхідно звернути увагу на шляхи надходження поживних речовин у клітину. Також слід звернути увагу на джерела вуглецю та азоту різних видів мікроорганізмів та їх відповідну класифікацію.

Для засвоєння цього питання необхідно знати відмінності та надавати стислу характеристику таких термінів і визначень: гетеротрофи та автотрофи, сапрофіти і паразити, адаптація, спадковість, мінливість.

2.4 Дихання (енергетичний обмін)

Мікроорганізми по-різному реагують на наявність кисню. Одні можуть існувати тільки за його наявності, тоді як для інших кисень є шкідливим. Деякі групи мікроорганізмів можуть змінювати свій тип дихання залежно від умов зовнішнього середовища. За способом отримання енергії мікроорганізми поділяють на хемотрофи та фототрофи. У свою чергу хемотрофи, що найбільшою групою мікроорганізмів, поділяють на аеробів (ті, що потребують кисень) та анаеробів (ті, що не потребують кисень). Дія кисню пов'язана з пристосуванням мікроорганізмів до різних рівнів окисно-відновного потенціалу та функції кисню як акцептора електронів.

Для засвоєння питання необхідно вміти характеризувати:

- процеси біологічного окиснення мікроорганізмів;
- відмінності між аеробним й анаеробним типом отримання енергії;
- облігатні та факультативні анаероби;
- аероби.

Питання для самоперевірки

1. У чому полягає суть понять метаболізму, анаболізму та катаболізму?
2. Яку роль відіграють рибосоми, мітохондрії, апарат Гольджі та нуклеотид у забезпеченні життєдіяльності мікробної клітини?
3. Назвати шість класів ферментів, детально охарактеризувати кожен з них.
4. Чим відрізняються автотрофи від гетеротрофів?
5. Яка схема засвоєння мікроорганізмами вуглеводів, білків та ліпідів?
6. У чому полягає відмінність між сапрофітами й паразитами?
7. Назвати фактори, що сприяють виникненню мутацій у мікроорганізмах.
8. Завдяки чому забезпечується збереження спадкових ознак мікробів?
9. Охарактеризувати аеробний та анаеробний типи дихання.

ТЕМА 3 ВПЛИВ ФАКТОРІВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА МІКРООРГАНІЗМИ

Ключові слова: анабіоз, ценоанабіоз, біоз, симбіоз, стерилізація, пастеризація, ультрафільтрація, антисептики, антибіотики.

Література: [1, 2, 3, 5, 15, 17-22.]

За час свого існування мікроби піддаються різним впливам зовнішнього середовища. До одних змін вони швидко пристосовуються і продовжують існувати у нових умовах, а інші виявляються для них шкідливими, призводять до загибелі мікроорганізмів, мутації або переходу їх до стану анабіозу.

Майбутні працівники торгівлі повинні володіти знаннями прогнозування наслідків впливу змін навколишнього середовища на життєдіяльність мікроорганізмів. Слід знати, що є причиною згубного впливу факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність мікроорганізмів для прогнозування можливого використання їх у консервуванні.

3.1 Фізичні фактори

За ставленням до температури розвитку мікроорганізми поділяють на психрофільні, мезофільні й термофільні мікроорганізми. Оскільки спори мікроорганізмів є фактором захисту, термостійкість вегетативних і спорових клітин є різною (назвати чому).

Враховуючи оптимальну температуру розвитку мікроорганізмів і використовуючи різні способи обробки харчових продуктів, можна значно продовжити термін зберігання останніх.

Способи обробки харчових продуктів високими температурами:

- пастеризація;
- стерилізація.

Способи обробки харчових продуктів низькими температурами:

- охолодження;
- підморожування;
- заморожування.

Необхідно вміти чітко охарактеризувати кожен вид обробки, вказати найефективніший з точки зору подовження терміну зберігання продукту і збереження його харчової і біологічної цінності.

Для кожного класу мікроорганізмів характерна певна чутливість до вологості середовища, в якому вони існують. Наприклад, плісеневі гриби можуть розвиватися при відносній вологості 15% і більше.

Вивчаючи цю тему слід засвоїти такі поняття:

- гідрофіти, мезофіти і ксерофіти;
- сушіння як спосіб консервування харчових продуктів, у чому його переваги й недоліки?
- вплив відносної вологості середовища на розвиток мікрофлори.

3.2 Хімічні фактори

Реакція середовища (рН). Необхідно визначити міру чутливості до змін рН середовища у бактерій, дріжджів і грибів. Охарактеризувати значення в практиці переробки і зберігання харчових продуктів цього фактора. Розповісти як впливає рН середовища на активність ферментів?

Антисептики. Вивчаючи цю тему необхідно чітко засвоїти, у чому полягає різниця між антисептиками й антибіотиками. Навести приклади антисептиків, можливості їх використання у харчовій промисловості, недоліки і переваги кожного з них, вказати неорганічні й органічні антисептичні речовини і механізм їх консервуючої дії. Необхідно знати способи і методи дезинфекції води, виробничих приміщень.

3.3 Біологічні фактори

Життя мікроорганізмів у природних умовах протікає спільно з іншими живими організмами - мікроорганізмами, рослинами, тваринами. Ці взаємовідносини можуть мати різний характер, і їх поділяють на симбіоз, метабіоз, синергізм, антагонізм і паразитизм. Необхідно вміти характеризувати сутність цих понять, наводити приклади їх проявів.

Як правило, той чи інший тип взаємовідносин між мікроорганізмами встановлюється не ізольовано від інших типів, а існує у взаємозв'язку з ними.

Як використовуються у харчовій промисловості особливості взаємовідносин мікроорганізмів між собою?

