

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

КАФЕДРА БІОЛОГІЇ

# Технічна мікробіологія

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до самостійної роботи студентів  
освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» заочної форми навчання  
напрямку підготовки 6.051701 – «Харчові технології та інженерія»



Умань – 2010



# **Технічна мікробіологія**

**методичні вказівки**

**до самостійної роботи студентів**

**освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» заочної форми  
навчання**

**напряму підготовки 6.051701 – «Харчові технології та інженерія»**

**Методичні вказівки підготували:**

**доктор с.-г. наук, професор, академік АН ВО України Грицаєнко  
З.М., кандидат с.-г. наук, доцент Карпенко В.П., кандидат с.-г.  
наук, старший викладач Притуляк Р.М.**

**Рецензент – кандидат технічних наук, доцент Гіджеліцький В.М.**

Затверджено і рекомендовано до друку науково-методичною комісією  
інженерно-технологічного факультету Уманського НУС (протокол №3 від  
9.02.2010 року)

**УДК 663**

***Технічна мікробіологія: методичні вказівки / З.М. Грицаєнко, В.П. Карпенко,  
Р.М.Притуляк. – Умань, 2010. – 20 с.***

## ПЕРЕДМОВА

Технічна мікробіологія – це наука, яка базується на сучасних досягненнях загальної біології, біохімії, фізіології, біотехнології, генетики мікроорганізмів і займається всебічним дослідженням життєдіяльності мікроорганізмів, що використовуються при виробництві вітамінів, антибіотиків, ферментних препаратів, а також при виготовленні спиртів, вин, органічних кислот, кисломолочних продуктів, квашенні та консервуванні плодоовочевої сировини.

Мікроорганізми, не зважаючи на їх малі розміри, надзвичайно розповсюджені в природі. Велика їх кількість знаходиться в ґрунтах, воді, повітрі, а також на поверхні рослин, зокрема, плодів і овочів. Тому мікробіологічне оточення накладає істотний відбиток, а в більшості випадків є вирішальним в здійсненні технологічних процесів зберігання і переробки рослинної сировини. Виходячи з цього, метою курсу "Технічна мікробіологія" є глибоке, всебічне вивчення морфології, анатомії, фізіології, принципів сучасної таксономії мікроорганізмів, які беруть участь в технологічних процесах, викликають псування харчової сировини і готової продукції; мікроорганізмів – збудників шлунково-кишкових захворювань і харчових токсико-інфекцій; вивчення механізмів виникнення харчових отруень і правил санітарно-бактеріологічного контролю харчових підприємств, зокрема – консервної промисловості, як основних заходів, що забезпечують випуск плодоовочевої та інших видів продукції високої якості.

Знання біологічних властивостей мікроорганізмів дозволяє цілеспрямовано керувати їх взаємодією з поживними субстратами, якими є плодоовочева сировина, і максимально зберегти її споживчі якості або ж піддати переробці. Тому технічна мікробіологія як наука ставить ціллю не тільки вивчення життєдіяльності мікробів, а й досліджує практичні можливості їх використання для потреб людини. Курс технічної мікробіології займає важливе місце в системі підготовки спеціалістів-технологів харчових підприємств.

Вивчаючи курс технічної мікробіології, студентам заочної форми навчання необхідно ретельно познайомитись з мікроорганізмами і їх життєвими проявами, глибоко усвідомити значення мікрофлори для проходження і результативності біохімічних процесів у природі і для удосконалення технології та технологічних режимів виробництва продукції, безпечної для споживання.

*Студенти повинні вивчати предмет в таких обов'язкових формах:*

1. Самостійне вивчення курсу з допомогою навчальної літератури.
2. Самостійне виконання контрольної роботи з усіма її завданнями на основі достатньо глибокого вивчення рекомендованої літератури.
3. Наступне поглиблення і систематизація набутих знань в період сесії.

Контрольна робота допомагає студенту продумати і засвоїти необхідні основні положення вивченого матеріалу, систематизувати набуті знання і одержати своєчасну оцінку їх якості викладачем з додатковими зауваженнями і порадами.

