



В.А. Крючков

ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Часть II

Екатеринбург
2017

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, природопользования и защиты леса

В.А. Крючков

ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Аттестационные контрольно-измерительные материалы
для обучающихся по направлениям 35.03.01 «Лесное дело»
и 05.03.06 «Экология и природопользование»
всех форм подготовки

Часть II

Екатеринбург
2017

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛП.
Протокол № 2 от 5 октября 2016 г.

Рецензент – профессор Г.А. Годовалов

Редактор Е.Л. Михайлова
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упова

Подписано в печать 24.03.17		Поз. 20
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 2,09	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Воспроизводство, использование и реконструкция лесных насаждений, лесомелиорация ландшафтов, рациональное природопользование предполагают применение современных биотехнологических систем повышения плодородия почв, продуктивности и устойчивости лесных биоценозов. Поэтому бакалавры должны обладать фундаментальными знаниями в области морфологии, физиологии, биохимии, генетики микроорганизмов и генной инженерии.

В связи с этим возрастает потребность в высококвалифицированных специалистах в области микробиологии и биотехнологии, способных профессионально обеспечить формирование биотехнологических систем повышения плодородия почв и внедрения перспективных микробиологических технологий производства важнейших метаболитов для лесного хозяйства, ландшафтного строительства и рационального использования природных ресурсов.

Для контроля и упорядочивания самостоятельной работы по формированию теоретических знаний, компетенций, подготовки к контрольным мероприятиям составлены настоящие тестовые задания по дисциплине «Основы микробиологии и биотехнологии». С их помощью можно объективно оценить уровень и качество знаний обучающихся.

Для выполнения тестовых заданий на каждый вопрос предлагается несколько вариантов ответов, из которых правильных может быть несколько.

Для использования в качестве экзаменационных контрольно-измерительных материалов тестовые вопросы группируются по разделам (ч. I, II). Каждый вариант включает по 12 вопросов (приложение). Общее количество возможных баллов – 120 (таблица).

Критерии оценки ответов

Количество правильных ответов	Оценка
0 – 6	Неудовлетворительно
7 – 8	Удовлетворительно
9 – 10	Хорошо
11 – 12	Отлично

КОНСТРУКТИВНЫЙ (БИОСИНТЕЗ) И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ (ДЫХАНИЕ) МЕТАБОЛИЗМ. ФОТОСИНТЕЗ

194. Метаболизм бактерий – это процесс:

- совокупности всех биохимических реакций, протекающих в клетке;
- диссоциации прокариот;
- энергетического и конструктивного обмена веществ;

- d) транскрипции и трансляции;
- e) синтеза метоболитов.

195. Метаболизм бактерий происходит в результате:

- a) конъюгации;
- b) катаболизма;
- c) роста;
- d) анаболизма;
- e) транскрипции.

196. Метаболиты – это:

- a) продукты жизнедеятельности клеток;
- b) генетический материал;
- c) споры с токсинами;
- d) антибиотики;
- e) мезосомы.

197. Катаболизм – это:

- a) реакции, приводящие к расщеплению и окислению веществ, с получением энергии;
- b) промежуточные реакции трансформации одних веществ в другие;
- c) реакции, приводящие к синтезу основных биополимеров и веществ клетки;
- d) реакции, фотолиза;
- e) процесс гидролиза липидов.

198. Анаболизм – это:

- a) реакции, приводящие к синтезу основных биополимеров и веществ клетки;
- b) реакции, приводящие к расщеплению и окислению веществ, с получением энергии;
- c) реакции фотолиза;
- d) процесс гидролиза липидов;
- e) биосинтез белков из аминокислот.

199. Транспорт питательных веществ в клетку без переносчика по градиенту концентрации называется:

- a) облегченной диффузией;
- b) активным транспортом;
- c) пассивной диффузией;
- d) транслокацией групп;
- e) осмосом.

200. Транспорт питательных веществ в клетку с переносчиком по градиенту концентрации – это:

- a) облегченная диффузия;
- b) пассивная диффузия;
- c) активный транспорт;
- d) транслокация групп;
- e) пиноцитоз.

201. К классам ферментов относятся:

- a) оксидоредуктазы;
- b) изомеразы;
- c) трансферазы;
- d) фосфатазы;
- e) лигазы.

202. Экзоферменты:

- a) выделяются в окружающую среду;
- b) локализуются в цитоплазме клетки;
- c) находятся в периплазматическом пространстве;
- d) локализуются в цитоплазматической мембране;
- e) гидролизуют запасные вещества клетки.

203. Эндоферменты:

- a) гидролизуют запасные вещества вне клетки;
- b) локализуются в цитоплазме клетки;
- c) находятся в периплазматическом пространстве;
- d) локализуются в цитоплазматической мембране;
- e) ассимилируются во внешней среде.