Важливим біологічним фактором є антибіотики і фітонциди. Необхідно вміти описати перспективи використання їх для обробки харчових продуктів, дати характеристику і обґрунтувати доцільність використання окремих антибіотиків у харчовій промисловості.

Фітонциди, як і антибіотики, є стримуючим фактором розвитку мікроорганізмів. Необхідно вміти відповісти на такі запитання:

- Чим відрізняються фітонциди від антибіотиків?
- Хто є їх продуцентами?
- У чому їх переваги?

Під впливом факторів зовнішнього середовища мікроорганізми переходять у різні стани - абіоз, анабіоз, ценоанабіоз, біоз. Дати відповідь на питання:

- У чому полягає різниця між цими поняттями?
- Принципи сучасних способів зберігання харчових продуктів, заснованих на переході мікроорганізмів у ці стани.

Питання для самоперевірки

1. Навести приклади симбіотичного співіснування мікроорганізмів.
2. Які способи консервування харчових продуктів базуються на згубному впливі

на життєдіяльність мікроорганізмів різких змін температури, концентрації солі, вологості середовища, кислотності середовища?

3. У чому полягає відмітність між бактериостатичним і бактерицидним ефектами?
4. Які хімічні речовини використовуються як бактерицидні у харчовій промисловості?
5. Антагонізм між мікробами - у чому полягає суть, як ця форма співіснування використовується для продовження терміну зберігання харчових продуктів?
6. Які речовини називають фітонцидами?
7. У чому полягає відмітність між антибіотиками й антисептиками?
8. Охарактеризувати такі поняття: абіоз, анабіоз, ценоанабіоз, біоз.

ТЕМА 4 ПОШИРЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ У ПРИРОДІ, ОСНОВНІ ШЛЯХИ МІКРОБНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Ключові слова: адсорбція, аерація, мікробне число, колі-індекс, колі-титр, культивування.

Література: [1, 2, 3,4, 5, 9, 10.]

Слід пам'ятати, що мікроорганізми існують у всій біосфері, що зумовлює їх значний вплив на перебіг процесів у довкіллі людини. Широкому поширенню мікроорганізмів у природі сприяє:

- велика швидкість розмноження: за сприятливих умов поділ клітини мікроорганізму відбувається кожні 20-30 хв;
- невеликі розміри клітин, що дає їм можливість розповсюджуватися з потоками повітря, пилом, а також за допомогою комах;
- мікроорганізми легко пристосовуються до різних впливів зовнішнього середовища;
- різноманітність джерел живлення і способів отримання енергії.

4.1 Мікрофлора ґрунту

Для засвоєння питання необхідно звернути увагу на такі пункти:

- видовий склад мікрофлори ґрунту та її характеристика;
- роль мікроорганізмів у кругообігу речовин;
- залежність кількісного і якісного складу мікрофлори ґрунту від глибини, географічної широти, пори року, типу ґрунту.

Ґрунт - природний біофільтр. Охарактеризувати роль мікроорганізмів у забезпеченні балансу органічних і неорганічних сполук, дати характеристику патогенних й умовно-патогенних мікроорганізмів ґрунту, профілактичним заходам щодо виникнення харчових отруєнь та інфекцій.

4.2 Мікрофлора води

Вода - сприятливе поживне середовище для життєдіяльності мікробів.

Забруднення води сприяє розвитку мікроорганізмів, серед них і патогенних. Процес самоочищення води природних водойм перешкоджає виникненню епідемічних ситуацій. Охарактеризувати механізм цього процесу, якісний склад мікрофлори води, вплив аерації, температури, хімічного складу води, пори року, глибини водоймища на кількісний і якісний склад мікрофлори.

Засвоєння матеріалу ґрунтується на вивченні таких пунктів:

- характеристика патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів, що можуть зустрічатися у воді;
- профілактика можливих харчових інфекцій або отруєнь;
- характеристика способів очищення води. Прогресивні й традиційні методи, їх характеристика;
- санітарно-епідеміологічна оцінка якості води. Поняття колі-титру, колі-індексу, мікробіологічні нормативи та показники, що характеризують якість питної води.

4.3 Мікрофлора повітря

Повітря - субстрат, непридатний для сприятливого розвитку мікроорганізмів через нестачу в ньому поживних речовин, крапельної вологи і згубного впливу прямих сонячних променів.

Кількісний і якісний склад мікрофлори повітря залежить від пори року, кліматичних умов, інших факторів.

При вивченні матеріалу слід звернути увагу на такі аспекти:

- характеристика повітря як можливого джерела забруднення мікроорганізмами харчових продуктів, сировини, технологічного обладнання;
- повітряно-крапельний шлях передання інфекцій, профілактичні заходи для уникнення цього, способи очищення виробничих і житлових приміщень від сторонньої мікрофлори.

Питання для самоперевірки

1. Які фактори навколишнього середовища впливають на поширення мікроорганізмів у природі?
2. Навести приклади симбіотичних взаємовідносин мікроорганізмів у природі.
3. Чим пояснюється масове поширення мікроорганізмів у природі?
4. Яка роль мікроорганізмів найбільш поширених у ґрунті, воді, повітрі?
5. Перерахувати показники санітарно-гігієнічної оцінки води.
6. Що являє собою мікрофлора повітря відкритих місцевостей і приміщень?
7. Які патогенні мікроорганізми можуть розвиватися у ґрунті, воді, повітрі?
8. Які ви знаєте способи очищення повітря від сторонньої мікрофлори?
9. Санітарно-показникові мікроорганізми води, повітря, ґрунту.

