Зміст занять

Розділ 1. Мікробіологія

# Тема 1.1. Морфологія, анатомія та фізіологія мікроорганізмів

## Лабораторне заняття 1

1. Будова оптичного мікроскопа, підготовка його до роботи.

2. Приготування препаратів із живих мікроорганізмів - розчавленої краплі та висячої краплі.

3. Приготування забарвлених препаратів - просте забарвлення та забарвлення бактерій за методом Грама.

Мета заняття: формування практичних умінь і навичок приготування препаратів для мікроскопування.

Матеріально-технічне забезпечення заняття: мікроскоп, предметне скло, бактеріологічна петля, піпетки, покривне скло, скло із лупою.

Матеріали та реактиви: досліджуваний матеріал, м'ясо-пептонний бульйон, вазелінове масло, ізотонічний розчин хлориду натрію, бульйон, кристалічний фіолетовий, розчин Люголя, 96 %-вий етиловий спирт, фуксин.

Література: 1; 2; 10; 14.

### **ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

1. Будова оптичного мікроскопа, підготовка його до роботи

Слід ознайомитися з будовою мікроскопа.

Мікроскоп - це оптичний прилад для отримання збільшених зображень дуже маленьких предметів.

Мікроскопи серії "Біолам" є прикладом сучасної моделі біологічного мікроскопа.

Мікроскоп (рис. 1) складається із оптичної системи та механічної частини. Оптична система призначена для збільшення зображення предмета. Вона складається зі збільшувальної (об'єктив і окуляр) та освітлювальної систем (дзеркало і конденсор з ірисовою діафрагмою та відкидною лінзою).

Об'єктив - це система лінз, вмонтованих у трубку. УК мікроскопах серії "Біолам" використовуються об'єктиви зі збільшенням хЗ, х5, х9, х10, х20, х40, х60, х85, х90. Об'єктиви малого збільшення (х3, х5, х8, х9) застосовуються для попереднього огляду препарату; об'єктиви середнього збільшення (х20, х40, х60) - для вивчення великих клітин мікроорганізмів; об'єктиви великого збільшення (х85, х90) - імерсійні — для вивчення внутрішніх структур клітин.

Окуляр служить для збільшення зображення, отриманого від об'єктива. Звичайно окуляри мають збільшення х7, х10 і х15. Збільшення об'єктива й окуляра наводиться на їх оправі. Загальне збільшення мікроскопа дорівнює добутку збільшень окуляра та об'єктива.

Освітлювальний пристрій складається із дзеркала і конденсора. Дзеркало має плоску та ввігнуту відбиваючі поверхні. Звичайно при роботі дзеркало повернено до світла плоскою стороною. Конденсор складається із двох лінз. Лінзи збирають паралельні промені світла, відбиті від дзеркала, в один пучок у площині досліджуваного препарата. Конденсор закріплено на кронштейні, і він може рухатися вгору і вниз із допомогою ручки. На нижній частині конденсора знаходиться ірисова діафрагма, із допомогою якої регулюється інтенсивність освітлення препарата.

Пучок променів від джерела світла потрапляє на дзеркало, відбивається через діафрагму конденсора, проходить крізь неї, далі - через досліджуваний препарат і нарешті потрапляє в об'єктив. Об'єктив дає збільшене зображення препарата в площині окуляра.

Механічна частина мікроскопа складається із основи та тубусотримача, на якому закріплено предметний столик, кронштейн конденсора та дзеркало. У верхній частині знаходяться головка для насадки з окуляром і револьвер із об'єктивами. Предметний столик служить для закріплення на ньому досліджуваного препарату. Фокусування здійснюється при переміщенні тубуса з допомогою механізма, що приводиться в рух двома гвинтами - макрометричним (грубе фокусування) і мікрометричним (тонке фокусування).

#### 1. Підготовка мікроскопа до роботи

Спочатку слід поставити об'єктив з малим збільшенням (х8) і при цьому збільшенні встановити найкраще освітлення, що досягається регулюванням положення дзеркала, конденсора та діафрагми.

При огляді незафарбованих препаратів застосовується звужена діафрагма та опущений конденсор; при огляді зафарбованих препаратів - відкрита діафрагма і піднятий конденсор.

Потім препарат слід розмістити на предметному столику мікроскопа, під об'єктив і закріпити зажимами. Об'єктив (х8) опускають із допомогою макрометричного гвинта так, щоб він майже торкнувся предметного столика (на відстані 0,5 см від нього).

Слід повільно покрутити макрогвинт проти часової стрілки до появи чіткого зображення препарата, після цього потрібно навести різкість мікрометричним гвинтом, повертаючи в межах одного обороту макрогвинта. Повернувши револьвер, слід установити об'єктив із середнім збільшенням (х20, х40 або х60).

2. Приготування препаратів із живих мікроорганізмів - розчавленої краплі та висячої краплі

Для вивчення мікроорганізмів готують препарати розчавленої краплі та висячої краплі.

- Приготування висячої краплі.