204. Наличие ферментов у бактерий выявляют по разложению:

- a) углеводов;
- b) протеинов;
- c) липидов;
- d) перекиси водорода;
- e) органических кислот.

205. Фермент каталаза прокариот вызывает распад:

- a) липидов;
- b) углеводов;
- c) белков;
- d) перекиси водорода;
- e) гидрохинона.

206. Особенности ферментных систем микроорганизмов:

- a) субстратная специфичность;
- b) способность производить большое количество экзоферментов;
- c) специфичность к типу катализируемой реакции;
- d) участие в транспорте питательных веществ;
- e) снижение энергии активации.

207. Конститутивные ферменты:

- a) постоянно синтезируются в микробных клетках;
- b) вызывают гидролиз полисахаридов;
- c) в отсутствии субстрата находятся в следовых количествах;
- d) их концентрация не зависит от наличия соответствующего субстрата;
- e) являются факторами роста микроорганизмов.

208. Индуцибельные ферменты:

- a) постоянно синтезируются в микробных клетках;
- b) их концентрация резко вырастает при наличии соответствующего субстрата;
- c) в отсутствии субстрата находятся в следовых количествах;
- d) их концентрация не зависит от наличия соответствующего субстрата;
- e) являются факторами роста микроорганизмов.

209. Трансферазы осуществляют:

- a) катализ окислительно-восстановительных реакций;
- b) перенос функциональных групп на молекулу воды;
- c) катализ реакций присоединения по двойным связям;
- d) катализ реакций переноса функциональных групп между молекулами;
- e) реакцию полимеризации.

210. Ферменты, функционирующие в клетке, называют:

- a) эндоферментами;
- b) экзоферментами;
- c) изоферментами;
- d) оксиредуктазами;
- e) трансферазами.

211. Гликолиз – это:

- a) совокупность всех реакций энергетического обмена в клетке;
- b) фосфорилирование глюкозы;
- c) процесс образования пировиноградной кислоты и энергии;
- d) расщепление полисахаридов до моносахаров;
- e) расщепление белков до аминокислот.

212. Типы дыхания бактерий:

- a) аэробный;
- b) брожение;
- c) анаэробный;
- d) сульфатный;
- e) пиноцитоз.

213. Автотрофы – это микроорганизмы, которые:

- a) трансформируют органические вещества до минеральных;
- b) осуществляют фотосинтез;
- c) усваивают органогены из органических соединений;
- d) используют органические углеродосодержащие соединения;
- e) синтезируют углеродосодержащие компоненты при ассимиляции CO_2 .

214. Хемотрофы – это прокариоты, способные:

- a) использовать солнечную энергию;
- b) получать энергию за счет окисления неорганических веществ;
- c) нитрифицировать;
- d) делиться продольным делением.

215. Микроорганизмы, получающие энергию за счет окислительно-восстановительных реакций:

- a) фототрофы;
- b) хемотрофы;
- c) ауксотрофы;
- d) гетеротрофы;
- e) копиотрофы.

216. Выберите уравнение дыхания:

- a) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{CO}_2 + E$
- b) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CHOHCOOH} + E$
- c) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + E$
- d) $\text{NH}_4^+ + 1,5\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ + E$
- e) $2\text{Fe}^{2+} + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} + E$

217. Для нормального протекания процессов получения кислот-интермедиатов цикла Кребса необходимо:

- a) интенсивное поступление аминокислот;
- b) интенсивное поступление питательных веществ;
- c) поступление достаточного количества кислорода;
- d) наличие альтернативных путей ресинтеза щавелево-уксусной кислоты;
- e) проведение процессов в режиме глубинного культивирования.

218. Энергетический центр микробной клетки:

- a) рибосома;
- b) митохондрия;
- c) нуклеоид;
- d) мезосома;
- e) цитоплазматическая мембрана.

219. Способы получения энергии у автотрофов:

- a) дыхание;
- b) фотосинтез;
- c) митоз;
- d) брожение;
- e) хемосинтез.

220. Циклы превращения веществ, функционирующие при дыхании:

- a) цикл Кальвина;
- b) цикл Хетча-Слэка;
- c) цикл Кребса;
- d) цикл Эмбдена – Мейергофа – Парнаса;
- e) цикл Энтнера – Дудорова.

221. Пути образования пировиноградной кислоты из углеводов:

- a) цикл Кальвина;
- b) цикл Кребса;
- c) гликолиз;
- d) пентозофосфатный;
- e) глиоксилатный.