Студент виконує контрольну роботу за одним із варіантів, згідно двох останніх цифр свого шифру і таблиці додатку. Наприклад, навчальний шифр 264. Номери запитань контрольного завдання знаходяться в таблиці-додатку на перехресті стрічки 6 (передостання цифра шифру по вертикалі) з графою 4 (остання цифра шифру по горизонталі). Зміст цих питань (5, 30, 55, 77, 83, 104, 150) знаходиться в списку контрольних запитань, що додається.

Виконання роботи повинно включати також список використаної літератури і супроводжуватись особистим підписом студента. Обсяг тексту контрольної роботи не повинен перевищувати 18 аркушів (шкільний зошит).

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Технічна мікробіологія // [Капрельянц Л.В., Пилипенко Л.М., Єгорова Л.В. та ін.]; за ред. Л.В. Капрельянця. – Одеса: Друк, 2006. – 308 с.
2. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія / Т.П.Пирог. – К.: НУХТ, 2004. – 471 с.
3. Бондар І.В. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія / Бондар І.В., Гуляєв В.М. – Дніпродзержинськ, 2004. – 280с.
4. Фурзікова Т.М. Мікробіологія. Практикум / Фурзікова Т.М., Сергійчук М.Г.Власенко В.В. [та ін.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 210с.
5. Техническая микробиология пищевых продуктов / Богданов В.М., Баширова Р.С., Кирова К.А. [и др.]; под. ред. А. Я. Панкратова. – М.: Пищ. Промышленность, 1968. – 744с.
6. Жвирблянская А.Ю. Микробиология в пищевой промышленности / А. Ю. Жвирблянская, О. А. Бакушинская. – М.; Пищ. Промышленность, 1975. – 501с.
7. Вербина Н.М., Микробиология пищевых производств / Н.М. Вербина, Ю.В. Каптерева – М.: Агропромиздат, 1988. – 256с.
8. Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель; [пер. с нем]. – М.: Мир, 1987. – 567с.
9. Жвирблянская А.Ю. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. / А.Ю. Жвирблянская, О.А. Бакушинская – М.: Изд-во Пищ. Промышленность, 1977. – 206с.
10. Федоров М.В. Микробиология / М.В. Федоров – М.: Изд-во с-х литературы, журналов и плакатов. – 1963. – 447с.
11. Мишустин Е.Н. Микробиология / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 368с.
12. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзев. – М.: Из-во «Колос», 1972. – 199с.
13. Федоров М.В. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / М.В. Федоров – М.: Сельхозгиз, 1957. – 231с.

## 1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ МІКРОБІОЛОГІЇ

В цій частині курсу вивчаються загальні поняття про світ мікроорганізмів: їх значення, морфологія, фізіологія, систематика, розповсюдження в природі, вплив на них умов зовнішнього середовища.

При ознайомленні з цим розділом студентам необхідно звернути увагу на важливість глибокого засвоєння основних закономірностей життя мікроорганізмів, враховуючи тісний взаємозв'язок останніх з умовами їх існування при безперервному і багатогранному впливі на них природи.

"Мікроби – надзвичайно малі створіння, які відіграють в природі надзвичайно велику роль" (Луї Пастер – основоположник науки про мікробіологію). Тому в процесі засвоєння навчальної літератури рекомендується співставляти знання про мікроорганізми з уже відомими студентам фактами про властивості і діяльність бактерій, дріжджових і пліснявих грибів в побуті людини, природі, сільськогосподарській практиці і промисловості.

Студентам слід також добиватися того, щоб засвоєні з курсу технічної мікробіології положення використовувались при вивченні наступних дисциплін у період навчання в вузі, а потім – і в своїй практиці.

*При вивченні курсу технічної мікробіології необхідно приділити особливу увагу історії розвитку цієї науки, в'яснити роль в становленні даної науки найбільш видатних мікробіологів, зокрема її основоположників, у тому числі й вітчизняних вчених.*



## 2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ МІКРОБІОЛОГІЇ

Основне завдання цього розділу – усвідомлення значень і можливостей використання мікроорганізмів в області переробки плодоовочевої та інших видів сировини; при виробництві спирту, вина, слабоалкогольних і безалкогольних напоїв, консервуванні плодів і овочів на основі молочнокислого бродіння та ін. Це дасть можливість правильно використовувати одержані знання для максимального збереження споживчих якостей виробленої продукції. Тому, отримуючи знання з курсу технічної мікробіології, необхідно пов'язувати їх з уже відомими студенту мікробіологічними процесами із особистої практики.