ТЕМА 5 НАЙВАЖЛИВІШІ БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЗБУДНИКАМИ ЯКИХ Є МІКРООРГАНІЗМИ

Ключові слова: енергетичний обмін, аеробні процеси, анаеробні процеси, цикл Кребса, бродіння.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 16, 11, 12, 8.]

Здатність мікробів активно перетворювати різні сполуки під час дихання й живлення широко використовується людиною для отримання цінних харчових продуктів. Проте мікроорганізми можуть спричиняти їх псування. На особливу увагу заслуговують процеси перетворення речовин під час дихальних процесів (в основному анаеробних), тобто бродіння.

5.1 Перетворення вуглеводів - бродіння

Залежно від переважного накопичення під час бродіння тих чи інших продуктів розрізняють: спиртове, молочнокисле, пропіоново-кисле, маслянокисле, оцтовокисле, лимоннокисле бродіння та ін.

Процеси бродіння відбуваються за участі здебільшого вуглеводів (крохмалю, цукрів), але інколи вихідною сировиною можуть бути спирти, органічні кислоти і навіть білки.

Анаеробні процеси бродіння:

Спиртове бродіння: являє собою ряд послідовних окисно-відновних й інших біохімічних реакцій, в результаті яких утворюються етиловий спирт (основний продукт), вуглекислий газ, інші речовини.

Необхідно звернути увагу на такі питання:

- збудники бродіння;
- умови й хімізм бродіння;
- гліцерінова форма спиртового бродіння;
- промислове використання;
- верхові й низові дріжджі, відмінності їх бродильних властивостей;
- значення бродіння у процесах псування харчових продуктів;
- виробництво хлібопекарських дріжджів.

Молочнокисле бродіння залежно від кількості продуктів бродіння поділяють на гомоферментативне і гетероферментативне. Гомоферментативні молочнокислі бактерії є мікроаерофілами (можуть розвиватися при незначній концентрації кисню), деякі з них – суворі анаероби. На відміну від гетероферментативних у них відсутні декарбокисильні ферменти.

Гетероферментативні молочнокислі бактерії є факультативними анаеробами.

Особливої уваги заслуговують такі питання:

- збудники бродіння;
- умови й хімізм бродіння;

- промислове використання;
- роль молочнокислих бактерій у псуванні кулінарних виробів та інших продуктів.

Пропіоновокисле бродіння. Завдяки наявності специфічних ферментів пропіоновокислих бактерій, на відміну від попередніх, можуть розкладати, крім цукрів, піровиноградну кислоту, гліцерин, молочну кислоту.

Основними етапами вивчення питання є висвітлення таких моментів:

- збудники бродіння;
- роль пропіоновокислих бактерій у процесі дозрівання сирів;
- пропіоновокислі бактерії як продуценти вітаміну B₁₂.

Маслянокисле бродіння - складний біохімічний процес перетворення вуглеводів, іноді спиртів або різних кислот, у масляну кислоту. Вплив рН середовища на якісний склад кінцевих продуктів.

Схема засвоєння питання:

- збудники бродіння;
- умови й хімізм бродіння;
- промислове значення;
- роль маслянокислих бактерій у процесах псування харчових продуктів.

Аеробні процеси

Оцтовокисле бродіння. Послідовність вивчення питання:

- збудники, умови окиснення;
- використання для виробництва оцту;
- окиснення оцтовокислими бактеріями гліцерину, сорбіту, глюкози;
- оцтовокислі бактерії як збудники псування харчових продуктів.
- лимоннокисле бродіння.

Етапи вивчення питання:

- збудники бродіння та умови окиснення;
- технологічний процес;
- промислове використання.

Розкладання мікроорганізмами пектинових речовин і клітковини. Необхідно вміти дати характеристику збудників процесу та висвітлити значення цього процесу у псуванні харчових продуктів.

5.2 Перетворення азотовмісних сполук

Гниття - це процес глибокого розкладання білкових речовин мікроорганізмами. Одним із кінцевих продуктів є аміак, тому процес гниття називають також амоніфікацією білкових речовин, а бактерії - гнилісними або амоніфікаційними. Майбутні працівники торгівлі повинні знати збудників гнилісних процесів, умови і хімізм розкладання білків мікроорганізмами.

Необхідно вміти охарактеризувати кожний з етапів розщеплення білків: Білки → Пептони → Поліпептиди → Амінокислоти, висвітлити суть дезамінування і декарбоксилування, розкрити значення гнилісних процесів у

природі та псуванні харчових продуктів.

5.3 Перетворення жирів і жирних кислот

Для засвоєння питання необхідно дати відповідь на такі запитання:

- збудники процесів перетворення жирів і жирних кислот;
- роль цих процесів у псуванні харчових продуктів, напівфабрикатів.

Питання для самоперевірки

1. Які мікроорганізми є збудниками спиртового бродіння?
2. Чим відрізняються дріжджі низового бродіння від дріжджів верхового бродіння?
3. Які дріжджі використовуються у хлібопеченні, їх роль у формуванні споживних властивостей хлібобулочних виробів.
4. Основні збудники молочнокислого бродіння.
5. Гомоферментативне і гетероферментативне молочнокисле бродіння, різниця між ними.
6. Де використовується молочнокисле бродіння у харчовій промисловості? Пропіоновокисле бродіння: збудники, хімізм, галузі використання.
7. Маслянокисле бродіння. Використання ефірів масляної кислоти у харчовій промисловості.
8. Окислювальні бродіння, їх суть, характеристика збудників.
9. Промислове виробництво оцту і лимонної кислоти.
10. Охарактеризувати процес розкладання білкових речовин мікроорганізмами в аеробних і анаеробних умовах. Відобразити роль процесу у виробництві, зберіганні й транспортуванні харчових продуктів.
11. Характеристика основних збудників, які викликають процеси гниття.
12. У чому полягає суть процесів дезамінування, декарбосилування та фіксації атмосферного азоту?