222. Метилотрофы – это физиологическая группа бактерий, способная использовать соединения углерода:

- a) CH_4 ;
- b) CO ;
- c) CH_3OH ;
- d) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$;
- e) HCOH .

223. К водородокисляющим микроорганизмам относятся:

- a) *Alcaligenes eutrophus*;
- b) *Methanosarcina barkeri*;
- c) *Bacillus subtilis*;
- d) *Desulfobacter hydrogenophilus*;
- e) *Pseudomonas aeruginosa*.

224. Типы фосфорилирования:

- a) окислительное;
- b) фотосинтетическое;
- c) субстратное;
- d) мембранное;
- e) нециклическое.

225. Хемосинтез – это процесс:

- a) синтеза органических соединений с использованием энергии, получаемой путем окисления и восстановления неорганических соединений;
- b) трансформации органических соединений при дыхании;
- c) превращений метаболитов клетки при брожении;
- d) гликолиза и образования АТФ;
- e) нитрификации.

226. Типы брожения:

- a) спиртовое;
- b) молочно-кислое;
- c) уксусно-кислое;
- d) аэробное;
- e) масляно-кислое.

227. Выберите уравнения брожения:

- a) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + E$
- b) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + E$
- c) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$
- d) $C_2H_5OH + NAD^+ + H_2O \rightarrow CH_3COOH + NADH + CO_2 + E$
- e) $CH_3CHOHCH_3 \rightarrow CH_3COCH_3$

228. Возбудители гомоферментативного молочно-кислого брожения:

- a) *Lactobacillus bulgaricus*;
- b) *Clostridium pectinovorum*;
- c) *Lactobacillus mesenteroides*;
- d) *Streptococcus lactis*;
- e) *Saccharomyces cerevisiae*.

229. Выберите уравнение спиртового брожения:

- a) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$
- b) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + E$
- c) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + CO_2 + E$
- d) $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O + E$
- e) $2C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_2OHCHOHCH_2OH + 3CH_3CH_2OH + CH_3COOH + CO_2 + E$

230. Выберите уравнение окисления спирта:

- a) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$
- b) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + E$
- c) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + E$
- d) $CH_3CH_2OH + NAD^+ + H_2O \rightarrow CH_3COOH + NAD \cdot H_2 + CO_2 + E$
- e) $CH_3CHOHCH_3 + O_2 \rightarrow CH_3COCH_3$

231. Добавление бисульфита натрия в культуру дрожжей, осуществляющих спиртовое брожение, приведет:

- a) к увеличению выхода спирта;
- b) образованию уксусной кислоты;
- c) образованию глицерола;
- d) интенсивному выделению углекислого газа;
- e) увеличению выхода ацетальдегида.

232. Окислительный процесс, в котором электрон водорода переносится на органические вещества, называется:

- a) дыхание;
- b) брожение;
- c) анаэробное дыхание;
- d) гидролиз;
- e) пентозофосфатный цикл.

233. В результате спиртового брожения образуется:

- a) бутанол;
- b) этанол;
- c) ацетон;
- d) метанол;
- e) уксусная кислота.

234. Гидролизный спирт получают при сбраживании:

- a) глюкозы;
- b) картофеля;
- c) древесины;
- d) лигнина;
- e) полисахаридов

235. К молочнокислым бактериям относятся:

- a) *Bifidobacterium*;
- b) *Candida*;
- c) *Streptococcus*;
- d) *Lactobacillus*;
- e) *Leuconostoc*.

236. Представители рода Acetobacter вызывают брожение:

- a) уксусно-кислое;
- b) спиртовое;
- c) масляно-кислое;
- d) молочнокислое;
- e) пропионово-кислое.

237. Виды анаэробного дыхания:

- a) сульфатное;
- b) карбонатное;
- c) брожение;
- d) серное;
- e) метилотрофное.

238. облигатные анаэробы – это микроорганизмы:

- a) вегетативные формы которых погибают в присутствии кислорода;
- b) содержащие цитохромы;
- c) образующие при брожении органические соединения;
- d) для роста которых необходим солнечный свет;
- e) окисляющие глюкозу до углекислого газа и воды.

239. Анаэробное дыхание – это энергодающий процесс, в котором конечным акцептором электронов используются:

- a) окисленное органическое вещество;
- b) CO_2 ;
- c) O_2 ;
- d) SO_4^{2-} ;
- e) NO_3^- .

240. Биосинтез аминокислот микроорганизмами осуществляется путем реакций:

- a) прямого аминирования;
- b) амидирования;
- c) восстановительного аминирования;
- d) поликонденсации;
- e) трансаминирования.