Потрібно приготувати суспензію із досліджуваного матеріалу і м'ясопептонного бульйону. Для цього слід нанести бактеріологічною петлею в центр покривного скла невелику краплю приготовленої суспензії.

Краї спеціального скла з луночкою в центрі потрібно змастити вазеліновим маслом, а луночкою предметного скла накрити краплю досліджуваного матеріалу так, щоб крапля знаходилася в центрі луночки. Предметне скло слід трохи притиснути та швидко перевернути його. У разі правильно приготовленого препарата крапля "зависатиме" в луночку.

- Приготування розчавленої краплі.

Краплю приготовленої суспензії слід нанести на предметне скло, а зверху на предметне скло покласти покривне скло.

3. Приготування забарвлених препаратів - просте забарвлення та забарвлення бактерій за методом Грама

Для вивчення морфології мікроорганізмів використовують методи забарвлення аніліновими фарбниками. Одним із них є забарвлення за методом Грама. Цей метод дає можливість ідентифікувати схожі за розмірами та формою бактерії, які належать до різних видів і родів.

- Приготування фіксованого мазка.

Досліджуваний матеріал потрібно розвести ізотонічним розчином хлориду натрію або бульйоном. Краплю слід розмазати тонким шаром на предметному склі на площині діаметром 1 см і висушити.

Мазок потрібно зафіксувати в полум'ї пальника.

- Забарвлення мікроорганізмів.

Мазок слід забарвлювати кристалічним фіолетовим протягом 1-2 хв, а потім - розчином Люголя протягом 1-2 хв. Усі мікроорганізми, що знаходяться в мазку, зафарбуються в темнф фіолетовий колір.

Мазок слід обробляти 96 %-вим етиловим спиртом протягом 0,5 -1 хв, а залишки спирту - змити водою.

Під дією спирту одні бактерії знебарвлюються (грамнегативні), а інші зберігають фіолетове забарвлення (грампозитивні);

Грамнегативні бактерії зафарбовуються фуксином у червоний колір.

4. Напишіть звіт про виконану роботу.

# Контрольні запитання

1. Які призначення та будова мікроскопа?

2. Як приготувати препарат висяча крапля?

3. Як приготувати препарат розчавлена крапля?

4. У який колір зафарбовуються фуксином грамнегатнірні бактерії?

5. Як визначити грампозитивні бактерії за методом Грама?

## Лабораторне заняття 2

Тема. Вивчення морфологічних ознак бактерій, пліснявих грибів і дріжджів

Мета заняття: формування практичних умінь і навичок мікроскопування бактерій, дріжджів і мікроскопічних грибів.

Матеріально-технічне забезпечення заняття: мікроскоп, спиртівка, бактеріологічні петлі, препарувальні голки, піпетки, предметне та покривне скло, крапельниці з водою, фільтрувальний папір.

Література: 1; 2; 10; 11.

### **ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

1. Приготування препаратів

Для мікроскопування бактерій і дріжджів слід нанести на чисте предметне скло краплю досліджуваної культури та покривним склом розмазати краплю на поверхні предметного скла. Потім покривне скло потрібно покласти на змочену поверхню предметного скла, а надлишок рідини - видалити з допомогою фільтрувального паперу.

Для мікроскопування мікроскопічних грибів шматочок грибниці потрібно покласти в краплю води, нанесену на предметне скло, і зверху накрити покривним склом. Надлишок рідини слід видалити із допомогою фільтрувального паперу.

2. Вивчення морфології

Далі потрібно роздивитися під мікроскопом і замалювати форму клітин бактерій, форму та розташування клітин дріжджів, будову грибниці й органів розмноження мікроскопічних грибів.

3. Напишіть звіт про виконану роботу.

##### Контрольні запитання

1. Яку форму клітин мають такі бактерії, як стрептококи, стафілококи, палички, вібріони та спірохети?

2. Яку форму клітин мають дріжджі?

3. Яка будова клітини мікроскопічних міцеліальних грибів?

4. Як розмножуються мікроскопічні гриби?

Тема 1.5. Мікробіологія найважливіших харчових продуктів

## Практичне заняття 1

Тема. Методи визначення мікробіологічних захворювань плодів і овочів.

Мета заняття: формування практичних умінь і навичок визначення мікробіологічних захворювань плодів і овочів.

Матеріально-технічне забезпечення заняття: мікроскоп, натуральні овочі та плоди, лотки, обробні дошки, ножі та предметне скло.

Методичне забезпечення заняття: Стандарти на овочі.

Література: 1; 2; 5; 8; 9; 11.

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Опрацьовуючи дане питання, слід знати, що для оцінки мікробіологічних показників якості кулінарної продукції (у тому числі й плодів та овочів) використовуються уніфіковані методи аналізу, передбачені в санітарно-гігієнічних та санітарно-проти-епідеміологічних правилах і нормах, методичних вказівках і рекомендаціях органів Держкомсанепіднагляду.