ТЕМА 6 ПАТОГЕННІ МІКРООРГАНІЗМИ

Ключові слова: токсини, токсикоінфекція, токсикоз, епідемія, інкубаційний період, вірулентність, збудник, імунітет.

Література: [1, 2, 3, 5, 12, 16.]

Харчові продукти можуть бути причиною захворювань, якщо вони містять патогенні чи умовно патогенні мікроорганізми, токсини та шкідливі для людини забруднювачі органічної природи. Мікроорганізми, здатні за певних умов викликати характерне для них захворювання, прийнято називати патогенними. Вони характеризуються такими поняттями: патогенність, вірулентність і токсикогенність.

За характером дії розрізняють екзо- й ендотоксини. Необхідно дати

порівняльну характеристику кожного з них, відзначити які з них відрізняються особливою стійкістю до змін зовнішнього середовища, чим відрізняється уроджений імунітет від набутого, активний від пасивного, їх характеристика. Охарактеризувати поняття «сироватка» й «вакцина», «інфекція» та «імунітет».

Слід звернути увагу на останні дослідження в галузі медичної мікробіології, зокрема виявлення збудників коров'ячого сказу, пріонів, що передаються людині та є дрібними утвореннями білкової природи. За будовою вони більш примітивні ніж віруси.

6.1 Харчові інфекції

Харчові інфекції - це захворювання, викликані вживанням харчових продуктів, що містять токсигенні мікроорганізми. Мікроорганізми, збудники інфекційних захворювань здебільшого не розмножуються в продуктах харчування, але зберігають життєздатність і вірулентність тривалий час. Потрібно описати необхідні умови для виникнення інфекційного захворювання, назвати можливі шляхи передачі збудників захворювання. Дати характеристику поняття «інкубаційний період».

Характеристика збудників харчових інфекцій включає в себе опис їх властивостей, а саме стійкість до:

- високих і низьких температур;
- рН середовища;
- інших хімічних факторів.

Найтипівішими харчовими інфекціями є черевний тиф, паратифи А і В, дизентерія, холера. Необхідно загально охарактеризувати їх та дати відповідь на запитання - у чому полягає профілактика харчових інфекцій?

6.2 Харчові отруєння

Харчові отруєння - це гострі (рідко хронічні) неконтагіозні захворювання, які виникають в результаті вживання їжі, яка сильно забруднена мікроорганізмами або містить токсичні для організму речовини мікробної чи немікробної природи. Вони, як правило, не передаються шляхом прямого контакту, характеризуються гострим, в основному, швидким протіканням. Харчові отруєння можуть виникати у вигляді як інтоксикації (токсикози) або як токсико-інфекції.

Харчові інтоксикації (токсикози).

Можуть виникати за відсутності в їжі живих клітин токсико-генних мікроорганізмів, але за наявності їх токсинів, які належать до екзотоксинів. Бувають бактеріальної та грибової природи.

До бактеріальних інтоксикацій належить ботулізм і стафілококова інтоксикація. Необхідно знати збудників, умови їх розвитку в харчових продуктах, умови знезараження, види харчових продуктів, що можуть бути середовищем їх розвитку.

До інтоксикацій грибової природи належать мікотоксикози (отруєння, причиною яких є токсини міцеліальних грибів). Необхідно знати типові ознаки

таких харчових мікотоксикозів, як аліментарно-токсична алейкія, «п'яний хліб» і афлатоксикоз; знати, якими видами грибів вони викликаються, дати характеристику шляхам профілактики харчових інтоксикацій.

Харчові токсикоінфекції.

Отруєння такого роду виникають при вживанні продуктів, які містять велику кількість живих токсикогенних мікроорганізмів-збудників.

Необхідно дати характеристику харчових токсикоінфекцій, що викликаються умовно-патогенними мікроорганізмами (*Escherichia coli*, *Proteus*, *Enterococcus*, *Bacillus cereus*).

Відповідь на питання включає висвітлення таких аспектів:

- біологічні особливості збудників токсикоінфекцій;
- поширення і стійкість до факторів зовнішнього середовища;
- профілактика харчових токсикоінфекцій:

6.3 Санітарно-показникові мікроорганізми

Можливе забруднення харчових продуктів патогенними мікроорганізмами визначають за допомогою санітарно-показникових мікроорганізмів. Вони належать до постійної мікрофлори порожнин тіла людини і тварини (кишечнику, слизових оболонок ротової порожнини і верхніх дихальних шляхів). Наявність у продуктах санітарно-показникових мікроорганізмів свідчить про забруднення їх виділеннями людського організму, і, як наслідок, про можливість наявності в них патогенних мікроорганізмів.

Необхідно дати відповідь на такі питання:

- характеристика санітарно-показникових мікроорганізмів як показників забруднення зовнішнього середовища виділеннями верхніх дихальних шляхів (стафілокок, стрептокок) і кишечнику (кишкова паличка);
- характеристика понять - колі-титр і колі-індекс.

Питання для самоперевірки

1. Дати визначення поняттям: «вірулентність», «патогенність», «токсикогенність».
2. Як класифікують токсини за характером дії?
3. Чим відрізняється вроджений імунітет від набутого, активний імунітет від пасивного?
4. Характер дії сироваток і вакцин, галузі їх використання.
5. Охарактеризувати основні відмінності між інфекцією та отруєнням.
6. Види харчових інфекцій, характеристика збудників.
7. Харчові інтоксикації й токсикоінфекції, їх характеристика. Навести приклади.
8. Профілактика харчових інфекцій і харчових отруєнь.
9. Умовно-патогенні мікроорганізми, види. Чим обумовлена така назва?
10. Поняття колі-титру і колі-індексу як показників мікробіологічного

забруднення.