241. Белок микробной клетки синтезируется в органеллах клетки:

- a) мезосомах;
- b) нуклеоиде;
- c) фикобилисомах;
- d) рибосомах;
- e) цитоплазматической мембране.

242. Основоположник учения об антибиотиках:

- a) Л. Пастер;
- b) Р. Кох;
- c) З. Ваксман;
- d) А. Флеминг;
- e) И.И. Мечников.

243. Антибиотики как вторичные метаболиты – это:

- a) экзоферменты бактерий;
- b) продукты метаболизма, обладающие высокой физиологической активностью;
- c) экзотоксины бактерий;
- d) включения бактерий;
- e) липополисахариды.

244. Продуцентами антибиотиков являются:

- a) *Candida utilis*;
- b) *Penicillium chrysogenum*;
- c) *Streptomyces griseus*;
- d) *Escherichia coli*;
- e) *Pseudomonas aeruginosa*.

245. По механизму действия антибиотики делят:

- a) на иммуномодуляторы;
- b) подавляющие синтез клеточной стенки;
- c) нарушающие функции ЦПМ;
- d) ингибирующие синтез белка;
- e) ингибирующие синтез нуклеиновых кислот.

246. Фотосинтез – это синтез:

- a) органических веществ из CO_2 и H_2O при участии света, сопровождающийся выделением кислорода;
- b) органических веществ в цикле Кальвина;
- c) органического вещества из CO_2 и H_2S при участии энергии света;
- d) органических веществ из CO_2 и H_2O при использовании энергии окисления неорганических соединений;
- e) органических веществ при фотофосфорилировании.

247. Пути ассимиляции CO_2 микроорганизмами:

- a) $\text{CH}_3\text{CO} \sim \text{CoA}$ (путь Вуда – Льюнгдала);
- b) рибулозобифосфатный цикл (цикл Кальвина);
- c) восстановительный цикл трикарбоновых кислот (цикл Арнона);

- d) цикл Кребса;
- e) глиоксилатный цикл.

248. К фотолитоавтотрофам относятся:

- a) цианобактерии;
- b) водоросли;
- c) нитрифицирующие бактерии;
- d) пурпурные бактерии;
- e) гелиобактерии.

249. Использование энергии солнечного света характерно:

- a) для гетеротрофов;
- b) автотрофов;
- c) фототрофов;
- d) хемотрофов;
- e) ауксотрофов.

250. Пигменты фотосинтезирующих бактерий:

- a) хлорофиллы;
- b) бактериохлорофиллы;
- c) каротиноиды;
- d) фитохромы;
- e) фикобилипротеины.

251. Функция пигментов в фотосинтезе:

- a) переносчики электронов;
- b) поглощение квантов света;
- c) регулирование проводимости мембран;
- d) фотопериодизм;
- e) защитная.

252. Для протекания фотосинтеза у прокариотов необходимы газообразные соединения:

- a) O_2 ;
- b) H_2S ;
- c) CO_2 ;
- d) NH_3 ;
- e) CH_4 .

253. Микроорганизмы, относящиеся к фототрофам:

- a) цианобактерии;
- b) пурпурные бактерии;
- c) зеленые и серные бактерии;

- d) азотобактер;
- e) гелиобактерии.

254. Фотоавтотрофы используют энергию:

- a) света;
- b) флюоресценции;
- c) окисления минеральных неорганических веществ;
- d) брожения;
- e) тепловую.

255. Пигменты микроорганизмов:

- a) участвуют в получении энергии;
- b) регулируют интенсивность окисления органических соединений;
- c) предохраняют от воздействия УФ-лучей;
- d) являются источником углерода;
- e) защищают от фагов.

256. Укажите представителей цианобактерий, осуществляющих фотосинтез:

- a) *Aspergillus*;
- b) *Nostoc*;
- c) *Saccharomyces*;
- d) *Anabaena*;
- e) *Penicillium*.

257. Фотосинтезирующие микроорганизмы используют свет с длиной волны:

- a) 100–400 нм;
- b) 400–750 нм;
- c) 400–1100 нм;
- d) 750–1100 нм
- e) 1100–1400 нм.

258. Микроорганизмы, осуществляющие процесс фоторедукции, используют свет с длиной волны:

- a) 100–400 нм;
- b) 400–750 нм;
- c) 400–1100 нм;
- d) 750–1100 нм
- e) 1100–1400 нм.

259. Аноксигенный фотосинтез осуществляют:

- a) метаногены;
- b) цианобактерии;
- c) пурпурные бактерии;
- d) азотфиксирующие бактерии;
- e) железобактерии.

260. Оксигенный фотосинтез осуществляют:

- a) пурпурные бактерии;
- b) цианобактерии;
- c) зеленые и серные бактерии;
- d) галоархеи;
- e) азотфиксирующие микроорганизмы.