Відбір проб і підготовку їх до аналізу для мікробіологічних досліджень проводять згідно з ГОСТами 9225, 26668 і 26669.

У всіх продуктах, крім молочнокислих, визначають кількість мезофільних аеробних і факультативне анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишечних паличок, коагулазопозитивних стафілококів, патогенних мікроорганізмів, у тому числі й сальмонел і бактерій роду протел відповідно до ГОСТів 9225, 9958, Р50480, 26972; методичних вказівок; мікробіологічних нормативів - за МБТ 5061 або відповідно до нормативної документації на продукцію.

При отриманні незадовільних результатів щодо якого-небудь показника проводять повторні дослідження подвоєної кількості зразків, узятих з тієї самої партії.

Якість плодів і овочів можна визначати також органолептичним і фізико-хімічним методами. Фізико-хімічні показники визначають за методиками, викладеними в державних стандартах.

Збудниками псування плодів і овочів є плісняві гриби та деякі бактерії. Розвиваючись на плодах і овочах, плісняві гриби утворюють пухнасті нальоти різного кольору. Споживаючи харчові речовини субстрату, гриби завдають глибоких патологічних змін усіх його складових, виділяють із субстрату продукти своєї життєдіяльності. Від цього плоди набувають специфічних пліснявих запахів і смаку, а іноді навіть стають отруйними.

Використання в їжу плодів і овочів, уражених пліснявими грибами, може викликати тяжкі захворювання.

Плісняві гриби активно вражають і продукти з кислим середовищем (квашені овочі, фрукти).

Прикладом ураження овочів бактеріями є мокра гниль овочів (картоплі, моркви, цибулі, буряків і помідорів).

Мокру гниль овочів викликають ґрунтові бактерії групи псевдомонас. При цьому захворюванні клубні перетворюються в мокру, сіру кашкоподібну масу з неприємним запахом.

При зберіганні овочів хвороба передається здоровим клубне- і коренеплодам. Уражені овочі стають м'якими та набувають неприємного запаху.

Мікробіологія квашених плодів і овочів представлена переважно різними молочнокислими бактеріями. У готових продуктах виживають лише анаеробні та факультативно-анаеробні, кислотостійкі форми бактерій (плантарум, бревіс та деякі інші). Останні належать до гетероферментативних. Утворюючи значні кількості оцтової та молочної кислот, етилового спирту, вуглекислого газу, ефірів і диацетилу, вони надають квашеним овочам приємного смаку.

У глибоких шарах квашених овочів при підвищеній температурі зберігання можуть розвиватися маслянокислі бактерії, які розм'якшують консистенцію, надають "важкого" запаху та неприємного смаку. Поверхневі шари квашених овочів можуть заселятися дріжджами та пліснявими грибами. Через це розсіл опріснюється, а консистенція розм'якшується. При масовому розвитку в поверхневому шарі квашених овочів пліснявих грибів створюються сприятливі умови для гнильних бактерій, які призводять до сильного псування.

###### Зміст завдань

# Завдання 1

Визначте якість овочів органолептичним методом. Результати досліджень запишіть у таблицю.

# Органолептична оцінка якості овочів

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва овочів | Зовнішній вигляд, консистенція | Запах | Колір |
| 1 | Картопля |  |  |  |
| 2 | Буряки столові |  |  |  |
| 3 | Морква |  |  |  |

# Завдання 2

Дослідіть під мікроскопом морфологію патогенної мікрофлори овочів і плодів, уражених мокрою гниллю.

### ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

1. Підготувати мікроскоп до роботи.

2. Підготувати предметне скло.

3. Підготувати відбитки на предметному склі зі стерильно отриманого зрізу овочів.

4. Розглянути підготовлені відбитки під мікроскопом.

5. Результати досліджень записати в таблицю.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва овочів | Форма клітин бактерій | Форма клітин дріжджів |
| 1 | Картопля |  |  |
| 2 | Морква |  |  |

За результатами виконаної роботи оформити звіт.

Контрольні запитання:

1. Назвіть збудників псування плодів і овочів.

2. Які ознаки враження овочів мокрою гниллю?

3. Які бактерії викликають мокру гниль овочів?

4. Якою є мікробіологія квашених овочів і грибів?

5. Які бактерії можуть розвиватись у квашеній капусті при підвищеній температурі зберігання?

## Практичне заняття 2

Тема. Визначення свіжості м'яса та риби органолептичним методом

Мета заняття: формування практичних умінь і навичок визначення свіжості м'яса та риби.

Матеріально-технічне забезпечення заняття: обробні дошки, ножі з маркуванням "МС" і "РС", лотки, натуральні зразки видів м'яса та риби.

Методичне забезпечення заняття: схеми таврування м'яса забійних тварин; стандарти на м'ясо.

Література: 1; 2; 8; 9; 11.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Опрацьовуючи дане питання, слід звернути увагу на те, що в крові та м'язах здорових тварин мікроорганізми відсутні. М'ясо обсіменяється мікробами під час його обробки.