ТЕМА 7 МІКРОБІОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Ключові слова: критерії безпеки, санітарно-показові мікроорганізми, показники мікробіологічної стабільності, ступінь свіжості, мікробне число, швидкопсувна продукція.

Література: [1, 3, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 22.]

Фізичні властивості та хімічний склад більшості продуктів сприяє активному розвитку мікрофлори. Необхідно назвати шляхи забруднення харчових продуктів сторонньою мікрофлорою в процесі їх виробництва, зберігання, транспортування та реалізації. Охарактеризувати сапрофітну і патогенну мікрофлору харчових продуктів, описати мікробіологічні процеси, що формують якість продуктів і змінюють їх під час зберігання.

Мікробіологічні показники можуть виступати критеріями безпеки харчових продуктів. Необхідно охарактеризувати показники для оцінювання доброякісності сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а саме: загальне мікробне забруднення, наявність і кількість бактерій групи кишкової палички, їх характеристика, способи визначення, поняття «бродильна проба».

Обов'язковим компонентом мікробіології харчових продуктів є характеристика способів переробки харчових продуктів як одного із методів продовження терміну їх зберігання.

Вивчення теми включає в себе також характеристику мікрофлори таких харчових продуктів, як молоко і молочні продукти; м'ясо і м'ясопродукти; риба і рибопродукти; яйця та яєчні товари; плоди та овочі; зерноборошняні товари; хлібобулочні вироби; консерви та кулінарні вироби. Необхідно знати перелік, умови транспортування, зберігання та реалізації швидкопсувної продукції.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть бактерицидні речовини молока.
2. Охарактеризувати фази розвитку мікрофлори молока: бактерицидна, змішаної мікрофлори, молочнокислих бактерій.
3. Основні способи консервування молока.
4. Мікрофлора кисломолочних продуктів.
5. Ефективність консервування м'яса і м'ясопродуктів охолодженням, підморожуванням, заморожуванням, обробкою антисептиками й антибіотиками.
6. Назвати мікробіологічні показники свіжості м'яса, обґрунтувати їх використання.
7. Якісний склад мікрофлори м'ясних продуктів.
8. Мікрофлора риби і рибних продуктів.
9. Мікрофлора свіжих яєць. Зміни її кількісного і якісного складу під час зберігання.

10. Особливості мікрофлори меланжу і яєчного порошку.
11. Охарактеризувати поняття «бактеріоз», «мацерація».
12. Назвати і детально охарактеризувати основні захворювання картоплі, томатів.
13. Основні види мікробного псування хліба.
14. Особливості кількісного і якісного складу мікрофлори зерноборошняних виробів.
15. Дати визначення терміна «швидкопсувна продукція» та його стислу характеристику.
16. Фактори, що впливають на швидкий ріст мікрофлори кулінарних виробів.

ТЕМА 8 МІКРОБІОЛОГІЯ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

Ключові слова: грибостійкість, старіння, антисептики, мікробіоциди, мікробіологічна корозія, змив, біодеградація.

Література: [1, 2, 5, 8.]

Непродовольчі товари можуть бути як середовищем розвитку мікроорганізмів, так і їх переносниками. Це зумовлюється здебільшого хімічним складом сировини. Основну мікробіологічну небезпеку для непродовольчих товарів становлять цвілі через широкий діапазон пристосування до умов вологості, кислотності середовища, впливу несприятливих факторів. Серед непродовольчих товарів найбільше уражаються парфумерні та косметичні вироби, папір та паперові матеріали, шкіра та вироби з неї. Це зумовлюється високим вмістом натуральних компонентів - целюлози, білків, або ж високої активності вологи. Мікрофлора цих виробів складається як з бактерій, головним чином грампозитивних, так і цвілей.

З метою запобігання мікробіологічного псування у непродовольчих товарах широко застосовуються в значних концентраціях антисептики. Правильний підбір антисептиків, відповідно до переважаючих видів мікроорганізмів, дозволяє запобігати псуванню.

Питання для самоперевірки

1. Назвати основні види мікроорганізмів, що призводять до псування шкіри та виробів з неї.
2. Пояснити практичну відсутність розвитку хвороботворних мікроорганізмів на більшості товарів непродовольчої групи.
3. Назвати групи непродовольчих товарів, найбільш небезпечні для людини з мікробіологічної точки зору.
4. Назвати способи боротьби з мікробіологічним псуванням товарів непродовольчої групи.
5. Охарактеризувати поняття «біодеградація» та описати її прояв у непродовольчих товарах.
6. Яким чином здійснюється мікробіологічне псування металевих виробів?

7. Описати прояви мікробіологічного псування малярських виробів.
8. На які властивості текстильних матеріалів впливає розвиток мікроорганізмів?
9. Охарактеризувати будівельні матеріали за ступенем грибостійкості до цвілей.
10. Назвати основні прояви мікробіологічного псування у непродовольчих товарах.

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Варіант 1

1. Історія розвитку мікробіології в ХХ столітті.
2. Основний фактор, що визначає приналежність кожного класу мікроорганізмів до однієї названих груп.
3. Дихання мікроорганізмів. Його біологічне значення. Аеробні й анаеробні мікроорганізми.
4. Мікрофлора повітря та її склад, значення в інфікуванні харчових продуктів. Способи знезараження повітря.
5. Бактерії групи кишкової палички. Їх характеристика. Оптимальні умови розвитку. Здатність спричиняти харчові отруєння. Значення і методи виявлення кишкової палички у харчових продуктах.