Отже, цей розділ курсу має чітко виражене виробниче спрямування і забезпечує студентів знаннями про життєдіяльність найбільш важливих у промисловому масштабі мікроорганізмів.

*При вивченні цього розділу також необхідно звернути увагу:*

– на засвоєння типових особливостей бактерій, які характеризують їх у фізіологічному відношенні та виділяють в окремі групи (амоніфікуючі, маслянокислі, молочнокислі, оцтовокислі та ін.);

– на процеси, які вони викликають в природі та на умови середовища, які сприяють або гальмують проходження цих процесів.

В даному розділі курсу студент повинен усвідомити можливість використання різних груп мікроорганізмів у технологічних процесах виробництва продукції, що дасть можливість безпомилково, обгрунтовано і творчо підбирати відповідні технології переробки і зберігання плодів і овочів, раціонально і економно здійснювати технологічні переробні процеси.

### УВАГА!

**В мікробіологічній лабораторії навчальну і науково-дослідну роботу слід виконувати в білому бавовняному халаті**

## Номери запитань контрольних завдань

Перед- остання цифра шифру	Остання цифра шифру				
	0	1	2	3	4
0	1, 30, 48, 61, 76, 102, 131	9, 37, 46, 66, 84, 104, 140	25, 41, 55, 74, 83, 100, 152	11, 35, 52, 75, 80, 123, 159	16, 41, 53, 67, 79, 105, 142
1	28, 40, 45, 65, 87, 111, 141	12, 32, 65, 72, 85, 101, 161	16, 44, 53, 68, 84, 124, 153	8, 33, 49, 66, 86, 122, 147	25, 30, 48, 64, 78, 119, 148
2	4, 38, 47, 66, 83, 110, 145	6, 31, 53, 71, 78, 100, 151	15, 45, 56, 6, 3, 82, 126, 142	11, 38, 49, 69, 81, 124, 143	20, 33, 59, 64, 84, 104, 135
3	23, 39, 45, 70, 78, 92, 146	13, 42, 57, 67, 82, 123, 132	2, 31, 58, 62, 85, 125, 140	19, 40, 51, 61, 82, 101, 158	17, 42, 54, 78, 83, 118, 139
4	10, 45, 60, 65, 86, 109, 152	20, 39, 49, 61, 76, -102, 141	24, 37, 47, 75, 80, 103, 158	26, 34, 64, 70, 81, 125, 144	19, 40, 58, 74, 88, 107, 146
5	18, 34, 51, 68, 79, 103, 133	29, 43, 56, 64, 79, 113, 139	14, 46, 50, 62, 87, 105, 149	22, 43, 60, 73, 89, 116, 143	13, 41, 53, 63, 80, 115, 145
6	4, 44, 56, 64, 81, 112, 160	7, 36, 49, 63, 76, 124, 148	12, 44, 59, 71, 80, 130, 150	15, 35, 68, 72, 82, 114, 159	5, 30, 55, 77, 83, 104, 150
7	18, 35, 55, 62, 77, 117, 149	27, 34, 54, 69, 78, 134, 144	22, 45, 57, 61, 90, 106, 138	9, 33, 46, 71, 81, 118, 155	17, 40, 49, 75, 77, 93, 139
8	10, 43, 57, 63, 88, 100, 152	21, 30, 44, 73, 90, 105, 158	1, 39, 45, 76, 91, 119, 142	14, 34, 56, 74, 88, 107, 134	2, 41, 53, 68, 85, 102, 132
9	19, 32, 54, 62, 89, 105, 151	23, 42, 53, 67, 76, 101, 131	26, 42, 60, 66, 77, 118, 157	8, 38, 59, 65, 86, 112, 149	11, 31, 46, 61, 89, 119, 140

