

Міністерство освіти і науки України
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Кафедра гігієни харчування та мікробіології

Мікробіологія

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
для студентів за напрямом підготовки 6.030510 «Товарознавство та
торгівельне підприємництво»

Харків 2010

Рекомендовано кафедрою гігієни харчування та мікробіології,
протокол №14 від « 16 » 04 2009 р.

Схвалено науково-методичною комісією товарознавчого факультету,
протокол № 8 від «26» 04 2009 р.

Рецензент: д.т.н., проф Гринченко О.О.

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	3
ВСТУП.....	5
ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ У МІКРОБІОЛОГІЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ КАФЕДРИ ГІГІЄНИ ХАРЧУВАННЯ ТА МІКРОБІОЛОГІЇ, ТА ПЕРША ДОПОМОГА ПРИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКАХ.....	6
ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ.....	10
ЗАНЯТТЯ 1: БУДОВА БІОЛОГІЧНОГО ІМЕРСІЙНОГО МІКРОСКОПА. МІКРОСКОПІЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ.	13
ЗАНЯТТЯ 2: МОРФОЛОГІЯ ТА СИСТЕМАТИКА БАКТЕРІЙ. ПРОСТІ ТА СКЛАДНІ МЕТОДИ ФАРБУВАННЯ ФІКСОВАНИХ ПРЕПАРАТІВ БАКТЕРІЙ.....	15
ЗАНЯТТЯ 3: МОРФОЛОГІЯ МІЦЕЛІАЛЬНИХ ГРИБІВ ТА ДРІЖДЖІВ	17
ЗАНЯТТЯ 4: МЕТОДИ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ. ВІСІВ СУМІШІ МІКРООРГАНІЗМІВ НА МПА.....	20
ЗАНЯТТЯ 5: ВИДІЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЧИСТИХ КУЛЬТУР БАКТЕРІЙ	22
ЗАНЯТТЯ 6: ВИДІЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ ЕЛЕКТИВНИХ КУЛЬТУР БАКТЕРІЙ.....	25
ЗАНЯТТЯ 7: ВПЛИВ ЧИННИКІВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА МІКРООРГАНІЗМИ. АНАЛІЗ ЇХ АНТИМІКРОБНОЇ ДІЇ.....	29
ЗАНЯТТЯ 8: ПРОФІЛАКТИКА ХАРЧОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ. ВИРІШЕННЯ СИТУАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ.....	33
ЗАНЯТТЯ 9: КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ.....	37
ЗАНЯТТЯ 10: ЕКСПРЕС МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	40
ЗАНЯТТЯ 11: ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ. САНІТАРНО-ПОКАЗОВІ МІКРООРГАНІЗМИ. МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ (КМАФМ, БГКП) ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ У МОЛОЦІ ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ.....	44
ЗАНЯТТЯ 12: ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ. УМОВНО-ПАТОГЕННІ ТА ПАТОГЕННІ МІКРООРГАНІЗМИ	51

ЗАНЯТТЯ 13: ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ. МІКРООРГАНІЗМИ ПСУВАННЯ.....	54
ЗАНЯТТЯ 14: ПІДСУМКОВЕ ЗАНЯТТЯ З ДИСЦИПЛІНИ «МІКРОБІОЛОГІЯ».....	56
УЧБОВО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ДИСЦИПЛІНИ.....	64

В С Т У П

Розділи «Загальна мікробіологія» та «Спеціальна мікробіологія» дисципліни «Мікробіологія» для студентів товарознавчого факультету передбачені учбовими планами підготовки .

Дисципліна викладається у 3-му семестрі II курсу.

Метою викладання розділів «Загальна мікробіологія» та «Спеціальна мікробіологія» дисципліни «Мікробіологія» є формування у студентів знань про будову мікроорганізмів, опанування методів дослідження мікроорганізмів, вивчення особливостей їхнього хімічного складу, типів живлення та дихання, значення біохімічної активності мікроорганізмів у процесах кругообігу речовин у природі, при виготовленні та зберіганні продовольчої сировини та харчових продуктів, впливу чинників навколишнього середовища на біохімічну активність мікроорганізмів та умови, які впливають на якість харчових продуктів, що отримані шляхом мікробного синтезу, а також знань про мікроби – шкідники виробництва та збудники псування продовольчої сировини та харчових продуктів.

Розглядаються такі групи мікроорганізмів, як бактерії, мікроскопічні гриби та дріжджі.

Завданням даних розділів дисципліни є засвоєння майбутніми фахівцями практичних навичок роботи з мікроскопом, виготовлення та дослідження препаратів для мікроскопії, методів їхнього фарбування. На лабораторних заняттях студенти вивчають методи висіву та вирощування мікроорганізмів, виділення та дослідження чистих та елективних культур, а також набувають навички практичної роботи проведення мікробіологічних досліджень харчових продуктів.

Лабораторні заняття проводяться в лабораторіях кафедри гігієни харчування та мікробіології.

***Правила техніки безпеки для студентів,
які працюють у мікробіологічній лабораторії
кафедри гігієни харчування та мікробіології***

Для вивчення мікроорганізмів використовують різні методи. Основними методами є: мікроскопічний – дослідження за допомогою спеціальних оптичних приладів форми та будови мікроорганізмів; мікробіологічний – вирощування мікробів у лабораторних умовах і вивчення їх життєдіяльності; біологічний – вивчення впливу мікробів на різні живі організми.

Дослідження мікроорганізмів проводяться у спеціально оснащеному приміщенні, яке називається мікробіологічною лабораторією. Матеріалом для досліджень можуть бути харчові продукти, вода, ґрунт, змиви з різних об'єктів, виділення людини та ін. Мета досліджень – визначення кількісного та якісного складу, а також властивостей мікрофлори різних об'єктів, а у виробничих умовах – вирощування та селекція спеціальних видів мікроорганізмів, які мають промислове використання.

До складу мікробіологічної лабораторії входять лабораторні кімнати для досліджень, а також допоміжні приміщення для підготовки живильних середовищ та реактивів, миття посуду, стерилізації та ін. До основного оснащення лабораторії відносяться мікроскопи, термостати для вирощування мікроорганізмів, автоклав та інші прилади для стерилізації середовищ, інвентарю, посуду, холодильники. Для роботи лабораторія повинна мати необхідні живильні середовища, барвники та інший лабораторний матеріал.

Увага! Робота у мікробіологічних лабораторіях повинна виконуватись в умовах стерильності. Це основне правило техніки безпеки. Виконання мікробіологічних робіт в умовах стерильності повинно забезпечити попередження забруднення навколишнього середовища та персоналу мікробами із дослідного матеріалу, серед яких можуть бути хвороботворні.

Не менш важливим завданням є попередження забруднення культур мікроорганізмів сторонніми мікробами із навколишнього середовища. Тому висів мікроорганізмів та інші мікробіологічні дослідження бажано проводити у стерильному приміщенні – боксі, оснащеному столами лабораторного типу і бактерицидною лампою для стерилізації повітря та виробничої поверхні обладнання. Робоча поверхня столів повинна бути покрита матеріалом, який легко миється і дезинфікується (лінолеум, пластик). Лабораторний стіл оснащується спиртівкою для роботи у безпосередній близькості від вогню і для

фламбіювання (стерилізації вогнем) інструмента. На столі повинен знаходитись посуд з дезинфікуючим розчином (5%-й розчин фенолу), у який занурюють вже використані препарати живих мікроорганізмів, піпетки та т.ін.

У навчальній мікробіологічній лабораторії кожен студент має постійне робоче місце. Воно обладнане усіма необхідними матеріалами та засобами для занять з мікробіології: біологічним мікроскопом, штативом для пробірок, набором барвників та хімічних реактивів, колбою з водою, ванночкою для фарбування препаратів, джерелом вогню (спиртівка). На столі є набір предметних скелець для препаратів, піпетка, бактеріологічна петля. Викладач веде журнал обліку ознайомлення студентів з правилами техніки безпеки під час роботи в лабораторії.

Обов'язки студентів у лабораторії

1. На початку роботи черговий по групі приймає від викладача методичний матеріал та роздає його студентам.

2. Під час роботи необхідно:

– обережно поводитися з мікроскопом та іншим обладнанням лабораторії;

– у ході виконання роботи проводити записи та робити малюнки мікроскопічної картини в робочий зошит;

– на пробірках та чашках з висівами відмічати номер академічної групи, номер робочого місця та дату;

– відпрацьовані препарати живих культур, піпетки, шпатель опускати в ємкість з дезинфікуючим розчином, а бактеріологічні петлі з залишками мікробної культури знезаражувати пропалюванням в полум'ї спиртівки.

3. По закінченні роботи необхідно:

– упорядкувати робоче місце та привести мікроскоп у неробочий стан;

– всі пробірки та чашки з висівами здати черговому для їх вміщення у термостат;

– підписати у викладача протокол дослідження.

У лабораторії **забороняється**:

– знаходитися у верхньому одязі та головних уборах;

– працювати без халатів;

– приймати їжу та складати на столи сторонні предмети (сумки, пакети і т.ін.);

– передивлятися демонстраційні препарати без викладача.

Під час роботи у лабораторії слід дотримуватися чистоти, гігієни та порядку. Ніякі речовини у лабораторії не можна куштувати. Категорично забороняється використовувати лабораторний посуд для їжі та пиття. Для дослідів використовувати лише чистий та стерильний посуд. Не дозволяється працювати у лабораторії, якщо відсутні викладач або лаборант.

Забороняється залишати будь-які речовини в посуді без етикеток чи напису. Перед проведенням кожного дослідження необхідно уважно прочитати етикетку, старанно оглянути апаратуру і посуд, а також переконатися, що всі хімічні реактиви, матеріали і розчини відповідають зазначеним у даній роботі.

Склянки з речовинами чи розчинами слід брати однією рукою за шийку, а другою підтримувати дно.

Пробірки і колби, в яких нагрівають рідини і тверді речовини, слід тримати похило, отвором від себе і товаришів.

Для відбору концентрованих кислот і лугів необхідно використовувати піпетки з гумовими грушами.

Не можна виливати до раковини концентровані розчини кислот і лугів. У таких випадках необхідно користуватися посудом для зливу. Під час роботи з ефіром, ацетоном та іншими вибухонебезпечними речовинами необхідно дотримуватися надзвичайної обережності.

Забороняється виливати залишки рідин, що містять мікроорганізми, до каналізації без попереднього знешкодження.

У разі зіпсованості електричної, газової чи водогінної мереж, каналізації, лабораторної апаратури, приладів, аналітичних терезів, витяжної шафи потрібно негайно повідомити викладача або лаборанта.

Залишаючи лабораторію, необхідно перевірити, чи закриті водогінні крани, чи вимкнуті електроприлади і погашене світло.

У кожній лабораторії мають бути захисні окуляри, маски, респіратори і засоби протипожежного захисту: ящик із піском, азбестова ковдра, наповнені вогнегасники.

У випадку виникнення пожежі треба повідомити чергового пожежної охорони, вжити необхідних заходів, надати першу допомогу потерпілим.

Перша допомога у разі нещасних випадків у мікробіологічній лабораторії

У разі попадання на шкіру концентрованого лугу вражену ділянку слід промити великою кількістю води, потім обробити 1%-м розчином оцту і знову промити великою кількістю води.

Під час опіків шкіри концентрованим розчином кислоти вражену ділянку промити водою, обробити 3%-м розчином гідрокарбонату натрію, а потім знову промити водою.

У разі попадання кислоти або лугу в очі слід одразу промивати то одне око, то інше струменем води протягом 3...5 хвилин. Потім очі необхідно промити розчином гідрокарбонату натрію (при опіках кислотою) або розчином борної кислоти (при опіках лугом). Після цього необхідно негайно звернутися до лікаря.

Під час термічних опіків першого ступеня обпечене місце слід присипати питною содою, рисовим, картопляним крохмалем чи тальком; або зробити примочки розчином етилового спирту, таніну або свіжовиготовленим 2%-м розчином NaHCO_3 чи 5%-м KMnO_4 .

У випадку виникнення пожежі слід негайно виключити газ, вимкнути електроприлади, засипати полум'я піском або накрити азбестовою ковдрою. Сильне полум'я гасять за допомогою вогнегасників.

У разі займання одягу потерпілого слід обливати водою або загорнути в простирадло.

Слід обережно поводитися з електричним обладнанням у лабораторії.

Забороняється використовувати обладнання, яке не має заземлення. У разі оголення електродроту негайно повідомити викладача і залишити приміщення лабораторії.