Варіант 2

1. Відмінні особливості мікроорганізмів від інших організмів. Основні властивості, що визначають масове їх поширення в природі, харчових продуктах і різноманітність біохімічної діяльності.
2. Джерела вуглецю, що використовуються мікроорганізмами. Автотрофні і гетеротрофні мікроорганізми.
3. Патогенні мікроорганізми. Їх основні властивості. Види і особливості мікробних токсинів.
4. Характерні відмінності якісного складу мікрофлори харчових продуктів рослинного і тваринного походження.

Варіант 3

1. Морфологія бактерій: форма, розміри, будова клітини. Рухливість бактерій, за рахунок чого вона здійснюється.
2. Автотрофне живлення мікроорганізмів. Чим відрізняються фото- і хемосинтезуючі мікроорганізми.
3. Процес спиртового бродіння: хімізм процесу, оптимальні умови протікання. Основні збудники процесу, їх характеристика.
4. Характеристика причин стійкості органів рослин до мікробного псування.

Варіант 4

1. Спосіб і швидкість розмноження бактерій. Навести приклади. Значення швидкості розмноження бактерій у практиці зберігання харчових продуктів і в мікробіологічній промисловості.
2. Сутність гетеротрофного живлення мікроорганізмів. Характеристика спільних та відмінних ознак сапрофітів і паразитів. Роль гетеротрофних мікроорганізмів у процесах псування харчових продуктів.

3. Оптимальні умови протікання спиртового бродіння. Його практичне значення у харчовій промисловості. Роль процесу спиртового бродіння у псуванні харчових продуктів.
4. Мікрофлора свіжого молока та її склад. Зміни складу мікрофлори при різних температурах. Види псування. Мікроорганізми — збудники псування.

Варіант 5

1. Спороутворення у бактерій: здатність до спороутворення; механізм утворення спор. Порівняльна характеристика стійкості до факторів зовнішнього середовища вегетативних клітин і їхніх спор. Практичне значення цього явища.
2. Шляхи надходження поживних речовин у бактеріальну клітину. Пасивне і активне транспортування речовин у клітину.
3. Маслянокисле бродіння: збудники, умови протікання, галузі використання.
4. Мікрофлора пастеризованого і згущеного молока з цукром. Види псування. Мікроорганізми — збудники псування. Санітарно-гігієнічна оцінка пастеризованого і згущеного молока. Бактеріологічні показники, передбачені нормативно-технічною документацією.

Варіант 6

1. Форма, розміри і будова дріжджової клітини. Способи розмноження. Дати характеристику поняттям: «плівкові», «культурні», «дикі», «аспорогенні» дріжджі.
2. Джерела азоту, що використовується автотрофними і гетеротрофними мікроорганізмами.
3. Роль мікроорганізмів при виробництві сирів. Пороки сирів. Причини їх виникнення. Заходи боротьби.
4. Мікрофлора кисломолочних продуктів (простокваша, сметана, кефір, ацидофілін). Можливі види мікробного псування кисломолочних продуктів, характеристика збудників.

Варіант 7

1. Принципи класифікації дріжджів. Поняття про раси. Значення дріжджів у народному господарстві (навести приклад промислового використання).
2. Хімічний склад мікроорганізмів.
3. Молочнокисле бродіння: хімізм процесу (гомо- і гетероферментативного) бродіння. Основні збудники молочнокислого бродіння та їх характеристика.
4. Мікрофлора солодковершкового і солоновершкового масла. Дефекти масла і їх збудники. Профілактичні заходи.
Мікрофлора свіжої риби та її походження. Найбільш поширені види псування. Характеристика збудників.

Варіант 8

1. Спороутворення і біологічне значення спор у дріжджів, бактерій і плісневих грибів.
2. Гетеротрофне живлення мікроорганізмів. Відмінні ознаки сапрофітів і паразитів. Роль гетеротрофних мікроорганізмів у процесах псування харчових продуктів.
3. Вплив на життєдіяльність мікроорганізмів ультрафіолетових променів, радіоактивного опромінення, нагрівання в полі ВЧ, ЗВЧ. На чому оснований згубний вплив вказаних форм енергії на життєдіяльність мікроорганізмів.
4. Кишкові інфекції: види, характеристика, збудники, шляхи інфікування харчових продуктів. Профілактичні засоби.

Варіант 9

1. Морфологія дріжджів: форма, розміри і будова клітини. Способи розмноження дріжджів.
2. Автотрофне живлення мікроорганізмів. У чому полягає відмінність між фото- і хемосинтезуючими мікроорганізмами?
3. Роль мікроорганізмів при виготовленні пшеничного і житнього хліба. Види мікробного псування хліба.
4. Мікрофлора маринованої, соленої, сушеної та копченої риби. Можливі види її псування.

Варіант 10

1. Несахароміцети. Їх характеристика, представники, галузі використання. Назвіть ознаки, за якими здійснюється поділ на справжні і несправжні дріжджі.
2. Можливості використання мікроорганізмів для промислового виробництва ферментних препаратів. Поняття про екзо- й ендoferменти. Використання ферментних препаратів мікробного походження у харчовій промисловості.
3. Вплив температури середовища на ріст та розвиток мікроорганізмів. Дати визначення психрофільним, мезофільним та термофільним мікроорганізмам. Практичне використання цього фактора.
4. Мікрофлора свіжих яєць і яєчних продуктів. Її походження. Види псування і його збудники. Профілактика. Чому заборонена реалізація гусячих і качиних яєць на підприємствах громадського харчування?

Варіант 11

1. Класифікація плісневих грибів. Ознаки, за якими вона здійснюється, характерні ознаки кожного класу. Навести приклади представників кожного з них як збудників мікробного псування харчових продуктів.
2. Взаємовідносини, що виникають між мікроорганізмами в процесі життєдіяльності (симбіоз, метабіоз, паразитизм, антагонізм).