Усередині м'язів та в крові знаходяться мікроби тільки у хворих і ослаблених тварин.

Для збереження якості м'яса важливе значення має кірочка підсихання - плівка, що утворюється на поверхні м'яса при зберіганні. Якщо плівка не порушена, то вона затримує проникнення мікробів усередину м'яса.

У м'ясі, що має запах псування, бактерії можна виявити лише до глибини 1 см. Якщо у внутріпшіх шарах м'яса виявлено багато мікробів, про що свідчить мікроскопування на предметному склі відбитку зі стерильно отриманого зрізу, то м'ясо слід вважати несвіжим.

Часто псування м'яса як продукту білкового складу відбувається у формі аеробного або анаеробного гниття.

Із аеробних мікроорганізмів у процесах гниття м'яса часто беруть участь:

- мікоідес - ґрунтова бацила, яка руйнує білки без утворення сірководню;

- сінна паличка - викликає глибоке руйнування білків;

- бактерія продегіозум - утворює криваво-червоні колонії або суцільний наліт червоного та рожевого кольорів на різних продуктах;

- кишечна паличка та паличка протея, які є умовними анаеробами і також руйнують білкові речовини.

Серед анаеробних бактерій активними збудниками гниття м'яса є путріднікус, спорогенес та ін.

Але не тільки бактерії, а й плісняві гриби та актиноміцети руйнують білкові речовини.

Різні сарцини утворюють на м'ясі жовті плями, інші мікроби можуть надавати йому синього (синьогнійна паличка) або зеленуватого (бактерія флюоресценс) кольорів.

Деякі мікроби викликають ослизнення поверхні м'яса. Цей дефект виникає на парному й охолодженому м'ясі, а також при зберіганні в приміщенні з високою вологістю. М'ясо стає липким і змінює колір. Таке м'ясо непридатне для реалізації.

# Завдання 1

Визначте термічний стан м'яса.

### ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

Користуючися стандартами та підручниками, визначте термічний стан м'яса. Результати запишіть у таблицю.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва м’яса за термічним стандартом | Порівняльні ознаки | | | | | |
| температура | стан  поверхні | колір поверхні | консистенція | колір на розрізі | запах |

Зробіть висновки щодо якості м'яса.

# Завдання 2

Визначте різні види м'яса та його свіжість.

### ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

Вивчіть різні види м'яса забійних тварин. Користуючися стандартом на м'ясо, визначте ступінь його свіжості.

Результати запишіть у таблицю.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва показників | Характеристика показників | | Відхилення | Висновки |
| фактично | за стандартом |

# Завдання 3

Оцініть якість риби.

### ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

Користуючися стандартами, зробіть органолептичну оцінку якості натуральних зразків риби. Результати запишіть у таблицю.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва риби | Спосіб обробки | Спосіб розбирання | Вимоги стандарту | Висновки |

# Контрольні запитання

1. Зробіть висновки щодо ступеня свіжості яловичого м'яса, якщо його поверхня вкрита пліснявою, воно пухке, запах кислий, а бульйон каламутний.

2. Під час огляду туші свинини з'ясовано, що вона має кірочку підсихання блідо-червоного кольору, з розрізу стікає м'ясний каламутний сік; консистенція м'яса на розрізі м'яка, малопружна; ямка при натисненні не вирівнюється, запах затхлий. Зробіть висновки щодо ступеня свіжості м'яса.

3. Чи можна приймати на підприємство ресторанного господарства м'ясо яловичини із жовтими плямами?

4. Про що свідчать яскраві червоні плями на м'ясі?

5. Чи можуть уражати м'ясо плісняві гриби?

6. При якій температурі слід зберігати морожене м'ясо?

7. Які мікроорганізми підвищують рН м'яса?

**Тема 2.2. Фізіологічна роль складових частин їжі**

## Практичне заняття 1

Тема. Складання таблиць відповідно до завдань

Мета заняття: формування практичних умінь і навичок визначення потреб у білках, жирах і вуглеводах для працездатного населення.

Література: 4; 12; 13.

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

При опрацюванні даного питання слід ознайомитися з нормами фізіологічних потреб в енергії та харчових речовинах, диференційованих залежно від енергозатрат.

Виділено п'ять груп людей із різною інтенсивністю праці.

І група - працівники переважно розумової праці - дуже легка фізична активність;

ІІ група - робітники, зайняті легкою працею, - легка фізична активність;

III група - робітники середньої важкості праці – середня фізична активність;

IV група - робітники важкої фізичної праці - висока фізична активність;

V група - робітники особливо важкої фізичної праці - дуже висока фізична активність.

###### Зміст завдання

Заповніть таблицю "Добові норми харчових речовин для п'яти груп дорослого працездатного населення залежно від віку, статі й інтенсивності праці".