План лабораторних занять

<i>Назва теми</i>	<i>Обсяг годин</i>	<i>№ заняття</i>	<i>Зміст лабораторного заняття</i>	<i>Форми поточного контролю</i>
1	2	3	4	5
<i>Будова біологічного імерсійного мікроскопа. Мікроскопія мікробних препаратів</i>	2	1	<i>Ознайомлення з будовою біологічного імерсійного мікроскопу та технікою мікроскопії</i>	<i>Опитування</i>
<i>Морфологія та систематика бактерій. Прості та складні методи фарбування фіксованих препаратів бактерій</i>	2	2	<i>Вивчення тінкторіальних властивостей бактерій та їх морфологічних ознак у фіксованих препаратах бактерій</i>	<i>Опитування</i>
<i>Морфологія міцеліальних грибів та дріжджів</i>	2	3	<i>Вивчення морфологічних ознак міцеліальних грибів та дріжджів</i>	<i>Тестування</i>
<i>Методи культивування мікроорганізмів. Висів суміші мікроорганізмів на МПА</i>	2	4	<i>Ознайомлення з призначенням та класифікацією живильних середовищ, методами висіву бактерій. Поняття культуральні властивості</i>	<i>Опитування</i>
<i>Виділення та ідентифікація чистих культур бактерій</i>	2	5	<i>Ознайомлення з методами виділення та ідентифікації чистих культур бактерій</i>	<i>Опитування</i>
<i>Виділення та аналіз елективних культур бактерій</i>	2	6	<i>Ознайомлення з методами виділення та аналізу елективних культур бактерій</i>	<i>Тестування</i>

<i>Вплив чинників навколишнього середовища на мікроорганізми. Аналіз їх антимікробної дії</i>	2	7	<i>Вивчення впливу чинників навколишнього середовища на мікроорганізми та аналіз їх антимікробної дії</i>	<i>Індивідуальні завдання</i>
<i>Профілактика харчових захворювань мікробного походження. Вирішення ситуаційних завдань</i>	2	8	<i>Ознайомлення з заходами профілактики харчових захворювань мікробного походження. Вирішення ситуаційних завдань</i>	<i>Індивідуальні завдання</i>
<i>Кількісні методи визначення мікроорганізмів</i>	2	9	<i>Вивчення кількісних методів визначення мікроорганізмів</i>	<i>Опитування</i>
<i>Експрес методи дослідження якості харчових продуктів</i>	2	10	<i>Ознайомлення з експрес методами дослідження якості харчових продуктів</i>	<i>Опитування</i>
<i>Визначення безпечності харчових продуктів за мікробіологічними показниками. Санітарно-показові мікроорганізми. Мікробіологічні показники (КМАФАМ, БГКП) та їх визначення у молоці та молочних продуктах</i>	2	11	<i>Ознайомлення з методами оцінювання безпечності харчових продуктів. Мікробіологічні показники. Санітарно-показовими мікроорганізмами (КМАФАМ, БГКП) та їх визначення у молоці та молочних продуктах</i>	<i>Тестування</i>
<i>Визначення безпечності харчових продуктів за мікробіологічними показниками. Умовно-патоген-</i>	2	12	<i>Ознайомлення з методами оцінювання безпечності харчових продуктів. Мікробіологічні показники.</i>	<i>Опитування</i>

<i>ні та патогенні мікроорганізми</i>			<i>Умовно-патогенними та патогенними мікроорганізмами</i>	
<i>Визначення безпечності харчових продуктів за мікробіологічними показниками. Мікроорганізми псування</i>	2	13	<i>Ознайомлення з методами оцінювання безпечності харчових продуктів. Мікробіологічні показники. Мікроорганізмами псування</i>	<i>Опитування</i>
<i>Підсумкове заняття з дисципліни «Мікробіологія»</i>	2	14	<i>Контроль знань студентів з вивчених тем</i>	<i>Колоквіум</i>

ЗАНЯТТЯ 1

Т Е М А: БУДОВА БІОЛОГІЧНОГО ІМЕРСІЙНОГО МІКРОСКОПА. МІКРОСКОПІЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ

М е т а з а н я т т я: вивчити будову біологічного імерсійного мікроскопа та техніку мікроскопії мікробних препаратів.

План заняття:

1. Ознайомитися з будовою біологічного імерсійного мікроскопа.
2. Вивчити техніку мікроскопії.
3. Розглянути під мікроскопом і замалювати демонстраційний препарат.

РОБОТА 1. ОЗНАЙОМИТИСЬ З БУДОВОЮ БІОЛОГІЧНОГО ІМЕРСІЙНОГО МІКРОСКОПА ТА ЕТАПАМИ МІКРОСКОПІЇ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ

По «Руководству к лабораторным занятиям» [3] ознайомитися з принципом мікроскопії у світлі, що проходить, будовою імерсійного біологічного мікроскопа. Звернути увагу на такі поняття:

- оптична і механічна частини мікроскопа;
- роздільна здатність мікроскопа, загальне збільшення мікроскопа;
- сухі та імерсійні об'єктиви.

Етапи приготування фіксованих мікробних препаратів

Ознайомитися з правилами мікроскопії по "Руководству к лабораторным занятиям по микробиологии" [3]. Звернути увагу на обов'язкові етапи мікроскопії:

- настроювання освітлення;
- попередня оглядова мікроскопія з об'єктивами малого збільшення;
- мікроскопічне дослідження з використанням імерсійних об'єктивів.

РОБОТА 2. ТЕХНІКА ВИГОТОВЛЕННЯ ПРЕПАРАТІВ БАКТЕРІЙ. ПРЕПАРАТИ ПРИЖИТТЄВІ ТА ФІКСОВАНІ

За допомогою імерсійного об'єктива (x90) вивчити препарат з мертвих клітин дріжджів і бактерій пофарбованих фуксином. Замалювати і описати в альбомі картину мікроскопії препарату за наведеною формою. Коротко описати техніку виготовлення препаратів бактерій.

Техніка виготовлення фіксованого препарату

Виготовлення фіксованого пофарбованого препарату бактерій складається з трьох етапів:

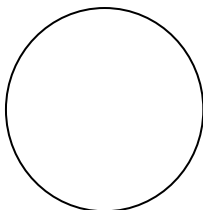
а) виготовлення мазка на предметному склі (прийом демонструє викладач);

б) фіксація висушеного мазка в полум'ї спиртівки;

в) фарбування.

УВАГА! Фарбувати можна тільки фіксований препарат!

ФОРМА ПРОТОКОЛУ



В полі зору виявлено:

Висновок:

МБІ

Збільшення

Фарбування

Бактерії

Контрольні питання:

1. Поняття «роздільна здатність мікроскопа».
2. Завдання мікроскопії під час вивчення мікроорганізмів.
3. Сучасні методи мікроскопії. Принцип роботи і можливості біологічного імерсійного мікроскопа.
4. Етапи мікроскопії препаратів бактерій.
5. Умови мікроскопії з імерсійним об'єктивом.

ЗАНЯТТЯ 2

ТЕМА: МОРФОЛОГІЯ ТА СИСТЕМАТИКА БАКТЕРІЙ. ПРОСТІ ТА СКЛАДНІ МЕТОДИ ФАРБУВАННЯ ФІКСОВАНИХ ПРЕПАРАТІВ БАКТЕРІЙ

М е т а з а н я т т я: ознайомитися з морфологічними особливостями будови бактерій та методами її вивчення.

План заняття:

1. Відповісти на контрольні питання з теми.
2. Пофарбувати за методом Грама фіксований препарат бактерій. Вивчити його під мікроскопом і замалювати.
3. Переглянути демонстраційні препарати і визначити здатність бактерій фарбуватися за методом Грама: (гр+) або (гр-).

РОБОТА 1. ПОФАРБУВАТИ БАКТЕРІЇ ЗА МЕТОДОМ ГРАМА І ПЕРЕГЛЯНУТИ ПРЕПАРАТИ ПІД МІКРОСКОПОМ

1.1. Види барвників та способи фарбування.

1.2. Етапи фарбування за методом Грама:

а) Покласти на мазок фільтрувальний папір, що просочений генціан-віолетом, налити на нього декілька крапель води. Фарбувати 2 хвилини.

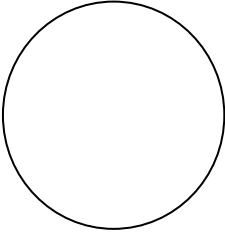
б) Видалити папірець у лоток, нанести на мазок декілька крапель розчину Люголя. Витримати 1 хвилину.

в) Нанести на мазок етиловий спирт на 20-30 сек. і змити спирт водою (з метою знебарвлення).

г) Нанести на мазок фуксин. Фарбувати 1 хвилину. Змити водою, просушити мазок фільтрувальним папером.

Мікроскопію препарату провести з використанням об'єктиву х90 та імерсійного масла. Замалювати та описати в альбомі картину мікроскопії препарату.

ФОРМА ПРОТОКОЛУ



У полі зору помічено:

Висновок:

МБІ

Збільшення

Фарбування

за методом Грама

Суміш бактерій

Контрольні питання:

1. Які властивості мікроорганізмів називають морфологічними? Способи їх вивчення.
2. Бактерії. Особливості морфології. Систематика.
3. Метод приготування фіксованого препарату бактерій. Його переваги і недоліки в порівнянні з прижиттєвими препаратами бактерій.
4. Способи і завдання простого і складного способів фарбування бактерій у фіксованих препаратах.
5. Фарбування бактерій за методом Грама. Його завдання і використання у практиці.

ЗАНЯТТЯ 3

ТЕМА: МОРФОЛОГІЯ МІЦЕЛІАЛЬНИХ ГРИБІВ ТА ДРІЖДЖІВ

Мета заняття: ознайомитись з морфологічними властивостями міцеліальних грибів та дріжджів

План заняття:

1. Відповісти на контрольні питання з теми.
2. Вивчити морфологічні властивості міцеліального гриба Мукор у демонстраційних препаратах.
3. Вивчити морфологічні властивості дріжджів у нативних препаратах (диференціація вікових особливостей клітини).
4. Вивчити морфологічні властивості дріжджів у пофарбованих препаратах (диференціація живих і мертвих клітин).

РОБОТА 1. ВИВЧИТИ У ПРИЖИТТЄВОМУ НАТИВНОМУ ПРЕПАРАТІ МОРФОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МІЦЕЛІАЛЬНОГО ГРИБА МУКОР.

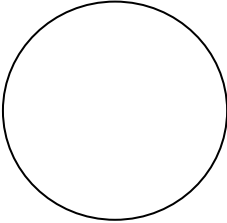
Техніка приготування прижиттєвих препаратів міцеліальних грибів

Приготування препарату «роздавлена крапля»: нанести на предметне скло краплю суміші гліцерину зі спиртом (1:1); розігнути у вигляді гачка бактеріологічну петлю, відібрати нею частину повітряного міцелію і помістити його в краплю на склі; двома препарувальними голками розтягти міцелій у рідині і прикрити зверху покривним склом.

Мікроскопію провести при малому збільшенні (об'єktiv x8), та злегка опущеному конденсорі. Замалювати картину мікроскопії препарату:

- у препараті гриба роду Мукор відзначити несептовані гіфи, наявність спорангіїв – органів нестатевого спороутворення, найбільш типових для нижчих грибів (округлий мішечок зі спорами);

ФОРМА ПРОТОКОЛУ



У препараті виявлено:

Висновок:

МБІ

Збільшення

Прижиттєвий нативний препарат.

Мицеліальний гриб –

РОБОТА 2. ВИВЧИТИ МОРФОЛОГІЮ ДРІЖДЖІВ

2.1. ПРИГОТУВАТИ НАТИВНИЙ ПРЕПАРАТ ІЗ НЕЗАБАРВЛЕНИХ ДРІЖДЖІВ

Мета: визначення віку клітин за морфологічними ознаками.

Приготувати із суспензії дріжджів препарат “роздавлена крапля”. З цією метою нанести на предметне скло краплю суспензії дріжджів, прикрити покривним склом, злегка притиснути його до предметного скла, щоб крапля не розтікалась по склу, і помістити препарат на предметний столик мікроскопа. Мікроскопія – при середньому збільшенні (об’єктив x40).

Аналіз препарату: звернути увагу на характер оболонки, її товщину, наявність світлих плям вакуолей, наявність включень і клітин, що брунькують.

Замалювати і описати картину мікроскопії препарату.

2.2. ПРИГОТУВАТИ ПРЕПАРАТ ПОФАРБОВАНИХ ДРІЖДЖІВ

Мета: диференціація живих і мертвих клітин.

Нанести на предметне скло краплю суспензії дріжджів і змішати з краплею метиленового синього або фуксину. Накрити покривним склом. Мікроскопія – при середньому збільшенні (x40).

Аналіз препарату. Відзначити інтенсивність забарвлення більшості клітин. Визначити, які клітини, живі чи мертві переважно

містяться у препараті. Замалювати і описати картину мікроскопії препарату.