3. Оцтовокисле бродіння. Його хімізм. Характеристика основних збудників. Практичне значення оцтовокислого бродіння, його роль у процесах псування харчових продуктів. Навести приклади.
4. Мікрофлора м'яса та її склад. Мікробіологічна оцінка свіжості м'яса. Відмінні ознаки мікрофлори охолодженого і замороженого м'яса.

Варіант 12

1. Будова тіла плісневих грибів. Дати характеристику міцелію грибів, склероцій, хламідоспор, плодових тіл. Відмінність будови грибних гіфів від бактеріальної клітини.
2. Вплив вологості середовища на розвиток і біохімічну активність мікроорганізмів. Поняття про активність води. Класифікація мікроорганізмів відносно вологості середовища. При якій вологості середовища можливий розвиток плісневих грибів, бактерій, дріжджів? Використання цього фактора для продовження терміну зберігання харчових продуктів.
3. Характеристика оцтовокислих бактерій їх промислове значення і роль у процесах псування харчових продуктів. Навести приклади.
4. Мікробіологічне псування м'яса. М'ясо і м'ясопродукти як можливі джерела харчових отруєнь.

Варіант 13

1. відмінні ознаки справжніх і несправжніх грибів. Назвіть вегетативні способи розмноження плісневих грибів.
2. Вплив підвищеної концентрації розчинених речовин у середовищі проживання мікроорганізмів на їх розвиток. Дати визначення: осмофільні, галофільні мікроорганізми. Значення їх у народному господарстві.
3. Роль гнилісних мікроорганізмів у природі, в процесах псування харчових продуктів. Навести приклади найбільш активних гнилісних бактерій.
4. Мікрофлора ковбасних виробів і її склад. Види псування, причини. Заходи боротьби.

Варіант 14

1. Способи розмноження плісневих грибів. Типи спороутворення (статеве, нестатеве). Органи спороутворення й основні відмінності в їхній будові.
2. Вплив температури середовища на розвиток мікроорганізмів. Дати визначення психрофільним, мезофільним і термофільним мікроорганізмам. Назвати мінімальні, максимальні й оптимальні температури їх розвитку. Практичне використання цього фактора.
3. Маслянокисле бродіння. Його хімізм. Характеристика збудників. Практичне значення.
4. Сапрофіти і паразити. Їх характеристика.

Варіант 15

1. Класифікація плісневих грибів. Характерні ознаки кожного з них. Навести приклади представників окремих класів найбільш поширених збудників псування харчових продуктів.
2. Методи зберігання харчових продуктів, основані на призупиненні життєдіяльності мікроорганізмів (принцип абіозу).
3. Пропіоновокисле бродіння: характеристика збудників даного процесу. Практичне використання пропіоновокислого бродіння.
4. Патогенні мікроорганізми. Види та основні властивості мікробних токсинів.

Варіант 16

1. Віруси і фаги: відмінність їх будови від будови інших мікроорганізмів; властивості і значення.
2. Методи збереження харчових продуктів від мікробного псування, основані на уповільненні життєдіяльності мікроорганізмів (принцип анабіозу).
3. Практичне значення молочнокислого бродіння. Навести приклади основних молочнокислих бактерій, які використовуються в молочній і хлібопекарській промисловості. Значення молочнокислого бродіння в процесах псування харчових продуктів.
4. Найпоширеніші хвороби коренеплодів, характеристика збудників, зміни якості коренеплодів.

Варіант 17

1. Ферменти, їх властивості і значення в життєдіяльності мікроорганізмів. Вплив на активність ферментів умов зовнішнього середовища (температури, рН середовища, променевої енергії).
2. Антибіотики і фітонциди: спільні і відмінні ознаки; властивості і можливості правильного використання для продовження термінів зберігання харчових продуктів.
3. Що таке «окислювальні бродіння»? Чим вони відрізняються від типових бродінь? Навести приклад. Практичне значення.
4. Мікробіологічні процеси, що протікають при квашенні капусти і солінні овочів. Корисна і шкідлива мікрофлора. Види псування. Профілактичні заходи.

Варіант 18

1. Ферменти. Їх хімічна природа, оптимальні умови дії, активатори та інгібіторів.
2. Антисептики: поняття, приклади, можливості використання для продовженого терміну зберігання харчових продуктів.
3. Характеристика збудників процесів розкладання жирів і жирних кислот. Практичне значення цих процесів.

4. М'ясо та м'ясопродукти як можливі джерела харчових отруень. Профілактичні заходи.

Варіант 19

1. Можливості використання мікроорганізмів для виробництва ферментних препаратів. Поняття про екзо- і ендферменти. Які ферментні препарати мікробного походження використовуються в промисловості?
2. Порівняльна характеристика холодостійкості мікроорганізмів. Використання вплив низьких температур на життєдіяльність мікроорганізмів при обробці, зберіганні і реалізації харчових продуктів.
3. Лимоннокисле бродіння. Характеристика збудників. Практичне значення.
4. Молоко і молочні продукти як можливі джерела харчових отруень. Профілактичні заходи.

Варіант 20

1. Особливості обміну у мікроорганізмів. Конструктивний і енергетичний обмін речовин. Роль ферментів у процесах обміну. Навести приклади ферментів у процесах обміну. Навести приклади ферментів кожного класу.
2. Методи зберігання харчових продуктів, побудовані на зміні складу їх мікрофлори шляхом різних впливів (принцип ценобіозу).
3. Роль мікроорганізмів при виготовленні пшеничного і житнього хліба. Види мікробного псування хліба.
4. Фактори, що сприяють мікробному пошкодженню свіжих плодів і овочів. Профілактичні заходи.