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Група | Коефіцієнт фізичної активності | Енергія, ккал | Вік | Білки, г | | Жири, г | Вугле-води, г |
| Усього | У т.ч. тваринні |
| Чоловіки | | | | | | | |
| І | 1,4 | 2450 2000  2100 | 18-29 30-39  40-59 | 72 68  65 | 40 37  36 | 81 77  70 | 358 335  303 |
| ІІ | 1,6 | 2800 2650  2500 | 18-29 30-39  40-59 |  |  |  |  |
| ІІІ | 1,9 | 3300 3150  2950 | 18-29 30-39  40-59 |  |  |  |  |
| IV | 2,2 | 3850 3600  3400 | 18-29 30-39  40-59 |  |  |  |  |
| V | 2,5 | 4200 3950  3750 | 18-29 30-39  40-59 |  |  |  |  |
| Жінки | | | | | | | |
| I | 1,4 | 2000 1900  1800 | 18-29 30-39  40-59 | 61 59  58 | 34 33  32 |  |  |
| II | 1,6 | 2200 2150  2100 | 18-29 30-39  40-59 |  |  |  |  |
| III | 1,9 | 2600 2550  2500 | 18-29 30-39  40-59 |  |  |  |  |
| IV | 2,2 | 3050 2950  2850 | 18-29 30-39  40-59 |  |  |  |  |

# Контрольні запитання

1. Які фактори впливають на енергозатрати людини?

2. Чи залежать добові норми споживання харчових продуктів від енергозатрат людини?

3. Як впливає вік людини на норми споживання білків?

4. Як впливає стать людини на норми споживання жирів і вуглеводів?

## Практичне заняття 2

##### Тема. Складання таблиць відповідно до завдань

Мета заняття: формування практичних умінь і навичок визначення добової потреби у вітамінах для працездатного населення.

Література: 4; 11; 12.

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

При опрацюванні даного питання слід усвідомити, що потреба у вітамінах залежить від віку, статі, характеру трудової діяльності, кліматичного поясу та стану здоров'я.

Вітаміни повинні постійно надходити з їжею, оскільки вони не синтезуються в організмі, а лише деякі депонуються в тканинах. Потреба у вітамінах обчислюється в міліграмах і навіть у тисячних частках міліграма (мікрограмах).

При дефіциті вітамінів в організмі розвиваються гіповітамінози.

Первинні гіповітамінози обумовлені низьким вмістом вітамінів у харчових продуктах.

Вторинні гіповітамінози відбуваються внаслідок порушення функції органів системи травлення, під впливом інфекційних агентів, захворювань печінки та застосування деяких лікувальних засобів.

При вживанні вітамінів у дозах, що перевищують фізіологічні норми, розвиваються гіпервітамінози.

### **Завдання 1.**

Заповніть таблицю “Добові норми у вітамінах для працездатного населення за групами інтенсивності праці”.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Група | Коефіцієнт фізичної активності | Вік | Вік | | | | | | | | | |
| С, мг | А, мкг рет. Екв. | Е, мг ток. екв. | D, мкг | , мг | , мг | , мг | Нацин, мг ніац. екв. | Фолат, мкг | , мг |
| Чоловіки | | | | | | | | | | | | |
| I | 1,4 | 18-29 30-39  40-59 | 270 ->>-  ->>- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II |  |  | 70 ->>- ->>- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III |  |  | 80 ->>- ->>- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IV |  |  | 80 ->>- ->>- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| V |  |  | 100 ->>- ->>- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жінки | | | | | | | | | | | | |
| I |  |  | 70 ->>- ->>- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II |  |  | 70 ->>- ->>- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III |  |  | 80 ->>- ->>- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IV |  |  | 80 ->>- ->>- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### **Завдання 2**

Складіть таблицю "Основні джерела вітамінів".

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування харчових речовин | Основні джерела вітамінів |
| Аскорбінова кислота (вітамін С) | Зелені частини рослин (кріп, петрушка, салат, селера, цибуля); овочі (перець, капуста, картопля, томати); ягоди (чорна смородина, аґрус, горобина, обліпиха, шипшина); цитрусові |

# Контрольні запитання

1. Чи синтезуються вітаміни в організмі?

2. Які причини виникнення гіповітамінозів у людини?

3. Які причини виникнення гіпервітамінозів у людини?

4. Від чого залежить потреба людини у вітамінах?

5. Назвіть джерела вітаміну С.

6. Назвіть джерела вітамінів групи В.

7. Назвіть джерела фолієвої кислоти.

8. Яка добова потреба людини в нікотиновій кислоті (піацин, вітамін РР)?

9. Яка добова потреба людини в ретинолі (вітамін А)?

10. Назвіть джерела вітаміну В.

Тема 2.3. Обмін речовин та енергії

## Практичне заняття

1. Визначення факторів, що впливають на обмін речовин.

2. Визначення того, від чого залежить добова витрата енергії людини.

3. Визначення добового витрачання основного обміну в людей різного віку.

Мета заняття: формування практичних умінь і навичок визначення основного обміну людини.

Література: 4; 11; 12.