2.3. ПРИГОТУВАТИ ПРЕПАРАТ, ОБРОБЛЕНИЙ РОЗЧИНОМ ЛЮГОЛЯ

Мета: визначити наявність у клітині включень глікогену.

Методика приготування аналогічна попередній роботі. Замість барвника використовувати розчин Люголя.

Аналіз препарату: відзначити наявність у клітині зерен глікогену і зробити висновок про вік клітин дріжджів.

Контрольні питання:

1. Які мікроорганізми відносять до мікроскопічних грибів? Їхнє положення у систематиці (царство Eucaryota) і розподіл на класи.
2. Будова вегетативного тіла гриба. Поняття вищі і нижчі гриби.
3. Способи розмноження грибів. Поняття недосконалі і досконалі гриби.
4. Які властивості грибів відносять до морфологічних? Спосіб вивчення.
5. Які морфологічні ознаки покладено в основу класифікації грибів.
6. Роль мікроскопічних грибів як збудників псування харчових продуктів і використання у харчовій промисловості.
7. До якого класу мікроскопічних грибів відносяться дріжджі? Систематика дріжджів. Поняття «раса дріжджів».
8. Дайте пояснення терміну «дріжджі культурні і дикі».
9. Яку роль відіграють культурні дріжджі у технології харчових продуктів?
10. Дріжджі роду *Saccharomyces* і їхнє використання у харчових виробництвах.
11. Яку роль відіграють дріжджі в процесах псування харчових продуктів? Роль у господарській діяльності людини дріжджів родів *Torulopsis*, *Candida*, *Mycoderma*.
12. Особливості будови та розмноження дріжджів. Поняття «хибний міцелій».
13. Спосіб приготування препарату для вивчення дріжджів під мікроскопом. Умови мікроскопії (збільшення).
14. Особливості будови молодих і старих дріжджових клітин. Використання морфологічних особливостей для визначення функціональної активності дріжджів у виробничих процесах.

ЗАНЯТТЯ 4

ТЕМА: МЕТОДИ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ. ВИСІВ СУМІШІ МІКРООРГАНІЗМІВ НА МПА

М е т а з а н я т т я: ознайомитись з призначенням, класифікацією і методами стерилізації живильних середовищ для вирощування мікроорганізмів; методами висіву бактерій на щільне середовище

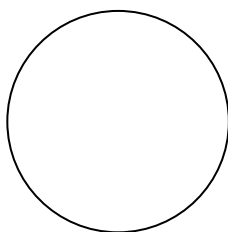
План заняття:

1. Відповісти на контрольні питання з теми.
2. Приготувати фіксований пофарбований фуксином препарат із суміші бактерій. Провести мікроскопію препарату з використанням імерсійного об'єкта.
3. Зробити висів суміші бактерій на щільне живильне середовище (МПА) методом «посіву, що виснажується».

РОБОТА 1. ПРОВЕСТИ МІКРОСКОПІЮ ФІКСОВАНОГО ПРЕПАРАТУ БАКТЕРІЙ

Суміш бактерій знаходиться в пробірці. Приготувати фіксований препарат із суміші бактерій, пофарбувати за методом Грама. Вивчити під мікроскопом морфологію бактерій, відзначити форми клітин. Замалювати й описати картину мікроскопії за формою:

ФОРМА ПРОТОКОЛУ



У препараті виявлено:

Висновок:

МБІ
Збільшення
Фарбування
Суміш бактерій

РОБОТА 2. ПРОВЕСТИ ВИСІВ СУМІШІ БАКТЕРІЙ НА МПА

Взяти для роботи чашку Петрі з застиглим МПА. Надписати з боку дна, вказавши № групи і № робочого місця (наприклад, ТХ-18, №7).

СТЕРИЛЬНО! Бактеріологічною петлею, пропаленою над вогнем, стерильно відібрати культуру з пробірки і зробити висів штрихом, що виснажується на поверхню МПА.

УВАГА! Не можна спушувати середовище петлею. Петля з культурою повинна ковзати по поверхні.

Не відриваючи від агара петлю, провести нею по поверхні середовища від бортика чашки до протилежного бортика, заштриховуючи усю поверхню середовища.

Зроблений висів має назву ПОВЕРХНЕВОГО ПОСІВУ, ЩО ВИСНАЖУЄТЬСЯ. Чашку закрити кришкою, перевернути догори дном і поставити в термостат за температури 37 °С на 24-48 годин. Записати в альбом умови висіву.

РОБОТА 3. ВИВЧИТИ І ОПИСАТИ КУЛЬТУРАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ОДНОГО З МІЦЕЛІАЛЬНИХ ГРИБІВ (РІД RHIZOPUS, РІД ASPERGILLUS І РІД PENICILLUM), ЯКІ ВИРОЩЕНО НА СУСЛО-АГАРИ

Відзначити вид, колір, пухнастість, висоту повітряного міцелію, форму і колір гігантської колонії.

Контрольні питання:

1. Що означають поняття «культивування мікроорганізмів», «культура», «колонія», «штам»?
2. Яким вимогам повинні задовольняти живильні середовища?
3. Як класифікують живильні середовища за складом, щільністю, призначенням?
4. Які умови потрібні для успішного культивування мікроорганізмів?
5. Які способи використовуються для стерилізації живильних середовищ?
6. Що означає поняття „культуральні властивості мікроорганізмів“

ЗАНЯТТЯ 5

ТЕМА: ВИДІЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЧИСТИХ КУЛЬТУР БАКТЕРІЙ

Мета заняття: вивчити методи виділення та її ідентифікації чистої культури із суміші бактерій.

План заняття:

1. Ознайомитися із схемою виділення та ідентифікації чистої культури бактерій із суміші бактерій.
2. Провести дослідження з виділення чистої культури бактерій із їх суміші (2-ий день дослідження).
3. Ознайомитися з прийомами ідентифікації чистої культури бактерій, використовуючи демонстраційні посіви.

РОБОТА 1. ПЕРЕПИСАТИ В АЛЬБОМ СХЕМУ ВИДІЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЧИСТОЇ КУЛЬТУРИ БАКТЕРІЙ

Виділення чистої культури бактерій невідомого виду

1-й день. Посів суміші бактерій на МПА методом поверхневого штрихового посіву, що виснажується.

2-й день. 1. Вивчення культуральних властивостей накопиченої культури (опис колоній).

2. Відбір ізольованої колонії бактерій. Вивчення морфологічних властивостей бактерій із досліджуваної колонії, відбір. (Мікроскопія мазка, пофарбованого за методом Грама).

3. Пересів бактерій із відібраної колонії на скошений МПА (для виділення та накопичення чистої культури бактерій).

3-й день. 1. Вивчення виділеної культури (візуальне дослідження росту культури на скошеному агарі, мікроскопія мазка бактерій, що вирости на скошеному агарі).

УВАГА! – Ідентичність культуральних та морфологічних ознак вирощеної на скошеному МПА культури бактерії свідчать про чистоту культури.

- На 3-й день дослідження отримують чисту культуру невідомого виду бактерій.

- Подальше дослідження проводиться з метою ідентифікації культури, бактерій. Для цього треба вивчити фізіологічні властивості бактерій на диференційно-діагностичних середовищах.

4. Посів культури на диференційно-діагностичні середовища.

Ідентифікація чистої культури

- 4-й день. 1. Вивчення фізіологічних властивостей бактерій за характером росту на диференційно-діагностичних середовищах.
2. Визначення виду бактерій за альбомами-визначниками.

РОБОТА 2. ПРОВЕСТИ ВИДІЛЕННЯ ЧИСТОЇ КУЛЬТУРИ БАКТЕРІЇ НЕВІДОМОГО ВИДУ ІЗ СУМІШІ БАКТЕРІЙ (другий день дослідження)

2.1 Ознайомитися візуально з посівом на МПА в чашках Петрі. Відібрати для роботи одну з ізольованих колоній.

2.2 Вивчити культуральні властивості бактерій. Описати властивості колоній: колір, розмір, форму, консистенцію (суха, волога), край (за допомогою окуляра).

2.3 Вивчити морфологічні властивості культури. Приготувати фіксований препарат бактерій із досліджуваної колонії, пофарбувати за методом Грама, вивчити під мікроскопом і зарисувати картину мікроскопії.

2.4 Пересіяти матеріал із колоній на скошений агар у пробірку для накопичення.

РОБОТА 3. ПРОВЕСТИ ІДЕНТИФІКАЦІЮ БАКТЕРІЙ

3.1. Вивчити фізіологічні властивості бактерій у демонстраційних посівах на диференційно-діагностичних середовищах:

- цукролітичні властивості на середовищі Ендо;
- тип дихання у стовпчику МПА;
- протеолітичні властивості у бульйоні із «свинцевим» папірцем.

3.2. Оформити результати досліджень за формою:

Характеристика колонії	Морфологія клітин	Фізіологічні властивості
Форма, колір, розмір, край.	Форма клітин, забарвлення за методом Грама.	Розщеплення лактози. Тип дихання. Протеолітичні властивості.

Контрольні запитання:

1. Які культури називаються чистими? З якою метою виділяють чисті культури бактерій у лабораторних умовах?
2. Який метод висіву використовують з метою виділення культури одного виду із суміші бактерій? Що являє собою колонія бактерій?
3. З яких етапів (днів дослідження) складається виділення чистої культури бактерій невідомого виду?
4. Які властивості бактерій необхідно вивчити для визначення назви чистої культури бактерій невідомого виду?
5. На яких диференційно-діагностичних середовищах вивчають цукролітичні властивості, протеолітичні властивості, тип дихання.

ЗАНЯТТЯ 6

ТЕМА: ВИДІЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ ЕЛЕКТИВНИХ КУЛЬТУР БАКТЕРІЙ

М е т а з а н я т т я: освоїти методи виділення та аналізу елективних культур, бактерій, використовуючи знання про їх фізіологічні властивості.

План заняття:

1. Відповісти на контрольні питання з теми.
2. Виділити елективні культури бактерій – збудників гниття і бродіння.

РОБОТА 1. ПРОВЕСТИ ВИДІЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ ЕЛЕКТИВНОЇ КУЛЬТУРИ ЗБУДНИКА ГНИТТЯ – ПРОТЕЯ

1.1. Виділення елективної культури ПРОТЕЯ: шматочок м'яса, що підгнило, опустити в пробірку зі скошеним МПА.

УВАГА! Шматочок м'яса петлею просунути у середину пробірки по склу, не торкаючись середовища. Пробірка повинна завжди знаходитись у вертикальному положенні. Після посіву поставити пробірку у термостат та витримати за температурою 30°C 24 години.

1.2. Аналіз елективної культури ПРОТЕЯ.

1.2.1. Вивчити візуально ріст культури на скошеному МПА. Відзначити на поверхні середовища ніжний блакитнуватої наліт, що повзе вгору від конденсаційної води.

УВАГА! Ріст, що повзе вгору, свідчить про активну рухливість культури.

1.2.2. Приготувати мазок: на предметне скло нанести краплю водопровідної води, відібрати петлею невелику кількість культури з поверхні МПА і приготувати мазок тонким шаром. Зафіксувати і пофарбувати за методом Грама.

УВАГА! Відзначити морфологію протей у вигляді коротких, тонких, (гр-)паличок.

1.2.3. Замалювати й описати картину мікроскопії.

ВИСНОВОК: ріст культури у вигляді плівки, що повзе вгору, тобто рухливість; морфологія: (гр-) короткі тонкі палички свідчать про накопичення культури протей.

РОБОТА 2. ПРОВЕСТИ ВИДІЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ ЕЛЕКТИВНОЇ КУЛЬТУРИ – СІННОЇ ПАЛОЧКИ

2.1. Виділення елективної культури СІННОЇ ПАЛИЧКИ. Сіно подрібнити скальпелем, щіпку сіна опустити у колбочку з водою, поставити колбочку на електричну плитку і прокип'ятити 10 хв. Поставити колбочку в термостат та витримати за температурою 30 °С 24 години.

2.2. Аналіз елективної культури СІННОЇ ПАЛИЧКИ.

2.2.1. Вивчити візуально ріст культури у сінному відварі у вигляді густої, зморшкуватої плівки на поверхні відвару.

УВАГА! *Культуральні властивості сінної палички свідчать про аеробний тип дихання і невибагливість до умов живлення.*

2.2.2. Приготувати мазок: нанести на предметне скло краплю водопровідної води, петлею відібрати шматочок плівки, внести його в краплю води на склі і приготувати мазок тонким шаром. Зафіксувати й пофарбувати за методом Грама.