Варіант 21

1. Охарактеризувати поняття: метаболізм, катаболізм, анаболізм. Навести приклади.
2. Вплив на мікроорганізми ультрафіолетових променів, радіоактивного опромінення, нагрівання в полі ВЧ і ЗВЧ. На чому ґрунтується згубний вплив вказаних форм променевої енергії на мікроорганізми? Використання цих факторів на практиці.
3. Причини виникнення харчових захворювань (інфекцій, токсикоінфекцій та інтоксикацій) і заходи, необхідні для їх попередження.
4. Мікрофлора повітря виробничих приміщень, її роль при виготовленні та зберіганні харчових продуктів.

Варіант 22

1. Порівняльна характеристика ефективності отримання енергії мікроорганізмами в процесі дихання і бродіння. Причини самозігрівання зерна, картоплі й інших органічних матеріалів.
2. Мікробіологічні основи зберігання харчових продуктів: копчених, сухих, маринованих і квашених.

3. Гнилісні мікроорганізми. Їх характеристика. Оптимальні умови розвитку гнилісних мікроорганізмів. Практичне значення цих процесів.
4. Мікрофлора ґрунту. Її значення в інфікуванні харчових продуктів.

Варіант 23

1. Значення енергетичних процесів, що викликаються мікроорганізмами, у псуванні харчових продуктів і використання їх у промисловості.
2. Порівняльна характеристика чутливості до реакції середовища (рН) бактерій, дріжджів і плісневих грибів. Використання цього фактора в практиці зберігання і переробки харчових продуктів.
3. Характеристика процесу гниття. Хімізм процесу в аеробних і анаеробних умовах. Значення цього процесу в народному господарстві.
4. Молоко і молочні продукти як можливі джерела харчових отруєнь.

Варіант 24

1. Джерела і шляхи отримання енергії мікроорганізмами. Енергетична цінність процесів бродіння. Приклади анаеробних мікроорганізмів, що мають практичне значення.
2. Використання факторів зовнішнього середовища для регулювання мікробіологічних процесів, що протікають при переробці харчової сировини і зберіганні харчових продуктів.
3. Сальмонельоз. Його характеристика. Основні збудники. Умови розвитку в харчових продуктах. Причини виникнення. Профілактичні заходи.
4. Мікрофлора свіжого і пастеризованого молока. Молочні продукти як можливе джерело харчових отруєнь.

Варіант 25

1. Аеробні мікроорганізми. Джерела і шляхи отримання ними енергії. Роль молекул АТФ в енергетичних процесах. Енергетична цінність процесу. Кінцеві продукти процесів дихання.
2. Питна і стічна вода: характеристика, методи очистки.
3. Поняття про санітарно-показникові мікроорганізми. Їх значення при санітарно-гігієнічній оцінці продуктів. Які мікроорганізми використовуються для цього?
4. Поняття про інфекцію. Умови виникнення і розвиток інфекційного захворювання. Відмінність між сироваткою і вакциною.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Рудавська Г.Б., Ларіна І.В., Демкевич Л.І. Мікробіологія. - К.: КНТЕУ, 2001.-324 С.
2. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. - К.: НУХТ, 2004. - 471с.
3. Пяткін К.Д., Кривошеїн Ю.С. Мікробіологія. - К.: Вища школа. - 1992. -431 с.
4. Леонов Н.Р.Микробиология. - 2е изд. перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1989. - 351с.
5. Асонов Н.Р. Микробиология. – М.: Колос, 2002. – 352 с.
6. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. К.: Либідь, 2001. -312 с.
7. Воробьёва Л.И. Промышленная микробиология. Учебн. пособие. М.: МГУ, 1989.-294 с.
8. Жвирблянская А.Ю., Бакушинская О.Я. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 312с.
9. Мудрецова-Висс К.А., Чистяков Ф.М. Микробиология. Учебник для товароведч. и технол. фак. торг. ВУЗов. М.: Экономика, 1971. - 263 с.
10. Нейман Б.Я. Индустрия микробов. М.: Знание, 1983. - 208 с.
11. Основы микробиологии, физиологии питания и санитарии для общепита. - Ростов-на-Дону, «Феникс», 2000. - 384 с.
12. Промышленная микробиология. Под. ред. Н.С. Егорова. -М.: Высшая школа, 1989.- 688 с.
13. Сидоров М.А., Корнелаева Р.П. Микробиология мяса и мясопродуктов/ 3-е изд. исп. - М.: «Колос», 2000. - 240 с.
14. Утевский Н.Л. Микробиология с техникой микробиологических исследований. - М.: Медицина, 1975. - 471 с.
15. Шлегель Г. Общая микробиология. - М.: Мир, 1987. - 566 с.
16. Великая Е.И., Суходол В.Ф. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств (общие методы контроля). - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 312 с.
17. Ларина И.В., Педенко А.И. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. -М.: Экономика, 1980. - 150 с.
18. Микробиология. Руководство к лабораторным занятиям: Учебное пособие для студентов фармацевтических ВУЗов и фармацевтических факультетов медицинских институтов / И.Л. Дикий, И.И. Сидорчук, И.Ю. Халтуняк и др. - К.: «Профессионал», 2004. - 594 с.
19. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Под. ред. Н.С. Егорова. - М.: Изд. Моск. ун-та, 1983. - 221 с.
20. Слисаренко Т.П. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 207 с.
21. Клевакин В.М., Карцев В.В. Санитарная микробиология пищевых продуктов. – Л.: Медицина, 1986. – 176 с.
22. Garpenfer P.L. Microbiology, 2-nd editon. Philadelphia and London, 1967. – 825 p