## Номери запитань контрольних завдань

Перед- остання цифра шифру	Остання цифра шифру				
	5	6	7	8	9
0	5, 36, 50, 65, 89, 129, 134	18, 31, 49, 67, 85, 97, 160	22, 36, 54, 67, 76, 108, 154	26, 42, 50, 73, 90, 111, 135	4, 37, 49, 75, 87, 121, 131
1	17, 42, 51, 65, 86, 106, 147	14, 35, 46, 72, 84, 107, 134	27, 41, 53, 71, 80, 98, 156	7, 36, 52, 68, 88, 113, 151	18, 43, 62, 74, 91, 116, 137
2	3, 40, 52, 66, 79, 130, 161	29, 37, 57, 68, 77, 102, 144	19, 38, 47, 71, 89, 112, 155	28, 38, 58, 72, 84, 115, 145	20, 46, 60, 73, 86, 128, 147
3	1, 43, 50, 75, 83, 102, 132	24, 32, 58, 67, 79, 108, 154	3, 34, 54, 70, 88, 119, 136	25, 40, 55, 61, 79, 114, 136	1, 44, 51, 63, 89, 123, 150
4	3, 34, 47, 65, 91, 126, 133	9, 33, 52, 64, 82, 110, 157	6, 31, 62, 70, 81, 130, 138	8, 33, 48, 64, 88, 118, 131	29, 32, 56, 75, 83, 115, 149
5	15, 32, 44, 74, 84, 127, 137	13, 47, 54, 69, 80, 103, 143	16, 39, 49, 61, 79, 128, 140	21, 45, 60, 74, 90, 118, 146	5, 47, 50, 69, 85, 127, 153
6	2, 32, 51, 66, 90, 116, 138	20, 31, 50, 62, 78, 96, 156	27, 37, 60, 69, 77, 117, 137	7, 38, 57, 71, 87, 119, 135	28, 30, 43, 65, 83, 129, 155
7	21, 36, 54, 63, 87, 121, 157	5, 44, 59, 63, 76, 95, 141	10, 39, 58, 70, 86, 120, 133	2, 48, 61, 70, 91, 128, 153	6, 36, 47, 62, 78, 130, 148
8	28, 40, 47, 62, 76, 113, 156	6, 49, 45, 69, 74, 120, 160	4, 33, 68, 73, 81, 104, 136	14, 37, 51, 66, 76, 120, 154	9, 41, 53, 72, 86, 123, 133
9	23, 45, 53, 64, 91, 111, 148	29, 35, 60, 72, 85, 103, 159	9, 38, 54, 68, 82, 129, 134	24, 39, 49, 67, 88, 106, 151	13, 43, 52, 73, 90, 128, 140

### 3. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ з курсу технічної мікробіології

1. Визначення науки мікробіології. Значення мікробіології, як однієї з провідних біологічних наук.
2. Місце та роль мікробіології в системі біологічних наук, її зв'язок з цими науками.
3. Розповсюдження і роль мікроорганізмів у природі, в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур та продуктивності тваринництва.
4. Значення мікробіології для народного господарства. Поділ її на окремі галузі: технічну, сільськогосподарську, медичну, ветеринарну, космічну, вірусологію.
5. Визначення науки "технічна мікробіологія", її завдання. Роль технічної мікробіології в розвитку народного господарства, в тому числі харчової промисловості, в підвищенні якості продуктів переробки.
6. Основні напрямки розвитку технічної мікробіології і роль мікроорганізмів на сучасному етапі інтеграції промислового і сільськогосподарського виробництва.
7. Морфологічно-описовий період розвитку мікробіології. Відкриття мікроорганізмів. Роботи А.Кірхера і А.Левенгука. Перші спроби класифікації мікроорганізмів – О.Мюллер, К.Лінней.
8. Дослідження мікроорганізмів Д.Самойловичем, М.Тереховським. Праці Ф.Кона й К.Негелі.
9. Фізіологічний період розвитку мікробіології. Відкриття Л.Пастера. Роль Л.Пастера в формуванні науки про функції мікроорганізмів і виникнення різних галузей мікробіології.
10. Значення робіт Р.Коха, І.І.Мечнікова, Д.І.Івановського, Н.Ф.Гамалея, Ф.Д.Ерреля, М.Бейеринка та інших дослідників в розвитку мікробіології.
11. Значення праць В.М.Шапошникова, Я.Я.Нікітінського, Ф.М.Чистякова, А.С.Корольова, А.Ф.Войткевича для розвитку технічної мікробіології.
12. Сучасний етап та перспективи розвитку технічної мікробіології.
13. Світ мікроорганізмів: загальні ознаки і різноманітність. Морфологічна характеристика основних груп мікроорганізмів: бактерій, мікроскопічних грибів, актиноміцетів, фагів, вірусів та інших мікроорганізмів.