УВАГА! *Під час мікроскопії відзначити не пофарбовані центральні ділянки клітин (спори) і розташування деяких паличок у вигляді ланцюжків та сіточки.*

2.2.3. Замалювати й описати картину мікроскопії.

ВИСНОВОК: ріст культури у вигляді поверхневої зморшкуватої плівки в прокип'яченому відварі (тобто аеробіоз і термостійкість), наявність у плівці стрептобацил, що утворюють спори, свідчать про накопичення сінної палички.

РОБОТА 3. ПРОВЕСТИ ВИДІЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ ЕЛЕКТИВНОЇ КУЛЬТУРИ – МАСЛЯНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

3.1. Виділення елективної культури МАСЛЯНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ. У колбу з молоком опустити щіпку ґрунту, прокип'ятити 5 хвилин на електричній плитці. Поставити у термостат та витримати за температурою 30 °С 24 години.

3.2. Аналіз елективної культури МАСЛЯНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ.

3.2.1. Вивчити зовнішній вигляд живильного середовища, відмітивши згусток, що утворився у результаті скисання молока, і велику кількість бульбашок газу, що розривають згусток.

УВАГА! *Культуральні властивості маслянокислих бактерій свідчать про активне газоутворення.*

3.2.2. Приготувати мазок: відібрати краплю згустку з глибоких шарів середовища, приготувати мазок і пофарбувати його за методом Грама.

УВАГА! Під час мікроскопії звернути увагу на грубу морфологію палички (товста велика паличка), (гр+).

3.2.3. Індивідуальне завдання: визначити накопичення масляної кислоти в середовищі: у пробірку відібрати 5 мл рідини з колби з культурою, додати 2 мл 5%-го розчину FeCl_3 і прокип'ятити у полум'ї спиртівки. Поява коричневого забарвлення свідчить про утворення маслянокислого заліза, тобто про наявність у середовищі масляної кислоти.

ВИСНОВОК: культуральні властивості, що свідчать про активне газоутворення бактерій, витривалість культури до кип'ятіння, морфологія у вигляді грубої грампозитивної палички, накопичення масляної кислоти в середовищі свідчать про виділення елективної культури маслянокислих бактерій.

РОБОТА 4. ПРОВЕСТИ ВИДІЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ КУЛЬТУРИ – МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

4.1. Виділення елективної культури МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ. Заквасити пастеризоване молоко шматочком чорного хліба або 2-3 маленькими шматочками будь-якого кисло-молочного продукту. Поставити у термостат та витримати за температурою 30 °C 24 години.

4.2. Аналіз елективної культури МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ.

4.2.1. Вивчити зміни, що відбулися у середовищі: утворився рівномірний згусток.

4.2.2. Приготувати мазок: на предметне скло нанести краплю згустка, розтерти тонкий мазок, знежирити ефіром (занурити висушений на повітрі мазок у склянку з ефіром) і пофарбувати метиленовим синім.

УВАГА! Під час мікроскопії відзначити кулеподібні і паличкоподібні бактерії, які не утворюють спор.

4.2.3. Замалювати та описати картину мікроскопії.

УВАГА! До молочнокислих бактерій відносять види з різною морфологією, що здатні до молочнокислого бродіння.

4.2.4. Індивідуальне завдання: визначити кислотність молока за Тернером. Із колби з культурою відібрати 5 см³ молока в чисту колбу, додати 10 см³ дистильованої води і 3 краплі 1% спиртового

розчину фенолфталеїна. З бюретки додати поступово до молока по краплях 0,1н розчин їдкою лугу до появи слаборожевого забарвлення. Розрахувати кислотність молока, перемноживши кількість см³ лугу, витраченого на титрування, на 20.

Наприклад: на титрування 5 см³ молока пішло 7 см³ лугу. Кислотність у градусах Тернера дорівнює $7 \times 20 = 140$.

ВИСНОВОК: утворення сгустку молочних білків свідчать про накопичення культури молочнокислих бактерій: паличкоподібні бактерії і кулеподібні бактерії, розташовані ланцюжком.

РОБОТА 5. ПРОВЕСТИ ВИДІЛЕННЯ ТА АНАЛІЗ ЕЛЕКТИВНОЇ КУЛЬТУРИ – ГАЛОФІЛІВ

5.1. Виділення елективної культури ГАЛОФІЛІВ. У пробірку з МПБ з 10% розчином кухонної солі помістити шматочок оселедця. Поставити у термостат та витримати за температурою 30 °С 24 години.

Пробірки і колби підписати, позначити № групи і № робочого місця.

5.2. Аналіз елективної культури ГАЛОФІЛІВ.

5.2.1. Відзначити помутніння сольового МПБ, що свідчить про ріст культури у розчині з підвищеним вмістом кухонної солі.

5.2.2. Приготувати мазок, пофарбувати за методом Грама. Під час мікроскопії відзначити кулеподібну або паличкоподібну форму клітин, їх колір.

5.2.3. Замалювати та описати картину мікроскопії.

ВИСНОВОК: ріст культури в присутності 10%-го розчину кухонної солі свідчить про накопичення галофілів.

РОБОТА 6. НАПИСАТИ ТА ЗРОБИТИ ДОПОВІДЬ ЗГІДНО ТЕМИ РЕФЕРАТУ З РОЗДІЛУ «ФІЗІОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ»

Контрольні питання:

1. Які культури називають елективними? З якою метою їх виділяють у лабораторних умовах?
2. Які середовища називають елективними?
3. Що треба знати про мікроорганізми, щоб одержати їх у вигляді елективної культури?
4. Які фізіологічні особливості покладено в основу виділення елективних культур протея, сінної палички, молочнокислих бактерій, маслянокислих бактерій, галофілів.

ЗАНЯТТЯ 7

ТЕМА: ВПЛИВ ЧИННИКІВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА МІКРООРГАНІЗМИ. АНАЛІЗ ЇХ АНТИМІКРОБНОЇ ДІЇ

М е т а з а н я т т я: вивчити вплив на бактерії різних чинників зовнішнього середовища, які використовуються для подовження терміну зберігання харчових продуктів.

План заняття:

1. Вивчити вплив на мікроорганізми (1-ий день дослідження):
 - осмотичного тиску;
 - температури;
 - рН середовища;
 - антибіотиків і фітонцидів

РОБОТА 1. ВИВЧИТИ ВПЛИВ ПІДВИЩЕНОГО ОСМОТИЧНОГО ТИСКУ СЕРЕДОВИЩА НА МІКРООРГАНІЗМИ

УВАГА! Підвищення осмотичного тиску в середовищі викликає зморщування протоплазми клітини (плазмоліз), у результаті якого мікроорганізми переходять у стан анабіозу. Явище плазмолізу покладено в основу консервування харчових продуктів з використанням солі та цукру.

Проаналізувати вплив підвищеного осмотичного тиску на дріжджові клітини. Краплю суспензії пекарських дріжджів помістити на предметне скло і внести в неї скальпелем декілька кристалів кухонної солі. Через кілька хвилин переглянути під мікроскопом з об'єктивом $\times 40$. Відзначити в клітинах зморщування протоплазми і відділення її від оболонки. Замалювати картину мікроскопії.

РОБОТА 2. ВИВЧИТИ ВПЛИВ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА МІКРООРГАНІЗМИ

УВАГА! Про антимікробну дію того або іншого чинника свідчить зниження активності росту бактерій або повна відсутність росту.

УВАГА! Висока температура викликає коагуляцію білка клітини і, отже, загибель мікробів і широко використовується для стерилізації різних матеріалів.

Чашки Петрі з застиглим МПА розкреслити з боку дна на 3 сектори і позначити їх за часом нагрівання культури: 0, 10, 30 хв.

Суміш бактерій посіяти петлею на сектор 0 (контроль). Метод посіву – штриховий поверхневий.

Потім пробірку з культурою помістити у водяну лазню за температури 80 °С і прогріти 10 хв. Зробити висів прогрітої культури на сектор, позначений «10» (час прогріву).

Знову помістити пробірку з культурою у водяну лазню, прогріти додатково 20 хв. і зробити висів культури на сектор «30» (загальний час прогріву).

Надписати на чашці з боку дна № групи і № робочого місця і помістити в термостат за температури 37 °С на 24 години.

Проаналізувати ріст бактерій на МПА в чашці Петрі: порівняти інтенсивність росту бактерій в секторах відповідно до тривалості нагрівання культури за температури 80 °С.

Врахувати ріст, позначити інтенсивність росту позначками:

«+ +» – рясний ріст,

« + » – незначний ріст,

« - » – відсутність росту.

Результати досліджень записати в таблицю:

Назва бактерій	Інтенсивність росту після нагрівання		
	0	10 хв.	30 хв.
Кишкова паличка			

РОБОТА 3. ВИВЧИТИ ВПЛИВ рН СЕРЕДОВИЩА НА МІКРООРГАНІЗМИ

УВАГА! Більшість мікробів ростуть та розмножуються у нейтральному або слабодужному середовищі. Підкислення середовища пригнічує ріст і розмноження гнільних мікробів. Явище анабіозу в кислому середовищі покладено в основу консервування харчових продуктів шляхом маринування і квашіння.

У штативі на робочому місці – ряд позначених пробірок, що містять стерильний МПА з різними значеннями рН: 3,0; 7,0; 9,0. У кожен пробірку стерильно внести бактеріологічною петлею суміш гнільних бактерій (протей) і поставити пробірки в термостат за температури 37 °С на 24 години.

Проаналізувати ріст бактерій у пробірках із МПА за різними значеннями рН. Відзначити інтенсивність росту гнільних бактерій за

pH середовища 3,0; 7,0; 9,0. Позначити інтенсивність росту позначками:

«+ +» – густий ріст;

«+» – незначний ріст;

«-» – відсутність росту.

Результати досліджень записати в таблицю:

Назва бактерій	Інтенсивність росту за pH середовища		
	3,0	7,0	9,0
Протей			

РОБОТА 4. ВИВЧИТИ ВПЛИВ НА МІКРООРГАНІЗМИ АНТИБІОТИКІВ І ФІТОНЦИДІВ

УВАГА! Антибіотики пригнічують розмноження мікроорганізмів, а деякі з антибіотиків викликають їх загибель, що дозволяє використовувати їх як лікарські препарати та консерванти.

Дві чашки Петрі з застиглим МПА надписати з боку дна (№ групи і № робочого місця). Покласти чашки на стіл догори кришкою, відібрати стерильною піпеткою із пробірки краплю суспензії культури стафілококу і нанести її на поверхню МПА. Потім стерильним шпателем круговими рухами розтерти культуру по поверхні агара.

а) АНТИБІОТИКИ. Стерильним пінцетом нанести на поверхню агара диски з різними антибіотиками, притиснути їх щільно до середовища, приблизно на однаковій відстані один від одного.

б) ФІТОНЦИДИ часнику. Нарізати дрібно часник. У порцеляновій ступці розтерти шматочки часнику. Стерильним скальпелем помістити кашку часнику в центрі живильного середовища з посівом бактерій.

Закрити чашки і, не перекидаючи (кришкою догори), поставити її до термостату, витримати за 37 °С протягом 24 годин.

Проаналізувати ріст бактерій на поверхні МПА у чашках Петрі у присутності антибіотиків (фітонцидів). Заміряти зону затримки росту культури (у мм) і зробити висновок про чутливість стафілокока до антибіотика. Якщо зона затримки росту культури складає до 15 мм - мікроб має малу чутливість до даного антибіотика; більше 25 мм – високу чутливість.

Відсутність зони затримки вказує на стійкість мікроорганізма до дії даного антибіотика.

Позначення антибіотика за кольором диска і номером:

- 1) рожевий – еритроміцин,
- 2) білий – левоміцетин,
- 3) синій – ристоміцин,
- 4) зелений – пеніцилін,
- 5) жовтий – тетрациклін.

Результати досліджень записати у таблицю:

Назва культури	Результат	Досліджуваний антибіотик				
		1	2	3	4	5
Стафілокок	Зона затримки росту, мм					
	Чутливість					

Під час вивчення чутливості стафілокока до фітонцидів часнику записати до таблиці:

Назва культури	Зона затримки росту, мм	Чутливість
Стафілокок		

Контрольні питання:

1. Який механізм пригнічення життєдіяльності мікробів під впливом несприятливих для росту рН середовища, осмотичного тиску? Що собою являють мікроби – ацидофіли, осмофіли?
2. Який механізм антимікробної дії високих температур? Якими умовами визначається ефективність стерилізуючої дії високої температури?
3. Який механізм антимікробної дії антибіотиків і фітонцидів? Чим відрізняються антибіотики від антисептиків?
4. Які Вам відомі методи використання високих і низьких температур для подовження термінів зберігання харчових продуктів?
5. Які методи зберігання харчових продуктів ґрунтуються на зміні рН середовища?
6. Чому антибіотики не використовуються широко для подовження термінів зберігання харчових продуктів? Які побочні явища виникають в організмі людини під час довготривалого вживання антибіотиків?
7. Наведіть класифікацію методів дії на мікроорганізми у харчових продуктах з метою їх зберігання.