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ. ПОЧВЕННЫЕ И РИЗОСФЕРНЫЕ МИКРОБИОЦЕНОЗЫ

261. Основоположник почвенной микробиологии:

- a) Л. Пастер;
- b) Р. Кох;
- c) С. Н. Виноградский;
- d) И. И. Мечников;
- e) Г. А. Надсон.

262. Основные физиологические группы почвы:

- a) азотфиксирующие;
- b) целлюлозоразлагающие;
- c) нитрифицирующие;
- d) фототрофные;
- e) аммонифицирующие.

263. Для определения численности отдельных физиологических групп микроорганизмов почвы используются:

- a) селективная среда;
- b) сусло-агар;
- c) МПБ;
- d) дифференциально-диагностические среды;
- e) МПА.

264. Метод определения количества почвенных микроорганизмов:

- a) прямое микроскопирование почвы по С.Н. Виноградскому;
- b) метод предельных разведений;
- c) культивирование на плотных питательных средах;

- d) визуальный контроль;
- e) метод стекол по Холодному.

265. Метод количественного учета микроорганизмов:

- a) подсчет клеток на мембранных фильтрах;
- b) капиллярный метод прямого счета;
- c) подсчет клеток в счетных камерах;
- d) определение АТФ;
- e) подсчет на фиксированных препаратах.

266. Для измерения микробной биомассы определяют:

- a) общий пул аденилатов;
- b) содержание липополисахаридов;
- c) содержание АТФ;
- d) содержание углеводов;
- e) содержание белка.

267. Для количественной оценки метаболитов микроорганизмов определяют:

- a) интенсивность дыхания;
- b) активность ферментов;
- c) гетеротрофный потенциал;
- d) наличие полисахаридов;
- e) ассимиляцию CO_2 .

268. Для определения количества и биомассы микроорганизмов в биотехнологии используют:

- a) нефелометрический метод;
- b) анализ белка;
- c) содержание АТФ;
- d) содержание углеводов;
- e) флуоресцентный метод.

269. Об интенсивности минерализации органических соединений в почве судят по выделению:

- a) углекислого газа;
- b) кислорода;
- c) азота;
- d) аммиака;
- e) индола.

270. Ферментативную активность почвы определяют:

- a) по нитрификационной способности;

- b) минерализации органических веществ;
- c) синтрофии;
- d) метаболическому потенциалу;
- e) количеству выделяемого CO₂.

271. Микрофлора ризосферы, синтезирующая антибиотики, тормозит развитие в почве грибов:

- a) микоризообразующих;
- b) сапрофитных;
- c) фитопатогенных;
- d) целлюлозоразрушающих;
- e) лигнинтрансформирующих.

272. На биохимическую активность и формирование микробиоценозов в почве влияют факторы:

- a) температура;
- b) солнечная энергия;
- c) обеспеченность кислородом;
- d) окислительно-восстановительный потенциал;
- e) кислотность.

273. Наиболее обильно населенный микроорганизмами слой почвы на глубине:

- a) 1–5 см;
- b) 10–20 см;
- c) 25–30 см;
- d) около 50 см;
- e) более 1 м.

274. Санитарно-показательные микроорганизмы почвы:

- a) *Vibrio cholerae*;
- b) *Mycobacterium leprae*;
- c) *Streptococcus pyogenes*;
- d) *Corynebacterium diphtheriae*;
- e) *Clostridium perfringens*.

275. Сапрофиты:

- a) содержат только ДНК;
- b) относятся к вирусам;
- c) редуценты;
- d) минерализуют органические вещества;
- e) анаэробы.

276. Автохтонная микрофлора:

- a) постоянная микрофлора ризосферы;
- b) олиготрофы;
- c) непостоянная микрофлора;
- d) копиотрофы;
- e) гидrolитики.

277. Симбиоз – это:

- a) сожительство микроорганизмов разных видов со взаимовыгодой;
- b) сожительство мицелиальных грибов и корней растений;
- c) сожительство клубеньковых бактерий и корней растений;
- d) бактерии, паразитирующие на растениях;
- e) сожительство грибов и водорослей.

278. Вид сожительства микроорганизмов, когда один из них постоянно или временно существует за счет другого, не причиняя ему вреда:

- a) комменсализм;
- b) симбиоз;
- c) паразитизм;
- d) антагонизм;
- e) мутуализм.

279. Форма межвидовых взаимоотношений, из которых один вид живет и питается за счет другого:

- a) комменсализм;
- b) мутуализм;
- c) антагонизм;
- d) паразитизм;
- e) метабиоз.