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Опрацьовуючи дане питання, слід знати, що людина являє собою відкриту термодинамічну систему, яка може зберігати свою цілісність і здатність до самовідтворення завдяки постійному обміну речовин із зовнішнім середовищем. Останнє є джерелом пластичних та енергетичних ресурсів у вигляді їжі, що перетворюються в організмі на власні структури клітин, тобто зазнають процесів асиміляції. Разом з цим у результаті окисного руйнування хімічних зв'язків органічних речовин у клітинах відбувається звільнення енергії (її джерелами є білки, жири та вуглеводи), тобто процес дисиміляції. Енергія витрачається на відновлення і синтез структур клітин, їхнє розмноження та різні процеси життєдіяльності.

У здорової людини в зрілому віці при вживанні достатньої кількості необхідних речовин з їжею процеси асиміляції та дисиміляції перебувають у відносній рівновазі; вона забезпечується діяльністю нейрогуморальної системи, спрямованої на підтримання постійності складу організму.

Кількість енергії, що витрачається, залежить від статі людини, її віку, зросту, об'єму поверхні тіла, конституції, стану здоров'я, рівня активності нейроендокринної системи, інтенсивності та тривалості м'язової діяльності, характеру харчування, клімату, метеорологічних факторів, пори року й часу доби.

Жінки порівняно з чоловіками втрачають енергії менше в середньому на 15 %. Організм, який росте, потребує більшої кількості енергії на одиницю маси тіла, ніж у дорослих людей, унаслідок використання її на процеси росту та розвитку органів і тканин. У людей віком 30-39 років витрати енергії на 4-5 % нижчі ніж у 18 - 29-літніх, а у 40 - 59-літніх нижчі аж на 9-10 %.

Потреба в енергії залежить від температури повітря. Із її зниженням на 10 °С енерговитрати організму збільшуються на 10 %.

Збудження нейроендокринної системи підвищує витрату енергії.

Найбільшою мірою на потребу організму в енергії впливають м'язи, що становлять 42 % від усієї маси тіла людини. Навіть у спокої на м'язову систему припадає найбільший об'єм енерговитрат.

Частка добової витрати енергії на діяльність внутрішніх органів у стані спокою називається основним обміном (ОО). Його визначають натщесерце в положенні лежачи при температурі повітря 18-20 °С.

За цих умов енергія витрачається на безперервний обмін речовин і фізіологічні функції: дихання, кровообіг, підтримання м'язового тонусу тощо. У середньому значення ОО у дорослих людей становить 1 ккал/год на 1 кг маси тіла. У підростаючого організму цей показник тим вищий, чим молодша дитина. У юнаків 14-17 років ОО дорівнює 1,7 ккал, у дівчат цього самого віку - 1,2 ккал. У 40 - 50 років ОО знижується на 4-5 %, у ще старшому віці - на 10 % порівняно з людьми 18-30 років.

Значення ОО є ніби вихідним рівнем енерговитрат; їх збільшення відбувається при різних видах діяльності.

Вплив їжі на витрату енергії

Процеси вживання їжі і травлення збільшують обмін речовин ще до всмоктування нутрієнтів. Кожна харчова речовина виявляє специфічний вплив. Так, за відсутності вуглеводів і жирів споживання білків підвищує витрати енергії на 30-40 %. Таку властивість білків позначають як специфічну динамічну дію та використовують під час складання меню деяких розвантажувальних дієт для лікування ожиріння. Жири та вуглеводи збільшують енерговитрати на 7 %.

Під час споживання змішаної їжі витрати енергії підвищуються на 10%. Різке підвищення енерговитрат відбувається під час ходіння, бігу та фізичної роботи.

Загальні витрати енергії за добу становлять суму енерговитрат основного обміну, специфічно динамічної дії їжі та витрат енергії на виконання різних видів діяльності.

###### Зміст завдань

# Завдання 1

Заповніть таблицю "Фактори, що впливають на об'єм енерговитрат людини".

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Об’єм енерго-витрат | Фактори, що впливають на об’єм енерговитрат людини | | | | | | | | | | | |
| Стать | Вік |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Завдання 2**

Заповніть таблицю "Добове витрачання основного обміну в людей різного віку".

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Група інтенсивності праці | Вікова група | Чоловіки (маса 70 кг), енергія, ккал | Жінки (маса 60 кг), енергія, ккал |
| І | 18-29  30-39  40-59 | 2450  2300  2100 | 2000  1900  1800 |
| ІІ | 18-29  30-39  40-59 |  |  |
| ІІІ | 18-29  30-39  40-59 |  |  |
| ІV | 18-29  30-39  40-59 |  |  |
| V | 18-29  30-39  40-59 |  |  |

Контрольні запитання:

1. Які фактори впливають на потребу людини в енергії?

2. У людей якого віку витрати людей більші: віком 40 - 45 років або 20 - 25 років?

3. Чи залежать витрати енергії людини від площі поверхні тіла?

4. Як впливає ендокринна система на витрати енергії людини?

5. Дайте визначення поняття "основний обмін".

6. Яке значення основного обміну в дорослої людини?