ЗАНЯТТЯ 8

ТЕМА: ПРОФІЛАКТИКА ХАРЧОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ. ВИРІШЕННЯ СИТУАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Завдання №1

У одному з населених пунктів виникло захворювання на ботулізм. Усі, хто захворів (15 осіб), були учасниками святкового обіду. На обіді були присутні 28 осіб. У переліку страв, що подали на обід, були торт, морозиво, риба копчена і консервовані гриби власного приготування. Ці гриби були виготовлені господарями, зберігалися у теплому приміщенні протягом 3...4 місяців. За цей період часу кілька банок були бомбажними.

Запитання:

1. Опишіть біологічні особливості *Clostridium botulinum*.
2. Які умови стали причиною розвитку *Clostridium botulinum* і накопиченню токсину у грибах?
3. Опишіть технологію приготування консервованих грибів у домашніх умовах. Чи забезпечує вона загибель збудника ботулізму? Чи мають місце зміни органолептичних властивостей продукту за умов накопичення у них токсину *Clostridium botulinum*? З чим пов'язаний бомбаж консервних банок? Опишіть заходи з запобігання харчового захворювання ботулізм.

Завдання №2

У піонерському таборі зареєстровано групове захворювання дітей, яке виникло внаслідок вживання молока. Ознаки отруєння з'явилися через 1...2 години після вживання молока, і проявлялись у вигляді нудоти, багаторазового блювання, різких болей у череві. У деяких осіб зареєстровано розлад роботи шлунково-кишечного тракту. З молока, гнійних виділень корів, рвотних мас і фекалій хворих виділено ідентичний за своїми біологічними властивостями стафілокок.

У перший день захворіло 10 робітників піонерського табору, які за 1...2 години до прояву ознак захворювання пили молоко, яке отримали з ферми. На другий день, через 2...3 години після сніданку, виявлено ознаки отруєння дітей у таборі. Загальними стравами, які

подавали до сніданку усім постраждалим, були манна каша на молоці і кава з молоком. Обстеження робітників молочно-товарної ферми не виявило гнійничкових захворювань. У корів виявлено інфільтрати, з яких виділявся гній.

Молоко вечірнього надою, після проціджування, зливали у бідони і зберігали без охолодження до ранку за кімнатної температури. Молоко утрішнього надою разом з молоком вечірнього надою відправляли автомобілем до піонерського табору. Доярки молочно-товарної ферми після доїння пили парне молоко без будь-яких наслідків.

Запитання:

1. Визначте причину виникнення захворювання у осіб, що постраждали.
2. Вкажіть на терміни накопичення ентеротоксину у молоці. Опишіть заходи попередження отруєння.

Завдання №3

Зареєстровано групове отруєння під час вживання смаженої риби. У осіб, що вживали рибу, захворювання почалось раптово – хворі жалілися на нудоту, блювання, розлад роботи шлунково-кишкового тракту, у більшості відчувався біль у животі.

Під час обстеження їдальні було виявлено, що свіжу рибу було закуплено на ринку, у снулому стані вона знаходилася протягом 3...4 годин. Теплову обробку риби проводили протягом 5 – 7 хв. і реалізували готову рибу протягом 7 годин після приготування. Зберігали смажену рибу на листах за температури 26...30⁰C. Бактеріологічними дослідженнями виділено протей з сирової потрошеної риби та з води, у якій замочували рибу, а також з готової риби. Ідентичну культуру виділили з блювотних мас і фекалій людей, які захворіли.

Запитання:

1. Визначте порушення санітарно-гігієнічних умов обробки, режимів зберігання і реалізації риби.
2. Дайте пропозиції з заходів щодо профілактики захворювання.

Завдання №4

Виник спалах гострого харчового отруєння серед дітей і персоналу однієї з груп дитячого садка. В інших групах захворювання не було, хоча харчоблок один для усього дитячого садка. Встановлено, що за 4 години до виникнення захворювання, діти й обслуговуючий персонал їли торт з заварним кремом, який приготувала мати одного з малюків. Торт був виготовлений приблизно за 18 годин до вживання і зберігався на кухні за кімнатної температури. Із залишків торта і блювотних мас тих, хто захворів, виділена культура золотистого стафілокока.

Запитання:

1. Вкажіть оптимальну температуру розвитку і час накопичення ентеротоксину золотистого стафілокока у продуктах.
2. Які заходи необхідно вжити, щоб запобігти розмноженню і накопиченню токсина у продукті?

Завдання №5

На одному з підприємств харчування було зареєстровано групове захворювання. Перші ознаки виникли у 20 осіб через 4...5 годин після вживання їжі. Характерними ознаками отруєння були: нудота, блювання, розлад травлення, підвищення температури. В результаті проведеного обстеження встановлено сальмонельоз, який виник внаслідок вживання котлет. З блювотних мас, залишків їжі та з м'ясних туш виділили ідентичні за своїми біологічними властивостями сальмонели. Під час обстеження підприємства встановлено, що котлетна маса виготовлена за 5 годин до кулінарної обробки, а готові котлети реалізували через 6 годин після їх виготовлення. Зберігали котлети на листах на кухні.

Запитання:

1. Визначте, які порушення було допущено під час виготовлення та реалізації котлет.
2. За якої температури відбувається загибель сальмонел?
Вкажіть на умови знезараження харчових продуктів.

Завдання №6

У одну з районних лікарень госпіталізовано декілька хворих з підозрами на харчове отруєння – ботулізм. Всі, хто захворів, харчувались в одній їдальні і спільною стравою для них був бутерброд з окороком. Як з'ясувалось, частину окорока без термічної обробки було реалізовано у вигляді бутербродів через буфет, в якому не було холодильника.

Запитання:

1. З'ясуйте причину виникнення отруєння.
2. Які заходи необхідно було провести з метою попередження ботулізму?

ЗАНЯТТЯ 9

ТЕМА: КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ

Мета заняття: ознайомитися з методами підрахунку мікроорганізмів у різних об'єктах навколишнього середовища.

План заняття:

1. Відповісти на контрольні питання з теми.
2. Визначити кількість дріжджів у суспензії прямим підрахунком під мікроскопом.
3. Визначити кількість мікроорганізмів у вареній ковбасі чашковим методом.

РОБОТА 1. ВИЗНАЧИТИ ПРЯМИМ ПІДРАХУНКОМ ПІД МІКРОСКОПОМ КІЛЬКІСТЬ ДРІЖДЖОВИХ КЛІТИН У СУСПЕНЗІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ КАМЕРИ ГОРЯЄВА

Камеру Горяєва покласти на предметний столик мікроскопа і при малому збільшенні (об'єктив х8) знайти зображення сітки.

УВАГА! Розміри камери :

- площа малого квадрата: $1/400 \text{ мм}^2$;
- площа великого квадрата: $1/25 \text{ мм}^2$;
- глибина сітки в порівнянні з загальною площиною скла: 0.1 мм ;
- об'єм, обмежений великим квадратом: $1/25 \text{ мм}^2 \times 1/10 \text{ мм} = 1/250 \text{ мм}^3$.

Зняти камеру Горяєва із предметного столика мікроскопа, краплю суспензії дріжджів піпеткою нанести на сітку камери. Внести крапельку фуксину в краплю суспензії, накрити її покривним склом і ретельно притерти скло. Помістити камеру Горяєва на предметний столик і знайти зображення при об'єктиві х40.

УВАГА! Підрахунок варто починати через 5 хвилин від моменту приготування препарату, щоб клітини осіли і знаходились в одній площині.

Підрахувати кількість клітин у 80 малих квадратах. У кожному квадраті враховувати клітини в самому квадраті, а також на перетині верхньої і правої сторін квадрата.

Визначити середнє число клітин в одному квадраті, тобто на площі 400 мм^2 .

Розрахувати кількість клітин у 1 см³ суспензії за формулою:

$$X=a \cdot 1000/V,$$

де: а – середнє число клітин у квадраті;

V – об'єм малого куба камери (1/4000 мм³);

1000мм³=1см³;

X – число клітин в 1 см³ суспензії.

Наприклад: середня кількість клітин на 1 квадрат дорівнює 15.

Кількість дріжджів у 1 см³ суспензії дорівнює: 15 x 4000 x 1000=60.000.000=60 млн.

РОБОТА 2. ВИЗНАЧИТИ КІЛЬКІСТЬ МІКРОБНИХ КЛІТИН В 1 г ВАРЕНОЇ КОВБАСИ ЧАШКОВИМ МЕТОДОМ (ПІДРАХУНОК КОЛОНІЙ).

УВАГА! Чашковий метод визначення кількості мікробних клітин заснований на підрахунку ізольованих колоній, які вирости на поверхні МПА у чашках Петрі після посіву 1g продукту, або його десятикратного розведення. Кожна колонія утворюється під час розмноження однієї клітини. Отже, за кількістю колоній, що вирости, визначають початкову кількість мікроорганізмів у продукті.

2.1. Середню пробу з батона вареної ковбаси і її першого розведення 1:10 готує викладач (демонстрація).

Взяти стерильну чашку Петрі і підписати її з боку дна (№ робочого місця). Перевернути кришкою догори. Стерильною піпеткою внести 1мл першого розведення (1:10) на дно чашки Петрі і залити розтопленим і охолодженим до 45 °С МПА. Круговими рухами розмішати суміш в агарі. Залишити чашку на столі до застигання МПА і потім поставити її в термостат за температури 30 °С догори дном на 72 години.

Після культивування підрахувати кількість колоній, які вирости на МПА.

УВАГА! З метою визначення кількості мікробних клітин чашковим методом проведено глибинний висів у чашку Петрі МПА, та культивування посівів за температури 30 °С. В цих умовах можливий ріст мезофільних аеробних і факультативно - анаеробних мікроорганізмів. За сучасною термінологією даний мікробіологічний показник має назву КМАФАМ, тобто кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів. За одиницю його вимірювання прийнято КУО/г(см³), тобто кількість

колонієутворюючих одиниць (мікробних клітин) в 1г або 1 см³ продукта.

2.2. Оформити протокол досліджень.

Контрольні питання:

1. Що означає поняття «кількісний аналіз» мікрофлори?
2. З якою метою використовують кількісний аналіз мікрофлори під час дослідження харчових продуктів і об'єктів зовнішнього середовища?
3. Яким показником характеризують кількість мікробів у об'єктах зовнішнього середовища?
4. Які методи визначення кількості мікробних клітин використовують в лабораторній практиці?
5. Камера Горяєва та її використання при підрахунку мікробів під мікроскопом.
6. Чашковий метод підрахунку мікробів. Його переваги і недоліки.

ЗАНЯТТЯ 10

ТЕМА: ЕКСПРЕС-МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

М е т а з а н я т т я: ознайомитись з експрес-методами визначення якості продовольчої сировини та харчових продуктів

План заняття:

1. Визначити якість охолодженого м'яса бактеріоскопічним методом.
2. Визначити якість молока постановкою проби на редуктазу.
3. Визначити свіжість яєць експрес-методами.
4. Відповісти на контрольні питання з теми.

РОБОТА 1. ПРОВЕСТИ БАКТЕРІОСКОПІЮ МАЗКА-ВІДБИТКА ОХОЛОДЖЕНОГО М'ЯСА

При визначенні якості парного та охолодженого м'яса (сировини) використовується дослідження мікрофлори бактеріологічним методом у мазку-відбитку.

Бактеріоскопія мазка-відбитка дозволяє зробити висновок про ступінь мікробної забрудненості м'яса і, отже, про свіжість м'яса.

1) Приготування препаратів

Із різних ділянок м'яса вирізають стерильно невеликі шматочки; пінцетом захоплюють шматочок м'яса і притискають його до поверхні предметного скла. Мазок-відбиток висушують на повітрі, фіксують у полум'ї спиртівки й фарбують за Грамом.

Дослідження препаратів

Мікроскопію проводять при збільшенні (x90). Під час мікроскопії визначають:

1. Склад мікрофлори (коки або палички, гр+ або гр-).
2. Кількість бактерій у полі зору (середнє з п'ятьох полів зору).

Оцінка результатів

Результати досліджень порівняти з даними таблиці 1.1.
Сформулювати висновок про свіжість дослідженого м'яса.