280. Взаимоотношение микроорганизмов, при котором популяция одного вида продуцирует вещества, задерживающие или тормозящие рост другого:

- a) антагонизм;
- b) мутуализм;
- c) нейтрализм;
- d) комменсализм;
- e) паразитизм.

281. Одна из форм симбиоза, при которой каждый из сожительствоющих микроорганизмов приносит какую-либо пользу другому:

- a) паразитизм;
- b) мутуализм;

- c) аменсализм;
- d) комменсализм;
- e) антагонизм.

282. Сожительство популяций микроорганизмов, обитающих в определенном биотопе:

- a) биосфера;
- b) экосистема;
- c) микробиоценоз;
- d) микробный мат;
- e) экотоп.

283. Форма межвидовых взаимоотношений микроорганизмов, полезная для одного вида, но вредная для другого:

- a) комменсализм;
- b) мутуализм;
- c) антагонизм;
- d) паразитизм;
- e) аменсализм.

284. Бактериостатическое действие антибиотиков:

- a) гибель микроорганизмов;
- b) уничтожение бактериальных спор;
- c) повышение устойчивости;
- d) задержка роста и размножения микроорганизмов;
- e) фагоцитоз.

285. Санитарно-показательными микроорганизмами воды являются:

- a) кишечная палочка;
- b) спорообразующие бактерии;
- c) холерный вибрион;
- d) простейшие;
- e) хламидии.

286. Питьевая вода считается пригодной, если общее микробное число будет составлять:

- a) не более 1000 микробов на 1 л;
- b) не более 100 микробов на 1 л;
- c) не более 1000 микробов на 1 мл;
- d) не более 100 микробов на 1 мл;
- e) не более 10 микробов на 1 мл.

287. Микробное число воды – это:

- a) количество бактерий в 1 мл;
- b) количество условно патогенных микробов в 1 л;
- c) количество кишечных палочек в 1 мл;
- d) количество грибов в 1 мл;
- e) количество вирусов в 1 мл.

288. Коли-титр воды – это:

- a) количество особей *E.coli*, обнаруженных в 1 л воды;
- b) общее число микроорганизмов в 1 л воды;
- c) наименьший объем воды, в котором обнаружена хотя бы одна особь *E.coli*;
- d) индекс наиболее вероятного числа искомого микроба;
- e) число энтеропатогенных *E.coli*.

289. Наличие каких микроорганизмов показывает фекальное загрязнение объектов окружающей среды:

- a) метилотрофов;
- b) стафилококков;
- c) лактофлоры;
- d) бактерии группы diaзотрофов;
- e) бактерий группы кишечной палочки?

290. Санитарно-показательными микроорганизмами воздуха являются:

- a) золотистый стафилококк;
- b) гемолитический стрептококк;
- c) синегнойная палочка;
- d) кишечная палочка;
- e) палочка Коха.

291. Микробное число воздуха определяют:

- a) седиментационным способом;
- b) на среде Эшби;
- c) методом мембранных фильтров;
- d) адсорбцией;
- e) аспирационным методом.

**ГЛОБАЛЬНЫЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ ОСНОВНЫХ
БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С УЧАСТИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ**

292. Минерализация азотсодержащих органических соединений почвы – это процесс:

- a) декарбоксилирования белков и аминокислот;

- b) превращения органических соединений до минеральных и газообразных веществ;
- c) аммонификации гумуса;
- d) образования нитритов из нитратов;
- e) обогащения почвы азотистыми соединениями.

293. Основные физиологические группы микроорганизмов, участвующие в биогеохимических циклах азота:

- a) аммонифицирующие;
- b) нитрифицирующие;
- c) азотфиксирующие;
- d) денитрифицирующие;
- e) целлюлозоразрушающие.

294. Аммонификация – это процесс:

- a) разложения азотсодержащих соединений микроорганизмами до свободного аммиака;
- b) прямого аминирования оксикислот;
- c) декарбоксилирования аминокислот;
- d) синтеза аммонийных солей;
- e) обогащения почвы усвояемыми формами азота.

295. Биологическая фиксация азота – это процесс:

- a) ассимиляции молекулярного азота бактериями и восстановления его до аммиака;
- b) усвоения молекулярного азота водорослями;
- c) ассимиляции азота симбиозом мицелия гриба и корней растений;
- d) превращения минерального азота микроорганизмами в органические соединения;
- e) аммонификации органических соединений.

296. Чистую культуру азотфиксирующего микроорганизма впервые выделил:

- a) Л. Пастер;
- b) В. Л. Омелянский;
- c) С. Н. Виноградский;
- d) С. П. Костычев;
- e) М. Бейеринк.