14. Положення мікроорганізмів серед інших живих організмів в природі. Прокаріоти та еукаріоти, їх головні відмінності.
15. Головні форми одноклітинних бактерій, їх характеристика і значення в природі.
16. Відкриття вірусів Д.І.Івановським, їх морфологічна і анатомічна будова, характерні відмінності від бактерій.
17. Фаги, їх морфологічні особливості, роль у природі, виробництві й медицині.
18. Рикетсії, відмінності їх будови від вірусів, основні форми і патогенні властивості.
19. Морфологічні особливості водоростей і протозоа, їх значення в природі.
20. Основні напрямки розвитку мікробіології в галузі спадковості і мінливості (моморфізм і поліморфізм).
21. Поняття про расу, штам, клон мікроорганізмів. Виникнення географічних рас мікроорганізмів.
22. Методи генної інженерії, їх практичне використання для селекції високопродуктивних промислових культур мікроорганізмів.
23. Морфологічні, культуральні і фізіолого-біохімічні ознаки, що використовуються при визначенні виду мікроорганізмів.
24. Мікроорганізми – об'єкти генетичних досліджень. Поняття про генетичний код. Механізми, що викликають зміни в генетичній інформації.
25. Мінливість і спадковість у мікроорганізмів. Фактори, які викликають мінливість мікроорганізмів і можливість направленої мінливості.
26. Практичне використання досягнень генетики і селекції мікроорганізмів у народному господарстві.
27. Роль факторів навколишнього середовища в мінливості мікроорганізмів. Модифікації, мутації і рекомбінації.
28. Систематика основних груп мікроорганізмів: класи, порядки, роди і види мікроорганізмів.
29. Сучасні методи дослідження мікробних клітин: оптична й електронна мікроскопія, цитохімічні й фізико-хімічні методи.
30. Розміри і особливості будови клітин прокаріотів і еукаріотів.
31. Форма, розміри і будова бактеріальної клітини.
32. Внутрішня і зовнішня будова клітини бактерій. Значення органодів у життєдіяльності клітини.

33. Склад і будова клітинних оболонок у грампозитивних і грамнегативних бактерій.
34. Будова оболонки бактерій і її видозміни (капсули, зооглеї, слизові шари і чохла). Значення видозмін оболонки клітини в житті бактерій.
35. Цитоплазматична мембрана клітини мікроорганізмів, її організація і функції.
36. Проникність протоплазми і осмотичні властивості мікробної клітини.
37. Наявність оформленого ядра у дріжджів і грибів. Значення ядра в житті цих груп мікроорганізмів.
38. Джгутики, фімбрії і пілі у бактерій, їх функції і значення.
39. Органи руху бактерій (джгутики). Класифікація мікроорганізмів за кількістю джгутиків та їх розташуванням. Рухливість бактерій та інші типи руху у міксобактерій, спірохет, амеб, інфузорій.
40. Реакція таксису у мікроорганізмів (хемотаксис, аеротаксис, фототаксис та ін.). Значення явища таксису в житті мікроорганізмів.
41. Цисти і ендоспори у бактерій: утворення, хімічний склад, властивості і значення.
42. Хімічний склад цитоплазми і її значення в життєдіяльності бактерій.
43. Ядерний апарат (нуклеоїд) у бактерій. Включення, їх склад і значення.
44. Фаги, їх будова і використання в практиці народного господарства.
45. Анатомічна будова клітини дріжджів і пліснявих грибів, їх відмінності.
46. Анатомічна будова актиноміцетів, мікроскопічних грибів, водоростей і найпростіших.
47. Способи розмноження прокаріотних мікроорганізмів, їх характеристика.
48. Вегетативне і статеве розмноження мікроскопічних грибів.
49. Дріжджі і дріжджові організми, їх будова і особливості розмноження.
50. Мікроскопічні водорості і найпростіші тварини, їх будова і способи розмноження.
51. Віруси, фаги і рикетсії, їх будова і способи розмноження.
52. Розмноження прокаріотних і еукаріотних мікроорганізмів. Спороутворення у бактерій.