Таблиця 1.1. – Оцінка свіжості м'яса за результатами бактеріоскопії

Характеристика відбитку	Висновок про свіжість м'яса
Мікрофлора не виявляється або видно поодинокі клітини коків або паличок	М'ясо свіже
Видно сліди розпаду м'язової тканини; у мазках-відбитках – до 30 клітин коків та паличок	М'ясо підозрілої свіжості
Спостерігається суттєвий розпад м'язової тканини у відбитках – більше 30 клітин коків та паличок	М'ясо несвіже

РОБОТА 2. ВИЗНАЧИТИ ЯКІСТЬ МОЛОКА ПРОБОЮ НА РЕДУКТАЗУ

Проба на редуктазу заснована на здатності мікроорганізмів виділяти анаеробну дегідрогеназу (редуктазу) – фермент, який має відновлювальні властивості. Встановлюється залежність між часом знебарвлення індикаторних барвників та кількістю бактерій. Так, під час додавання у молоко індикатора – барвника метиленового блакитного під впливом редуктази відбувається його перехід у відновлювальну незабарвлену форму тим скоріше, чим більше у молоці мікроорганізмів.

ХІД ВИЗНАЧЕННЯ

У стерильні пробірки наливають по 1 мл 2,5 %-ного водного розчину метиленового блакитного і додають по 20 мл досліджуваного сирого молока. Пробірки закривають стерильними гумовими пробками, три рази повільно перевертають для перемішування їх вмісту і занурюють у водяну баню за температури 38...40°C. Спостереження за зміною кольору молока проводять через 20 хв., 2 год. та 5 год. 30 хв. з моменту занурення пробірок до водяної бані. Завершенням аналізу вважають момент знебарвлення молока, при цьому невеликий (до 1 см) забарвлений шар, який залишається вгорі, не враховується. Залежно від часу знебарвлення молоко відносять до одного з чотирьох класів відповідно до даних табл. 1.2.

Таблиця 1.2. – Оцінка якості молока пробою на редуктазу

Клас	Оцінка якості молока	Термін знезабарвлення	Орієнтивна кількість бактерій в 1 мл молока
I	Молоко гарної якості	Більше 5 год. 30 хв.	Менше 500 тис.
II	Молоко задовільної якості	Від 2 год. до 5 год. 30 хв.	Від 500 тис. до 4 мнл.
III	Молоко поганої якості	Від 20 хв. до 2 год.	Від 4 до 20 млн.
IV	Молоко дуже поганої якості	Менше 20 хв.	20 млн. та більше

За результатами досліджень сформулювати висновок про якість дослідженого молока.

РОБОТА 3. ПРОВЕСТИ ВИЗНАЧЕННЯ СВІЖОСТІ ЯЄЦЬ

ОВОСКОПІЯ

Свіжість яєць визначається просвічуванням їх на овоскопі. При цьому звертають увагу на прозорість яєць, видимість і рухомість повітряної камери, величину її пуги.

Свіжознесене яйце має малопомітну повітряну камеру. У 10-денного яйця її висота 3...5 мм; у 20-денного яйця – 7...8 мм; у більш старих яєць – 13 і більше мм.

Висоту повітряної камери міряють за допомогою шаблону – вимірювача.

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЮ СВІЖОСТІ ЯЄЦЬ ЗАНУРЕННЯМ В 10 %-НИЙ РОЗЧИН КУХОННОЇ СОЛІ

Можна використовувати для визначення свіжості яєць 10%-й розчин кухонної солі, який наливають у півлітрову банку, а потім опускають в неї яйце:

свіжознесене яйце – опускається на дно, лежить горизонтально;

4...7 дні – підіймається на гострому кінці, відтворюючи кут у 30°C;

4-тижневе – стає вертикально на гострому кінці;

більше 4-х тижнів – висить у розчині;

тухле – плаває на поверхні.

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЮ СВІЖОСТІ ЯЄЦЬ ЗА ЖОВТКОМ

Розбити та вилити яйце в чашку Петрі. У доброякісному яйці густий шар білка явно виражений, добре зберігає форму, жовток не розтікається, має кулеподібну форму.

У яйці, яке довго зберігається спостерігається розрідження білка, зменшення його густоти, під час виливання білок розтікається, а жовток має приплюснуту форму.

Контрольні питання:

1. Джерела забруднення м'яса (сировини) мікроорганізмами. Види псування.
2. В чому полягає суть метода дослідження свіжості охолодженого м'яса бактеріоскопічним методом?
3. Джерела забруднення молока мікроорганізмами. Види псування.
4. Фази розвитку мікроорганізмів в молоці.
5. В чому полягає суть метода визначення свіжості молока пробою на редуктазу?
6. Джерела забруднення яєць мікроорганізмами. Види псування.
7. Види яєць. Які існують експрес-методи визначення якості яєць?

ЗАНЯТТЯ 11

ТЕМА: ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ. САНІТАРНО-ПОКАЗОВІ МІКРООРГАНІЗМИ. МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ (КМАФМ, БГКП) ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ У МОЛОЦІ ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ

Мета заняття: ознайомитись з мікробіологічними показниками якості продовольчої сировини та харчових продуктів. Провести визначення показника БГКП в молоці.

План заняття:

1. Ознайомитись з мікробіологічними нормативами, які встановлено для молока та молочних продуктів;
2. Ознайомитись з методом визначення в молоці та молочних продуктах бактерій групи кишкових паличок (БГКП);
3. Відповісти на контрольні запитання з теми.

РОБОТА 1. ОЗНАЙОМИТИСЬ З МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ НОРМАТИВАМИ, ЯКІ ВСТАНОВЛЕНО ДЛЯ МОЛОКА ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Мікробіологічні нормативи для молока та молочних продуктів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Мікробіологічні показники молока та молочних продуктів (МБТ 5061 – 89)

Група продуктів	Кількість мезофільних аеробних і факульт.анаеробних мікроорганізмів, КУО в грамі, не більше	Кількість продукту (г,см ³), в якому не допускаються		Примітки
		БГКП (коліформи)	Патогенні мікроорганізми, у т.ч. Сальмонели	
1	2	3	4	5
Молоко та кисломолочні вироби				
Молоко пастеризоване (для дитячого харчування)	5 x 10 ⁴	, 0	50	
Молоко пастеризоване група А	5 x 10 ⁴	1, 0	25	
група В	1 x 10 ⁵	0, 1	25	
у бідонах та цистернах	2 x 10 ⁵	0, 1	25	
продукти:				
Кефір	-	0, 1	25	
Кисляк	-	0, 1	25	
Йогурт	-	0, 1	25	
Молоко ацидофільне дріжджове	У препаратах-мазках повинні переважати ацидофільні палички та від 4...6 клітин дріжджів у одному полі зору	0, 1	25	
Напій “Південний”	-	0, 1	25	^{x/} з 1992 р.
Напій із пахти “Новинка”	-	0, 1	25	

Сметана всіх видів	-	0, 001 ^{x/}	25	
Сметана “Міська” з 20% і 25% жирності (без наповнювачів)	У препаратах повинні виявлятися у великій кількості молочнокислі палички.	0, 01	25	
Паста ацидофільна столична	Допускаються одиночні клітини молочнокислих стрептококів	0, 001 ^{x/}	25	^{x/} з 1992 р.
Закваски рідкі	Відсутні сторонні мікроорганізми за умов висіву на щільне живильне середовище	10	100	
Консерви молочні				
Молоко згущене пастеризоване в банках	Повинно задовольняти вимогам промислової стерильності та не мати патогенних мікроорганізмів чи їх токсинів			
Молоко незбиране згущене з цукром розфасоване у споживчу тару	$^{x/}_{2,5} \cdot 10^4$	1,0	25	^{x/} у свіжовиготовленому продукті
розфасоване у транспортну тару	-	0,3	25	
Молоко нежирне згущене з цукром розфасоване у споживчу тару	$^{x/}_{2,5} \cdot 10^4$	1,0	25	^{x/} у свіжовиготовленому продукті
розфасоване у транспортну тару	-	0,3	25	
Какао із згущеним молоком та цукром	$^{x/}_{3,5} \cdot 10^4$	1,0	25	^{x/} у свіжовиготовленому продукті
Вершки згущені	$^{x/}_{3,5} \cdot 10^4$	1,0	25	^{x/} у свіжовиготовленому

з цукром				продукті
Кава натуральна із згущеним молоком та цукром	$\times/_{3,5} \cdot 10^4$	1,0	25	$\times/$ у свіжовиготовленому продукті
2.3. Молоко та сухі молочні вироби				
Молоко коров'яче сухе незбиране найвищий гатунок	$5 \cdot 10^4$	0,1	25	
перший гатунок	$7 \cdot 10^4$	0,1	25	
Молоко коров'яче сухе знежирене для безпосереднього вживання для промислової переробки	$5 \cdot 10^4$	0,1	25	
	$1 \cdot 10^5$	0,1	25	
Продукт молочний сухий	$1 \cdot 10^5$	0,1	25	
Вершки сухі та вершки з цукром найвищий гатунок	$5 \cdot 10^4$	0,1	25	
перший гатунок	$1 \cdot 10^5$	0,1	25	
Закваски сухі сублімаційної сушки		1,0	50	у 1 г, що не допускаєт.
Сири та творожні вироби				
Сири сичужні тверді	$0,001^x$	$5 \cdot 10^2$	25	$\times/$ з 01.01.92р звести показник БГКП – "у 0,01 г не допускається"
Сири м'які (Адигейський, Дніпропетровський, Городський і т. д.)	$0,001^x$	$5 \cdot 10^2$	25	-"

Сир Російський	0,001 ^x	5⊙10 ²	25	-"-
Творог м'який дієтичний	0,001 ^{xx}	у 0,01 г не допус.	25	^{xx} взамін у показника "відсутність у 0,0001 г за ТУ 4025-71"

РОБОТА 2. ОЗНАЙОМИТИСЬ З МЕТОДОМ ТА ПРОВЕСТИ ВИЗНАЧЕННЯ В МОЛОЦІ ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ БАКТЕРІЙ ГРУПИ КИШКОВИХ ПАЛИЧОК

Відповідно до прийнятої міжнародної номенклатури до бактерій групи кишкових паличок віднесені аеробні та факультативно-анаеробні, грамнегативні, що не утворюють спор палички, які зброжують лактозу з утворенням кислоти та газу за температури 37 °С протягом 24-48 годин та в основному є представниками родів *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* (тобто враховуються як цитратнегативні, так і цитратпозитивні варіанти БГКП).

Визначення вмісту БГКП в молоці та молочних продуктах виконують відповідно до вимог ДСТУ 2661-94 Молоко коров'яче питне.

СУТНІСТЬ МЕТОДУ

Метод заснований на використанні рідкого середовища, яке містить лактозу, для визначення здатності зброжувати її з утворенням кислоти та газу і накопиченням БГКП з наступним виділенням їх на спеціальних агарових середовищах.

ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ

Для посіву використовують ту кількість продукту, в якій передбачається відсутність БГКП. Посів проводять в середовище Кесслер з лактозою (з поплавками) із дотриманням співвідношення продукту або його розведення і середовища 1:10.

Пробірки або колби з посівами вміщують в термостат за температури 37 ± 1 °C на 24...48 годин, після чого висіви переглядають і за відсутності ознак росту (газоутворення або помутніння середовища) роблять висновки про відсутність БГКП (коліформ) у досліджуваній масі продукту.

З пробірок або колб із середовищем Кесслер, в яких виявлено газоутворення або помутніння, проводять пересів на середовище Ендо або Левіна. Посів проводять петлею на поверхню добре підсушеного середовища штрихами для одержання ізольованих колоній. Чашки з посівами становлять кришками донизу в термостат з температурою 37 ± 1 °C на 18-24 год. При відсутності на середовищі Ендо або Левіна колоній, типових для бактерій групи кишкових паличок (на середовищі Ендо - червоних та темно-червоних з металевим блиском або без нього, рожевих або блідо-рожевих; на середовищі Левіна - чорних з металевим блиском, темних з чорним центром, бузкових з темним центром), роблять висновок про відсутність БГКП у досліджуваній кількості продукту

За наявності на середовищі Ендо або Левіна колоній, характерних для кишкових паличок, з них готують мазки, фарбують їх за Грамом і переглядають під мікроскопом.

Наявність грамнегативних паличок, що не мають спор, вказує на присутність бактерій групи кишкових паличок (коліформ) в аналізованому об'ємі молока і невідповідність його мікробіологічному нормативу.

Результати досліджень записати в таблицю.

Таблиця 2. – Результати досліджень показника БГКП у кефірі

Назва продукту	Об'єм продукту, мл, у якому не допускається БГКП		Висновок
	норматив	результат	
Кефір	0,1		

Контрольні питання

1. Які мікроорганізми можуть виявлятися у сирому та пастеризованому молоці? Яке їх значення?