297. Азотфиксирующие бактерии рода *Clostridium* впервые описаны:

- a) И. И. Мечниковым;
- b) А. Я. Клейвером;
- c) Л. Пастером;

- d) Л. С. Ценковским;
- e) С. Н. Виноградским.

298. Микроорганизмы, участвующие в фиксации молекулярного азота:

- a) *Nostoc*;
- b) *Azotobacter*;
- c) *Clostridium*;
- d) *Nitrosomonas*;
- e) *Rhizobium*.

299. Денитрификация – это:

- a) образование нитратов из молекулярного азота;
- b) восстановление нитратов до молекулярного азота;
- c) восстановление нитратов и нитритов до минеральных солей;
- d) процесс синтеза аммонийных солей;
- e) процесс дезаминирования аминокислот.

300. Нитрификация – это:

- a) образование нитритов из нитратов;
- b) превращение азотсодержащих соединений микроорганизмами;
- c) процесс образования нитритных солей в почве;
- d) процесс окисления аммиака до нитратов;
- e) процесс образования аммиака в почве.

301. К нитрифицирующим бактериям относятся роды:

- a) *Nitrosomonas*;
- b) *Rhizobium*;
- c) *Cytophaga*;
- d) *Nitrobacter*;
- e) *Arthrobacter*.

302. Чистую культуру нитрификаторов почвы впервые получил:

- a) С. Н. Виноградский;
- b) Л. Пастер;
- c) М. Бейеринк;
- d) Д. И. Ивановский;
- e) П. А. Костычев.

303. Целлюлозоразлагающие бактерии осуществляют:

- a) окисление целлюлозы;
- b) сбраживание целлюлозы до метана;
- c) сбраживание целлюлозы до водорода;
- d) трансформацию целлюлозы до органических соединений;
- e) аэробное разложение целлюлозы до водорода.

304. Бактерии, обуславливающие пектиновое брожение:

- a) *Clostridium pectinovorum*;
- b) *Clostridium felsineum*;
- c) *Streptomyces griseus*;
- d) *Saccharomyces cerevisiae*;
- e) *Bacillus subtilis*.

305. Возбудители аэробного разложения клетчатки были открыты:

- a) Д. И. Ивановским;
- b) С. Н. Виноградским;
- c) В. Л. Омелянским;
- d) И. И. Мечниковым;
- e) П. Эрлихом.

306. Микроорганизмы, участвующие в разложении целлюлозы:

- a) *Rhizobium*;
- b) *Cytophaga*;
- c) *Cellvibrio*;
- d) *Thrichoderma*;
- e) *Actinomyces*.

307. Выберите свободноживущих diaзотрофов (азотфиксаторов):

- a) *Rhizobium trifoli*;
- b) *Clostridium pectinovorum*;
- c) *Azotobacter chroococcum*;
- d) *Clostridium pasteurianum*;
- e) *Saccharomyces cerevisiae*.

308. Микроорганизмы, восстанавливающие нитраты и нитриты до молекулярного азота, называются:

- a) аммонификаторы;
- b) денитрификаторы;
- c) азотфиксаторы;
- d) копитрофы;
- e) нитрификаторы.

309. Выберите уравнение процесса денитрификации:

- a) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- b) $\text{N}_2 \rightarrow \text{HN}=\text{NH} \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$;
- c) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$;
- d) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$;
- e) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{NADH}_2 \rightarrow \text{NH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O} + \text{NAD}^+$.

310. Выберите уравнение процесса нитрификации:

- a) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- b) $\text{N}_2 \rightarrow \text{HN}=\text{NH} \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$;
- c) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$;
- d) $2\text{HNO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_3 + E$;
- e) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{HADH}_2 \rightarrow \text{NH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O} + \text{HAD}^+$.

311. Возбудители брожения целлюлозы:

- a) *Cytophaga*;
- b) *Cellvibrio ochracea*;
- c) *Clostridium omelanskii*;
- d) *Escherichia coli*;
- e) *Clostridium dissolvens*.

312. Возбудители процесса окисления целлюлозы:

- a) *Cytophaga*;
- b) *Cellvibrio ochracea*;
- c) *Clostridium pasteurianum*;
- d) *Thrichoderma*;
- e) *Fusarium*.

ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

313. Генетика – это наука, изучающая:

- a) законы наследственности и изменчивости живых организмов;
- b) процессы переноса генетической информации от бактерии-донора к бактерии-реципиенту при участии бактериофага;
- c) функции и строение ДНК;
- d) механизмы наследования признаков;
- e) наследственные болезни.

314. Материальной основой наследственности у микроорганизмов являются:

- a) ДНК;
- b) плазмиды;
- c) полисахариды;
- d) дезоксирибоза;
- e) липопротеиды.