53. Безперервне культивування мікроорганізмів. Значення процесу для вивчення фізіології мікроорганізмів для біотехнологічної та харчової промисловостей.
54. Потреба мікроорганізмів у поживних речовинах. Макро- і мікроелементи, їх значення для мікробної клітини.
55. Потреби мікроорганізмів у готових амінокислотах, вітамінах та інших факторах росту, їх значення для мікробної клітини.
56. Способи живлення і надходження поживних речовин в клітину мікроорганізмів.
57. Механізми живлення мікробної клітини. Значення окремих поживних елементів для життєдіяльності мікроорганізмів.
58. Надходження поживних речовин у клітину мікроорганізмів, фактори, які впливають на надходження поживних речовин в клітину.
59. Хімічний склад клітини мікроорганізмів.
60. Роль будови клітини в живленні мікроорганізмів.
61. Джерела вуглецю, азоту та інших елементів для різних груп мікроорганізмів, їх роль в обміні речовин.
62. Використання мікроорганізмами органічних і мінеральних сполук вуглецю як джерел живлення.
63. Типи живлення мікроорганізмів вуглецем. Фототрофія і хемотрофія.
64. Характеристика автотрофного і гетеротрофного типів живлення вуглецем. Відкриття хемосинтезу С.М.Виноградським.
65. Засвоєння мікроорганізмами азотистих речовин (аміноавтотрофний, аміногетеротрофний і паратрофний типи живлення).
66. Значення дихання і бродіння як енергетичних процесів в життєдіяльності мікробної клітини.
67. Характеристика процесів живлення бактерій і поділ їх на групи за відношенням до вуглецю і азоту.
68. Відмінності патогенних мікроорганізмів від сапрофітних і сутність хвороботворного впливу перших на рослини і тваринні організми.
69. Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин в природі.
70. Відношення мікроорганізмів до різних факторів навколишнього середовища: водного режиму, температури, рН середовища, радіації, хімічних речовин.
71. Критичні температурні точки в життєдіяльності мікроорганізмів. Психрофільні, мезофільні і термофільні мікроорганізми.

72. Відношення мікроорганізмів до кисню. Аеробні, анаеробні і факультативні мікроорганізми. Їх значення в природі.
73. Вплив кислотності (рН) на життєдіяльність мікроорганізмів.
74. Вплив пестицидів на життєдіяльність мікроорганізмів.
75. Попередження розвитку мікроорганізмів за допомогою фізичних і хімічних факторів (пастеризація, стерилізація, зниження рН і т.д.).
76. Поширення мікробів у ґрунті, воді, повітрі, рослинному і тваринному організмах, основні відмінності їх життєдіяльності в цих умовах.
77. Вплив температури на життєдіяльність мікробів і використання цього фактора в практиці народного господарства.
78. Використання хімічних і фізичних факторів при консервуванні харчових продуктів.
79. Біоценози мікроорганізмів. Форми біоценозу. Метабіотичне взаємовідношення між мікроорганізмами
80. Антагоністичне взаємовідношення між мікроорганізмами і його практичне використання.
81. Паразитичне взаємовідношення між мікроорганізмами. Хижі бактерії і гриби.
82. Пошкодження паразитичними мікроорганізмами вищих рослин, тварин і людини. Вакцини і принцип їх дії.
83. Поширення мікробів у природі і взаємовідношення між ними.
84. Ґрунт як субстрат для мікроорганізмів.
85. Мікориза рослин. Ендотрофна, ектотрофна і ендоектотрофна мікориза. Роль мікоризи в живленні рослин.
86. Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу ґрунту.
87. Антропогенні фактори впливу на мікроорганізми. Роль мікроорганізмів в охороні навколишнього середовища від забруднень.
88. Аеробна і анаеробна біологічна очистка води, значення процесів для народного господарства.
89. Поняття про паразитизм, інфекції та імунітет.
90. Патогенність, вірулентність і токсичність мікроорганізмів. Шляхи виникнення і розповсюдження інфекцій.
91. Види імунітету та їх фізіологічна суть.
92. Фагоцитарна теорія Н.І.Мечнікова, значення її для мікробіологічної науки і медицини.
93. Природний і набутий імунітет. Значення імунітету в боротьбі з хворобами.