2. У чому полягає суть методу пастеризації молока? Яких умов зберігання пастеризованого молока потрібно дотримуватись?
3. За якими мікробіологічними показниками визначають якість та безпеку пастеризованого молока?
4. Який склад мікрофлори кисломолочних продуктів? Чи визначають в них показник КМАФАМ?
5. Які роди мікроорганізмів відносять до бактерій групи кишкових паличок? Які вуглеводи вони здатні зброжувати?
6. У чому полягає суть методу визначення БГКП у молоці та молочних продуктах?
7. Охарактеризуйте культуральні та морфологічні ознаки бактерій групи кишкових паличок, які досліджують при їх ідентифікації.
8. За якими мікробіологічними показниками визначають якість консервованих молочних продуктів?

ЗАНЯТТЯ 12

ТЕМА: ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ. УМОВНО- ПАТОГЕННІ ТА ПАТОГЕННІ МІКРООРГАНІЗМИ

М е т а з а н я т т я : засвоїти лабораторні методи контролю якості та безпеки харчових продуктів.

План заняття:

1. Провести визначення зовнішнього забруднення хліба кишковою паличкою.
2. Визначити наявність бактерій, що утворюють спори у хлібі.
3. Провести бактеріологічне дослідження кондитерських виробів з кремом.
4. Відповісти на контрольні запитання.

РОБОТА 1. ОЗНАЙОМИТИСЬ З МЕТОДОМ ТА ПРОВЕСТИ ВИЗНАЧЕННЯ НАЯВНОСТІ КОАГУЛАЗОПОЗИТИВНИХ СТАФІЛОКОКІВ У КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБАХ.

Коагулазопозитивні стафілококи – грампозитивні, каталазопозитивні коки, які мають при мікроскопії вигляд виноградного грона та утворюють на диференціально-діагностичному середовищі (жовточно-сольовому агарі) білі, лимонно-жовті, жовті, кремові округлі колонії з рівним краєм, які ледве здіймаються над поверхнею агару, з наявністю віночка веселки або без нього та викликають коагуляцію плазми.

Для висіву використати розведення 10^{-1} для виробів з фруктовими оздоблювальними напівфабрикатами та 10^{-2} - для виробів з вершковим кремом. По 1 см^3 відповідних розведень засіяти в пробірки з 9 см^3 сольового бульйону, витримати при 37°C протягом 24 годин, після чого зробити пересів на щільне живильне середовище – сольовий агар (СА) в чашки Петрі для отримання ізолюваних колоній. Висіви витримати при 37°C протягом 48 годин.

Культуру з підозрілих колоній пересіяти на скошений МПА, витримати при температурі 37°C протягом 24 годин для накопичення культури. Приготувати з культури мазок, пофарбувати за Грамом, розглянути під мікроскопом. За наявністю в мазку грампозитивних коків провести пробу на наявність ферменту каталази. Для цього в краплю 3 % розчину перекису водню на предметне скло вносять

петлею культуру, яка накопичилась. При позитивному результаті з'являються бульбашки газу.

Культури, які дають позитивну пробу на каталазу, дослідити в реакції плазмокоагуляції. Для цього треба використати суху кролячу плазму в розведенні 1:4. В стерильні пробірки з дотриманням правил асептики налити по 0,5 см³ розведеної плазми, в яку внести по одній петлі досліджуваної культури. Витримати при температурі 37⁰ С. Попередній облік провести через 2...4 години інкубації. Якщо коагуляція плазми не спостерігається, інкубацію продовжити до 24 годин, після чого провести остаточний облік.

За отримання позитивної реакції плазмокоагуляції, зробити висновок про наявність патогенного стафілококу в масі продукту, що досліджена.

РОБОТА 2. ОЗНАЙОМИТИСЬ З МЕТОДОМ ТА ПРОВЕСТИ ВИЗНАЧЕННЯ НАЯВНОСТІ ПАТОГЕННИХ МІКРООРГАНІЗМІВ, У ТОМУ ЧИСЛІ БАКТЕРІЙ РОДУ SALMONELLA У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ.

При дослідженні щільних харчових продуктів наважку 25 г засіяти в середовище накопичення у співвідношенні 1:4, тобто на 25 г наважки взяти 100 см³ одного з середовищ: селенітового бульйону, магнієвого середовища, середовища Мюллера або Кауфмана. Висіви витримати при температурі 37⁰ С протягом 18...20 годин.

З середовищ накопичення зробити пересів на щільні живильні середовища: Ендо, Плоскірева, вісмут-сульфітний агар і витримати за температури 37⁰ С 18...20 годин.

На середовищі Ендо патогенні мікроорганізми ростуть у вигляді круглих, незабарвлених або ледь рожевих прозорих ніжних колоній. На середовищі Плоскірева колонії також незабарвлені, але більш щільні та дещо менших розмірів. На вісмут-сульфітному агарі сальмонели ростуть, як правило, у вигляді колоній з характерним металевим блиском, при цьому спостерігається фарбування в чорний колір ділянки середовища під колонією. Деякі серотипи сальмонел на цьому середовищі утворюють ніжні світлі зеленуваті колонії.

Якщо на чашках з висівами відсутні підозрілі колонії, треба зробити висновок про відсутність бактерій роду Сальмонела в дослідженій масі продукту.

Якщо на чашках є підозрілі колонії – висіви треба передати на подальші дослідження в бактеріологічну лабораторію санітарно-

спідоміологічної станції для проведення біохімічних та імунологічних досліджень з метою ідентифікації.

Контрольні питання

1. Дайте характеристику мікрофлори кондитерських виробів з кремом.
2. За якими бактеріологічними показниками визначають якість та безпеку кондитерських виробів з кремом?
3. Охарактеризуйте патогенні штами золотистого стафілококу та їх роль у виникненні харчових отруєнь.
4. Які методи застосовують під час визначення мікробіологічних показників кондитерських виробів з кремом?
5. Дайте характеристику морфологічних та культуральних ознак бактерій роду SALMONELLA.
6. Принципи нормування харчових продуктів за вмістом бактерій роду SALMONELLA.

ЗАНЯТТЯ 13

ТЕМА: ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ. МІКРООРГАНІЗМИ ПСУВАННЯ

Мета заняття: ознайомитись з методами визначення мікроорганізмів псування в харчових продуктах.

План заняття

1. Ознайомитись з методами визначення дріждів та плісневих грибів у харчових продуктах.
2. Визначити показник мікробіологічного псування у продуктах рослинного походження.
3. Відповісти на контрольні запитання.

РОБОТА 1. ПЕРЕПИСАТИ В АЛЬБОМ МЕТОДИКУ ТА ПРОВЕСТИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

Показник мікробіологічної стабільності для більшості продуктів харчування включає контроль за вмістом дріжджів та мікроскопічних (пліснявих) грибів.

Визначення цих мікроорганізмів проводять згідно з ГОСТом 10444.12-88 "Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов" та ГОСТ 28805-90 "Продукты пищевые. Метод выявления и определения количества осмотолерантных дрожжей и плесневых грибов".

Підготовка до визначення: з середньої проби харчового продукту, в якому нормується кількість дріжджів та пліснявих грибів, готують ряд розведень відповідно до допустимої кількості дріжджів та пліснявих грибів.

Хід визначення: з підготовленої проби продукту або його розведення відбирають пробу об'ємом $(1 \pm 0, 1) \text{ см}^3$. Вносять її в стерильну чашку Петрі, яку підписують на дні. Посів заливають розплавленим та охолодженим до температури 45°C середовищем Сабуро.

Після застигання агару чашки термостатують протягом 5 діб за температури $(24 \pm 1)^{\circ} \text{C}$, вміщуючи в термостат дном догори.

Колонії дріжджів та пліснявих грибів розділяють візуально.

Ріст дріжджів на агаризованих середовищах супроводжується виникненням великих, випуклих, блискучих, сірувато-білих колоній з гладкою поверхнею та рівним краєм.

Розвиток пліснявих грибів супроводжується появою міцелію різноманітного забарвлення.

Для кількісного визначення відбирають чашки, на яких виросло 15 ...150 колоній дріжджів чи 5...50 колоній пліснявих грибів.

Облік результатів: результати підраховують окремо для дріжджів та пліснявих грибів, під час обчислення враховують ступінь розведення продукту. Результати виражають КУО /г(мл) продукту.

Контрольні питання.

1. Які фрукти, овочі, гриби, ягоди та продукти їх переробки використовують у виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів?
2. Які мікроорганізми можуть спричиняти хвороби фруктів та овочів? Що сприяє враженню фруктів та овочів мікроорганізмами?
3. За якими показниками визначають доброякісність та безпеку переробки фруктів, овочів, грибів та ягід?
4. Які групи мікроорганізмів визначають під час дослідження мікробіологічних показників переробки фруктів та овочів?
5. Як можуть вплинути якісний та кількісний склад мікроорганізмів, що містяться в рослинній сировині та продуктах її переробки, на мікрофлору готових хлібобулочних та кондитерських виробів?
6. Як визначають якість та безпеку грибів (свіжих, консервованих)? Які харчові захворювання спричиняє дана група рослинної продукції?

ЗАНЯТТЯ 14

ТЕМА: ПІДСУМКОВЕ ЗАНЯТТЯ З ДИСЦИПЛІНИ «МІКРОБІОЛОГІЯ»

М е т а з а н я т т я: контроль знань за темами: морфологія мікроорганізмів, фізіологія мікроорганізмів, найважливіші біохімічні процеси, що викликаються мікробами, вплив чинників зовнішнього середовища на мікроорганізми, мікрофлора харчових продуктів. На занятті виконується перевірка знань з теоретичних питань, а також рівень засвоєння практичних навичок лабораторних досліджень.

План заняття:

1. Контроль теоретичних знань за темами.
2. Контроль засвоєння практичних навичок лабораторних досліджень.

РОБОТА 1. ПЕРЕГЛЯД УЧБОВОГО ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО КІНОФІЛЬМУ «МІКРОБІОЛОГІЯ»

Фільм знайомить з промисловим використанням мікроорганізмів.

РОБОТА 2. ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ «МІКРОБІОЛОГІЯ»

Для підготовки до заняття використовується конспекти лекцій та підручники:

1. Мудрецова-Висс К.А., Кудряшова А.А., Дедюхина В.П. Микробиология, санитария и гигиена. – М.: Деловая литература, 2001. – 378 с.
2. Леріна І.В., Коваленко В.О., Євлаш В.В., Головка М.П. Патогенні мікроорганізми. Учбовий посібник – Харків, 2002. – 100 с.
3. Головка М.П., Коваленко В.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Технічна мікробіологія”. – Харків:ХДАТОХ, 2001. – 41 с.

ПИТАННЯ З ТЕОРЕТИЧНОГО КУРСУ «МІКРОБІОЛОГІЯ»

Змістовий модуль 1. Основи морфології та фізіології мікроорганізмів

ТЕМА 1.1. Мікробіологія як наука та її завдання у формуванні професійної кваліфікації інженерів-технологів харчування. Морфологія і систематика основних груп мікроорганізмів.

1. Роль мікробіології у формуванні світогляду майбутніх спеціалістів галузі.
2. Етапи розвитку мікробіології як науки.
3. Роль вітчизняних вчених у розвитку мікробіології.
4. Методи вивчення морфології мікроорганізмів.
5. Форма і розміри бактерій, їх рухливість і розмноження.
6. Будова бактеріальної клітини функції клітинних структур.
7. Спороутворення у бактерій.
8. Особливості будови вірусів і фагів.
9. Народногосподарське значення грибів.
10. Особливості будови клітини гриба.
11. Розмноження грибів.
12. Систематика грибів. Коротка характеристика корисних і шкідливих грибів, які відносяться до класів Хітрідіоміцетів, Ооміцетів, Зигоміцетів, Аскоміцетів, Дейтероміцетів.
13. Дріжджі, їх будова, розмноження, використання у народному господарстві.
14. Систематика дріжджів.

ТЕМА 1.2. Фізіологія мікробів. Поняття про метаболізм, типи живлення та дихання мікробної клітини, їхня роль у функціональній активності і розповсюдженні мікроорганізмів.

1. Хімічний склад мікроорганізмів.
2. Поняття про ферменти. Структура і властивості ферментів.
3. Найважливіші умови дії ферментів.
4. Класифікація ферментів. Коротка характеристика ферментів класу оксидоредуктази.
5. Характеристика і властивості ферментів класу трансфераз.
6. Характеристика ферментів класу ізомераз, лігаз і ліаз.