7. Як впливає споживання білків на витрати енергії?

8. Як впливають жири та вуглеводи на енерговитрати людини?

9. Як впливає фізичне навантаження на енерговитрати людини?

10. Що є основою для визначення норм харчування різних груп населення?

**Тема 2.4. Основи раціонального харчування**

## Практичне заняття

Тема. Складання меню добового раціону чотириразового харчування для різних груп населення залежно від віку, статі, та професії, враховуючи добові енерговитрати й фізіологічну потребу в харчових речовинах

Мета заняття: формування практичних умінь і навичок складання меню добового раціону для різних груп населення.

Література: 3; 4; 9; 12; 13.

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

При опрацюванні даного питання слід вивчити критерії для оцінки раціонів харчування.

1. Відповідність енергетичної цінності їжі витратам енергії на всі види життєдіяльності організму.

2. Наявність у їжі всіх незамінних харчових речовин у кількостях, що задовольняють потребу організму.

3. Оптимальне співвідношення між окремими компонентами їжі відповідно до потреб даного індивідуума чи групи населення.

4. Наявність захисних компонентів їжі.

5. Забезпечення органолептичних позитивних якостей їжі, що сприяють її перетравленню та засвоєнню.

6. Застосування методів технологічної обробки, що забезпечують видалення шкідливих речовин і не викликають зменшення біологічної цінності їжі, а також утворення токсичних сполук.

7. Розподіл їжі за прийомами протягом доби відповідно до біоритмів, режиму та характеру трудової й інших видів діяльності.

Найбільш раціональним визнано чотириразове приймання їжі. Оптимальна тривалість перерв між їжею - 4-5 годин. Вночі повинен бути 8 - 10-годинний проміжок часу між прийманням їжі.

У середньому в дорослих людей при чотириразовому харчуванні перший сніданок повинен задовольняти за складом 20 - 25 % добової потреби в нутрієнтах, другий сніданок або полуденок -10-15, обід - 40 - 45, вечеря - 20 - 25 %.

Можливі й інші варіанти харчування залежно від умов виробничої діяльності та сезону року.

Засвоєнню їжі сприяє правильна послідовність вживання відповідних страв.

Найбільш доступним є такий порядок, наприклад, для обіду - спочатку споживаються закуска або салат, потім перша рідка страва. Вони містять речовини, що збуджують апетит, тобто викликають секрецію травних соків.

Друга страва повинна бути основним джерелом пластичних та енергетичних ресурсів, що потрапляють до вже підготовлених травних органів.

Третя страва - солодка. Вона "пестить" смак (І.П. Павлов), надаючи задоволення, і могла би загальмувати травлення під час вживання до приймання інших страв.

Кожне основне приймання їжі (сніданок, обід, вечеря) повинно бути збалансованим за всіма незамінними харчовими речовинами.

Для фізіологічного ефекту їжі, що вживається в різний час доби, має також значення технологічна обробка сировини. Оскільки смажені страви та порційне м'ясо довше затримуються в шлунку, то їх слід вживати під час сніданку або обіду, але не включати до меню вечері. Перші страви (супи) повинні входити до денного раціону лише один раз - під час обіду в кількості 250 - 500 г.

Сніданок доцільно починати із закуски або салату, що збуджують секрецію травних соків; потім до меню повинна включатися страва, яка є основним джерелом енергії та незамінних харчових речовин, що не потребує тривалого приготування; сніданок закінчується тонізуючим напоєм (чай, какао, кава - помірної міцності).

Обід повинен складатися зі страв, склад яких може забезпечити компенсацію енерговитрат, вироблених за час трудової діяльності.

У меню вечері слід вводити страви, що легко перетравлюються (із риби, молочних продуктів, яєць), а також напої, що не збуджують центральну нервову систему (ЦНС). Особливо важливо не вживати під час вечері дуже жирну їжу. Вечерю слід вживати не пізніше, ніж за 2-3 години до сну.

При роботі в нічну зміну "відпочинок" органів травлення відбувається в період денного сну. Під час перерви на роботі потрібно вводити до меню страви, що легко перетравлюються та містять речовини, що збуджують ЦНС, а також тонізуючі напої. Не слід у цей час доби вживати жирну їжу, оскільки вона викликає сонливість.

Другий сніданок (полуденок) повинен містити бутерброд, напій або свіжі фрукти чи ягоди, оскільки вживання сухої їжі негативно впливає на функцію травних органів.

Укомплектовані раціони харчування слід підбирати так, щоб їх склад задовольняв потреби даної групи населення в усіх нутрієнтах. До меню необхідно вміщувати додатково 5-10 г олії в натуральному вигляді (у салатах), щоб поповнити її недостатню кількість.

Рідкі перші страви з крупами або макаронними виробами доцільно поєднувати в меню із закусками або салатами, що містять яйця, м'ясо, сир і рибу.