94. Джерела сторонньої мікрофлори на харчових підприємствах. Санітарні вимоги до води, повітря, обладнання, гігієнічні вимоги до обслуговуючого персоналу.
95. Збудники харчових токсикоінфекцій, їх морфологічні і культуральні особливості, біохімічні властивості.
96. Токсичні сполуки, що продукують патогенні мікроорганізми. Харчові отруєння та шляхи попередження їх виникнення.
97. Санітарно-показові мікроорганізми. Поняття про колі-індекс і колі-титр.
98. Мікробіологічний аналіз ґрунту. Методи обліку мікроорганізмів у ґрунті.
99. Методи обліку епіфітної мікрофлори плодів, овочів, зерна.
100. Бактеріологічний аналіз води, повітря, тари та інвентарю.
101. Дезинфекція в харчовій промисловості та умови, що спонукають до її застосування.
102. Значення процесів перетворення вуглецевих речовин для народного господарства і кругообігу вуглецю в природі.
103. Кругообіг вуглецю в природі.
104. Основні типи бродінь, їх значення в харчовій промисловості.
105. Бродіння як анаеробний тип дихання. Хімізм і енергетика цього процесу.
106. Молочнокисле бродіння і його збудники. Типове (гомоферментативне) і нетипове (гетероферментативне) молочнокисле бродіння. Хімізм цих процесів.
107. Значення молочнокислого бродіння в харчовій промисловості, побуті й при силосуванні кормів.
108. Використання бактерій молочнокислого бродіння при одержанні молочнокислих продуктів і квашенні плодів та овочів.
109. Мікробіологічні основи промислового одержання молочної кислоти та її використання в різних галузях народного господарства.
110. Основні фактори, які визначають правильний хід мікробіологічних процесів при квашенні овочевої сировини й силосуванні кормів.
111. Регулювання мікробіологічних процесів при силосуванні зелених кормів.
112. Зміни мікрофлори в процесах дозрівання силосу і квашенні овочів.
113. Значення гомоферментативних і гетероферментативних молочнокислих бактерій в процесах перетворення вуглеводів, хімізм перетворення.

114. Мікробіологічні основи виготовлення кисломолочних продуктів (сиру, сметани, рязанки та ін).
115. Пропіоновокисле бродіння, збудники і хімізм процесу. Практичне значення пропіоновокислого бродіння.
116. Використання пропіоновокислих бактерій при виготовленні сирів й для одержання вітаміну В<sub>12</sub>
117. Спиртове бродіння, його хімізм і збудники. Використання в народному господарстві.
118. Культурні і дикі дріжджі. Використання дріжджів у спиртовій промисловості, виноробстві, пивоварінні і хлібопеченні.
119. Мікробіологічні основи технології виготовлення вин, пива та інших спиртних напоїв.
120. Мікрофлора винограду й застосування чистих культур дріжджів при виробництві вина.
121. Промислове використання дріжджів, а також використання їх в побуті і сільському господарстві.
122. Причини і умови переходу спиртового бродіння на гліцеринове. Одержання гліцерину при спиртовому бродінні.
123. Типи бродінь, що викликають бактерії роду Клострідіум, їх загальна характеристика і значення.
124. Маслянокисле бродіння, його хімізм і збудники. Значення маслянокислого бродіння для народного господарства.
125. Можливість зміни направленості маслянокислого бродіння в залежності від реакції середовища.
126. Характеристика маслянокислих бактерій. Процеси, які викликаються ними в природі, народному і сільському господарстві.
127. Маслянокисла ферментація целюлози і значення в сільському господарстві.
128. Використання маслянокислого бродіння в промисловості для одержання кислот, ацетону і бутилового спирту.
129. Ацетонбутилове бродіння як різновидність маслянокислого. Хімізм. Характеристика збудників. Значення для народного господарства.
130. Мікроорганізми, які руйнують клітковину. Аеробні і анаеробні форми целюлозоруйнівних бактерій.
131. Пектинове бродіння і його значення для народного господарства.
132. Неповне окислення вуглеводів та інших органічних сполук мікроорганізмами з утворенням кислот. Збудники, хід та використання цих процесів у народному господарстві.