7. Вироблення і застосування ферментів у народному господарстві.
8. Поняття про конструктивний обмін, надходження поживних речовин до клітини.
9. Типи живлення мікроорганізмів. Вуглецеве живлення.
10. Азотне живлення.
11. Потреба мікроорганізмів у зольних елементах та вітамінах.
12. Поняття про енергетичний обмін. Типи дихання мікроорганізмів.
13. Характеристика аеробного дихання (аеробні мікроорганізми).
14. Характеристика анаеробного дихання (анаеробні мікроорганізми).
15. Форми використання енергії мікроорганізмами.

ТЕМА 1.3. Найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами, їхня роль у мікробному псуванні харчових продуктів, використання у біотехнологічних виробництвах.

1. Спиртове бродіння, хімізм. Гліцерінова форма спиртового бродіння.
2. Умови спиртового бродіння.
3. Практичні застосування спиртового бродіння.
4. Молочнокисле бродіння, хімізм, характеристика збудників, гомо- і гетероферментативне бродіння.
5. Пропіоновокисле бродіння.
6. Маслянокисле бродіння.
7. Бродіння пектинових речовин, анаеробне руйнування клітковини.
8. Оцтово-кисле бродіння, хімізм, практичне значення.
9. Лимоннокисле бродіння.
10. Аеробне руйнування клітковини і пектину.
11. Руйнування жирів та жирних кислот.
12. Гнилісні процеси, хімізм, практичне значення.
13. Нітрифікація і денітрифікація, практичне значення.
14. Фіксація молекулярного азоту, практичне значення.

ТЕМА 1.4. Вплив факторів навколишнього середовища на мікроорганізми. Основи консервування харчових продуктів.

1. Основні закономірності розмноження бактерій. Умови, що впливають на ріст і розмноження культури. Поняття анаероби.

2. Вплив вологи середовища на розвиток мікроорганізмів. Водна активність середовища. Шляхи зниження водної активності харчових продуктів з метою збільшення термінів їх зберігання.

3. Вплив осмотичного тиску середовища на життєдіяльність мікробів. Зміна клітини в гіпертонічних середовищах. Мікроби осмотолерантні та осмофільні. Їхня роль як збудників псування солоних та продуктів, які містять цукор.

4. Температурні межі розвитку мікроорганізмів. Мікроби психрофіли, термофіли та мезофіли.

5. Відношення мікроорганізмів до високих температур. Термостійкість мікробів та її залежність від властивостей середовища.

6. Способи впливу на мікроорганізми високих температур: пастеризація, стерилізація. Кінетика відмирання клітин під час нагрівання.

7. Відношення організмів до низьких температур. Механізм відмирання клітин при заморожуванні. Мікрофлора охолоджених і заморожених продуктів.

8. Вплив на мікроорганізми променистої енергії (сонячне світло, ультрафіолетове проміння). Практичне використання.

9. Вплив на мікроорганізми радіоактивного випромінювання та електромагнітної енергії. Практичне використання.

10. Вплив на мікроорганізми ультразвуку. Практичне використання.

11. Вплив на мікроорганізми антисептиків. Використання для дезінфекції навколишнього середовища та подовження термінів зберігання харчових продуктів. Обмеження.

12. Вплив на мікроорганізми антибіотиків та фітонцидів. Використання для подовження термінів зберігання харчових продуктів. Обмеження.

Змістовий модуль 2. Харчові захворювання мікробного походження. Мікрофлора найважливіших груп харчових продуктів тваринного і рослинного походження і основні заходи профілактики їхньої контамінації мікроорганізмами.

ТЕМА 2.1. Основи екології мікроорганізмів. Патогенні мікроорганізми. Інфекція та імунітет. Санітарно-показові (індикаторні) мікроорганізми.

1. Характеристика видового складу мікрофлори повітря.
2. Джерела забруднення повітря мікроорганізмами.
3. Якісний і кількісний склад мікрофлори повітря.
4. Повітряний шлях забруднення харчових продуктів мікроорганізмами.
5. Повітряно-крапельний шлях передачі інфекційних хвороб.
6. Мікробіологічні нормативи, які характеризують стан повітря закритих приміщень.
7. Способи очистки приміщень від мікроорганізмів.
8. Видовий і кількісний склад мікрофлори води.
9. Джерела забруднення води мікроорганізмами.
10. Термін виживання мікроорганізмів у воді.
11. Поняття колі-титр і колі-індекс води.
12. Мікрофлора ґрунту. Видовий склад і шляхи забруднення.
13. Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі.
14. Мікробіологічні показники санітарного стану ґрунту.
15. Санітарно-показові мікроорганізми.
16. Мікрофлора тіла людини і тварин (шкіряний покрив, слизові оболонки верхніх дихальних шляхів і шлунково-кишкового тракту).
17. Видовий і кількісний склад мікрофлори, шляхи забруднення організму людини і тварин мікробами, роль мікрофлори у забрудненні навколишнього середовища.
18. Мікробіологічні показники санітарного стану рук персоналу, методи визначення
19. Чому знання властивостей патогенних мікроорганізмів, питань імунітету, характеристик харчових захворювань мікробного походження необхідні для бакалаврів з харчової технології.
20. Властивості патогенних мікроорганізмів (патогенність, вірулентність, мікробні токсини). Приклади мікроорганізмів, які мають

найбільш виражені зазначені властивості. Використання цих властивостей на практиці.

21. Поняття про інфекцію. Умови виникнення і розвитку інфекційного процесу, форми прояву інфекційної хвороби. Приклади.

22. Поняття про імунітет (походження імунітету, види і форми імунітету, специфічна і неспецифічна, реакції імунітету). Профілактичні щеплення.

ТЕМА 2.2. Харчові захворювання мікробного походження. Основні заходи їхньої профілактики.

1. Класифікація харчових захворювань мікробного походження.

2. Харчові інфекції (туберкульоз, бруцельоз, сибірка, ящур). Характеристика збудників цих захворювань. Можливість виникнення їх серед працівників підприємств харчової промисловості і споживачів.

3. Кишкові інфекції (дизентерія, холера, черевний тиф, паратифи А і В). Характеристика збудників. Причини виникнення кишкових інфекцій серед працівників харчової промисловості.

4. Харчові інтоксикації (ботулізм). Біологічні особливості збудника і токсину. Причини виникнення ботулізму, клініка захворювання і профілактика. Чи можливі випадки виникнення ботулізму при вживанні немитих фруктів, овочів, чому?

5. Стафілококові харчові інтоксикації. Характеристика збудника та ентеротоксину стафілококів.

6. Харчові інтоксикації грибкового походження, їх характеристика, причини отруєння.

7. Сальмонельоз. Характеристика збудників. Причини захворювання. Яким чином може відбуватися забруднення продуктів на підприємствах харчової промисловості.

8. Харчові токсикоінфекції, які викликають умовно-патогенні бактерії. Біологічні особливості кишкової палички, протей, перфрінгенс, ентерококів, цереус. Причини захворювання.

9. Профілактика харчових захворювань і її особливості на підприємствах харчової промисловості.

10. Санітарно-показові мікроорганізми. Роль кишкової палички при санітарній оцінці харчових продуктів. Методи їх визначення.

ТЕМА 2.3. Мікробіологічні критерії безпеки харчових продуктів. Принципи нормування продовольчої сировини та харчових продуктів за мікробіологічними показниками

1. Харчові продукти, як фактор виникнення та поширення харчових захворювань мікробного походження.
2. Мета мікробіологічного нормування якості харчових продуктів.
3. Основні мікробіологічні показники якості харчових продуктів, критерії безпеки.
4. Санітарне значення мікробіологічних показників якості. Колоніє утворюючі одиниці (КУО/г) як одиниця вимірювання показника загальної мікробної забрудненості та БГКП (колі форми), допустимий вміст потенційно-патогенних мікроорганізмів.
5. Визначення стійкості продукту під час зберігання за допомогою мікробіологічних показників.
6. Нормативна документація щодо визначення мікробіологічних показників якості.
7. Оцінка якості нових видів харчових продуктів та продуктів, які надходять до України з-за кордону.

ТЕМА 2.4. Мікрофлора найважливіших груп харчових продуктів, основні шляхи їхньої контамінації мікроорганізмами та заходи попередження.

1. Мікрофлора молока, її кількісний та якісний склад.
2. Фази розвитку мікрофлори свіжого молока.
3. Методи теплової обробки молока (пастеризація, стерилізація). Характеристика залишкової мікрофлори молока. Бактеріологічні показники якості пастеризованого молока. Умови та терміни його зберігання.
4. Мікрофлора молочних продуктів. Характеристика мікробних заквасок кисломолочних продуктів. Яким бактеріологічним дослідженням піддають кисломолочні продукти?
5. Характеристика мікрофлори вершкового масла, маргарину, сирів.
6. Мікрофлора м'яса. Джерела забруднення. Бактеріоскопія м'яса.
7. Мікрофлора охолодженого та замороженого м'яса. Види псування м'яса і їх профілактика.

8. Мікрофлора ковбасних виробів. Зміни кількісного і якісного складу мікрофлори ковбас у процесі їх виготовлення.

9. Характеристика залишкової мікрофлори варених та копчених ковбас. Бактеріологічні показники якості ковбасних виробів. Види псування ковбас.

10. Мікрофлора яєць. Мікробне псування яєць і шляхи профілактики.

11. Мікрофлора яєчних продуктів (меланж, яєчний порошок). Бактеріологічні показники їх якості.

12. Характеристика мікрофлори свіжої (снулої) риби. Джерела забруднення. Умови та терміни зберігання.

13. Мікрофлора охолодженої і замороженої риби.

14. Характеристика мікрофлори солоної риби. Види псування солоної риби.

15. Мікрофлора в'яленої та копченої риби. Їх бактеріологічні показники якості.

16. Мікрофлора рибних консервів, пресервів. Їх бактеріологічні показники якості.

17. Мікрофлора крупи. Епіфітна мікрофлора зерна. Зміни мікрофлори крупи у процесі її зберігання.

18. Мікрофлора борошна. Зміни складу мікрофлори борошна у залежності від його сорту і терміну зберігання. Види мікробного псування борошна.

19. Мікрофлора хліба. Мікрофлора заквасок. Особливості мікрофлори житнього хліба. Види мікробного псування хліба, характеристика їх збудників.

20. Мікрофлора і джерела забруднення свіжих плодів. Фактори природного захисту рослинних організмів від мікроорганізмів.

21. Мікробне псування плодів. Характеристика збудників.

22. Заходи запобігання від мікробного псування свіжих плодів.

23. Мікрофлора свіжих овочів, їхнє мікробне псування і характеристика збудників.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ДИСЦИПЛІНИ

основна література:

1. Мудрецова-Висс К.А., Кудряшова А.А., Дедюхина В.П. Микробиология, санитария и гигиена. – М.: Деловая литература, 2001. – 378 с.
2. Леріна І.В., Коваленко В.О., Євлаш В.В., Головка М.П. Патогенні мікроорганізми. Учбовий посібник – Харків, 2002. – 100 с.
3. Головка М.П., Коваленко В.О. Загальна мікробіологія. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технічна мікробіологія» для студентів інженерно-технологічного факультету за професійним спрямуванням 6.0917 «Харчова технологія та інженерія». – Харків. – 2001. –40 с.

допоміжна література:

1. Основы микробиологии, гигиены и санитарии в пищевой промышленности: Учеб. – М.: АCADEMA, 2003. – 132 с.
2. Основы микробиологии, физиологии питания и санитарии для общепита: Учеб. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 382 с.
3. Збірник важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. Видання офіційне. – Том 1. – Частина 2. – Київ, 1995. – С.53-246.
4. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. – К.: Либідь. 2001. – 311 с.
5. Микробиология мяса и мясопродуктов. Учебн. Пособие. – М.: Колос, 1999. – 240 с.
6. Санитарно-гигиенические нормы «Санитарные правила для предприятий общественного питания, включая кондитерские цеха и предприятия, вырабатывающие мягкое мороженое», СанПиН 42-123-5777-91, издание официальное. – М., 1991 г. – 55 с.

Навчальне видання

МІКРОБІОЛОГІЯ

Укладачі:

д. т. н., проф. Коваленко В.О.

д. т. н., проф. Євлаш В.В.

д. т. н., проф. Головка М.П.

асистент Чернова Л.О.

**Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
для студентів за напрямом підготовки 6.030510 «Товарознавство
та торгівельне підприємництво»**

Редактор: М.О. Середенко

Підписано до друку р. Формат 60x84 1/16. Папір газет. Друк офсет.
Об.-вид. арк. 1, 1. Ум. друк. арк. 1, 2. Тираж 100 прим. Зам.
Харківський державний університет харчування та торгівлі
61051, Харків-51, вул. Клочківська, 333.
ДОД ХДУХТ Харків-51, вул. Клочківська, 333.