Другі страви з м'яса П і Ш категорій, багатого на сполучну тканину, повинні поповнюватися джерелами біологічно цінних білків. Овочеві другі страви слід поєднувати із супами-пюре, молочними та рибними супами, що містять велику кількість білків, або закусками, що містять яйця та ін.

Гарніри до других страв повинні бути складними. У них мають поєднуватися різні овочі та крупи, а також бобові.

До складу укомплектованих обідів повинні входити джерела біологічно цінних білків (сир, гуляш і біфштекс січений із яйцем); лінолевої кислоти (олія); різних вітамінів; мінеральних речовин (салат, суп із бобовими), у тому числі й кальцію та фосфору в прийнятному співвідношенні (сир); харчових волокон (бобові, кисіль із яблук, хліб).

Приклад складання меню добового раціону для працівників розумової праці (І група інтенсивності праці; вік 30-39 років).

Споживання енергії:

- чоловіки - 2300 ккал/добу,

- жінки - 1900 ккал/добу.

Фізіологічні потреби в харчових речовинах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стать | Білки, г/добу | Жири, г/добу | Вуглеводи, г/добу |
| Чоловіки | 68 | 77 | 335 |
| Жінки | 59 | 63 | 274 |

# Меню добового раціону

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва страви | Вихід,  г | Білки | | Жири, г | | | Вугле-води, г | Кало-рійність, ккал |
| Усього | у т.ч.  тваринні | Усього | у т. ч. тваринні | у т.ч.  рослинні |
| Сніданок |  | | | | | | | |
| Салат із білокачанної капусти | 100 | 1,5 | - | 5,0 | - | 5,0 | 10,0 | 89,1 |
| Котлети із яловичини | 50/4 | 6,5 | 5,8 | 9,8 | 3,1 | - | 4,5 | 142,5 |
| Картопляне пюре | 100 | 2,09 | 0,4 | 3,2 | - | - | 17,3 | 101,9 |
| Молоко | 200 | 5,6 | 5,6 | 6,4 | - | - | 9,4 | 116,0 |
| Хліб житній, пшеничний | 25/30 | 4,1 | - | 0,5 | 0,5 | - | 26,3 | 121,1 |
| Усього |  |  |  |  |  |  |  | 570,6 |
| Обід |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Салат із свіжих помідорів з олією | 100 | 0,5 | - | 5,0 | - | 5,0 | 4,1 | 63,8 |
| Суп із овочів | 300 | 2,6 | 0,3 | 7,8 | - | - | 15,6 | 150,0 |
| Яловичина відварена | 75/6 | 22,8 | 22,8 | 19,5 | - | - | - | 264,0 |
| Макарони відварені | 150 | 5,7 | - | 3,75 | - | - | 38,3 | 206,2 |
| Сік абрикосовий | 200 | 1,0 | - | - | - | - | 28,0 | 112,0 |
| Хліб житній, пшеничний | 25/30 | 4,1 | - | 0,5 | 0,5 | - | 26,3 | 121,1 |
| Усього |  |  |  |  |  |  |  | 917,2 |
| Полуденок |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Виноград свіжий | 200 | 0,8 | - | - | - | - | 35,0 | 138,0 |
| Яблука свіжі | 200 | 0,8 |  |  |  |  | 33,9 | 92 |
| Усього |  |  |  |  |  |  |  | 230,0 |
| Вечеря |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Риба смажена | 100 | 23,4 | 22,8 | 8,4 | 6,0 | - | 4,1 | 186,2 |
| Картопля відварена | 81 | 1,6 | - | 2,3 | - | - | 10,2 | 3,7 |
| Пюре із буряків | 86 | 1,6 | - | 2,3 | - | - | 10,2 | 3,7 |
| Омлет, фарширований джемом | 65 | 5,5 | 5,5 | 7,3 | - | - | 11,6 | 132,5 |
| Хліб житній, пшеничний | 25/30 | 4,1 | - | 0,5 | 0,5 | - | 26,3 | 121,1 |
| Чай із варенням | 200 | 0,1 | - | - | - | - | 14,6 | 56,6 |
| Усього |  |  |  |  |  |  |  | 586,1 |
| Разом |  |  |  |  |  |  |  | 2309,9 |

###### Зміст завдання

### ЗАВДАННЯ

Складіть меню обіду для працівників II групи інтенсивності праці віком 40-50 років, враховуючи добові енерго-витрати та фізіологічну потребу в харчових речовинах.

Контрольні запитання:

1. Назвіть критерії оцінки раціонів харчування.

2. Яка оптимальна тривалість перерв між прийманням їжі?

3. Яку частину добового раціону у відсотках становить обід при чотириразовому харчуванні дорослих людей?

4. Якою є послідовність вживання страв під час сніданку?

5. Якою є послідовність вживання страв під час обіду?

6. Яке значення має технологічна обробка сировини в раціональному харчуванні?

7. Які страви слід вводити до меню вечері?

8. Назвіть вимоги до складу вкомплектованих обідів.

9. Які фактори слід враховувати під час складання раціонів для різних груп населення?

10. Які наслідки порушення режиму харчування?