133. Промисловий синтез оцтової, лимонної та інших кислот.
134. Окислення етилового спирту в оцтову кислоту. Значення цього процесу в природі і харчовій промисловості.
135. Амоніфікація білкових речовин мікроорганізмами. Збудники, їх характеристика, хімізм. Дезамінування амінокислот.
136. Процеси амоніфікації при зберіганні плодів і овочів, шляхи попередження.
137. Амоніфікація сечовини. Хімізм цього процесу. Характеристика збудників, значення
138. Процес нітрифікації. Хімізм. Характеристика збудників. Значення в сільському господарстві.
139. Пряма і не пряма денітрифікація. Хімізм цих процесів, характеристика збудників, шляхи попередження не продуктивних втрат азоту.
140. Вплив умов середовища на процес нітрифікації. Роботи С.М.Виноградського та їх значення.
141. Роль мікроорганізмів у кругообігу азоту в природі.
142. Форми участі мікробів у кругообігу азоту в природі.
143. Запаси азоту в природі. Шляхи збагачення ґрунту мінеральними азотними сполуками.
144. Вплив мікробів-азотофіксаторів на азотний баланс ґрунту.
145. Денітрифікація. Регуляція денітрифікації агротехнічними заходами.
146. Фіксація молекулярного азоту вільноживучими азотфіксуючими мікроорганізмами.
147. Фіксація молекулярного азоту мікроорганізмами, що живуть в симбіозі з бобовими рослинами. Характеристика бульбочкових бактерій.
148. Використання мікроорганізмами вільного азоту атмосфери і значення їх в підвищенні врожайності с.-г. культур.
149. Перетворення сірки в природі мікроорганізмами. Процес сульфобактерії й тіонові бактерії.
150. Роль мікроорганізмів у відщепленні фосфорної кислоти від органічних сполук і в переході нерозчинних фосфатів у розчинні.
151. Біологічне зв'язування фосфору в природі.
152. Окислення і відновлення сполук заліза мікроорганізмами. Характеристика основних представників залізобактерій.
153. Чисті культури мікроорганізмів. Методи виділення і розведення чистих культур мікроорганізмів на виробництві.

154. Ферменти і їх значення в житті мікроорганізмів (ендо- і екзоферменти).
155. Ферменти мікробного походження (плісняві та бактеріальні амілази, протео- і пектолітичні ферменти). Шляхи промислового одержання ферментів.
156. Вітаміни. Характеристика мікроорганізмів – основних продуцентів вітамінів та основи їх промислового синтезу.
157. Відкриття антибіотиків, їх класифікація, механізм дії та основи промислового одержання.
158. Застосування антибіотичних речовин для кормових цілей в тваринництві. Кормовий біоміцин
159. Використання ферментів, вітамінів та антибіотиків у харчовій промисловості, медицині, народному господарстві
160. Основи промислового синтезу білків. Значення білка, що синтезують мікроорганізми в живленні тварин.
161. Роль ферментів у життєдіяльності мікробної клітини, їх хімічна природа і сутність дії при розкладанні органічних речовин у природі. Промислове одержання ферментів та їх використання.





Підписано до друку 12.04.2010 р. Здано до набору 14.04.2010 р.  
Формат 60×84<sup>1/16</sup>. Папір офсетний. Гарнітура Arial. Друк офсетний.  
Умов.-друк. арк. 0,75. Наклад 50 екз. Зам. №44.

---

Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС  
20305, м. Умань, вул. Інститутська, 1.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2499 від 18.05.2006 р.