355. Роль РНК у микроорганизмов:

- a) перенос генетической информации;
- b) участие в синтезе белка;
- c) основная структура рибосом;

- d) регулирование синтеза аминокислот;
- e) участие в репликации ДНК.

316. Передача ДНК от бактерии-донора к бактерии-реципиенту при участии бактериофага называется:

- a) трансформация;
- b) трансдукция;
- c) конъюгация;
- d) диссоциация;
- e) транслокация.

317. Наследственность – это:

- a) способность микроорганизмов сохранять и передавать определенные признаки потомству;
- b) способность каждого последующего поколения под влиянием различных факторов приобретать признаки, отличающие его от предыдущих поколений;
- c) перенос генетической информации (ДНК) от бактерии-донора к бактерии-реципиенту при участии бактериофага;
- d) процесс трансформации микроорганизмов;
- e) механизм обмена генетической информацией.

318. Изменчивость – это:

- a) способность живых организмов сохранять и передавать определенные признаки на протяжении многих поколений;
- b) способность каждого последующего поколения под влиянием различных факторов приобретать признаки, отличающие его от предыдущих поколений;
- c) перенос генетической информации (ДНК) от бактерии-донора к бактерии-реципиенту при участии бактериофага;
- d) процесс трансформации микроорганизмов;
- e) механизм обмена генетической информацией.

319. Тип изменчивости при мутациях у бактерий:

- a) генетический;
- b) фенотипический;
- c) рекомбинационный;
- d) трансформационный;
- e) модификационный.

320. Генотипическая изменчивость наблюдается в результате:

- a) мутаций;
- b) конъюгации;

- c) диссоциаций;
- d) ферментативной изменчивости;
- e) модификации.

321. Ген как элементарная единица наследственности – это:

- a) фрагмент молекулы ДНК, кодирующий одну или несколько полипептидных цепей или молекулу РНК;
- b) молекула ДНК в хромосоме;
- c) участок молекулы белка в цитоплазме;
- d) фрагмент спейсерной ДНК.

322. Типы рекомбинаций генетического материала:

- a) конъюгация;
- b) трансформация;
- c) трансдукция;
- d) диссоциация;
- e) мутация.

323. Морфотипы колоний:

- a) R-шероховатая;
- b) S-гладкая;
- c) M-слизистая;
- d) L-форма;
- e) O-форма.

324. Направленный мутагенез – это:

- a) целенаправленное использование определенных мутагенов для внесения специфических изменений в кодирующие последовательности ДНК;
- b) целенаправленный отбор естественных штаммов микроорганизмов, обладающих полезными признаками;
- c) использование методов клеточной инженерии;
- d) использование методов геной инженерии для внесения специфических изменений в кодирующие последовательности ДНК, приводящих к определенным изменениям в аминокислотных последовательностях целевых белков.

325. Мишенью для действия мутагенов в клетке являются:

- a) ДНК;
- b) ДНК-полимераза;
- c) РНК-полимераза;
- d) рибосома;
- e) информационная РНК.

326. Мутации характеризуются:

- a) фенотипической изменчивостью;
- b) точечными изменениями в ДНК;
- c) участковыми изменениями в ДНК;
- d) изменениями во многих клетках;
- e) передачей генетического материала при непосредственном контакте.

327. По происхождению мутации делятся:

- a) на спонтанные;
- b) индуцированные;
- c) истинные;
- d) супрессорные;
- e) обратные.

328. Модификацией называют:

- a) фенотипические изменения одного или нескольких признаков организма;
- b) изменения в структурах отдельных генов;
- c) изменение в структуре хромосомы;
- d) изменения первичной структуры ДНК;
- e) клеточные рекомбинации.

329. Мутации – это:

- a) обмен генетической информацией между донором и реципиентом;
- b) интеграция плазмиды в бактериальную хромосому;
- c) наследуемые изменения, обусловленные действием мутагенов;
- d) изменения в генотипе прокариотной клетки;
- e) процесс, усиливающий биосинтез белка.

БИОТЕХНОЛОГИЯ

330. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:

- a) физиологией;
- b) диализом;
- c) нитрификацией;
- d) биотехнологией;
- e) синергетикой.

331. Первым достижением биотехнологии в 40-х годах XX в. явилось производство:

- a) гормонов;
- b) аминокислот;

- с) интерферона;
- д) пеницилина;
- е) ферментов.

332. К биотехнологическим процессам относится:

- а) сульфатное разложение целлюлозы;
- б) химический синтез аминокислот;
- в) хлебопечение;
- г) биосинтез белка;
- д) виноделие.

333. Биотехнологические процессы – это:

- а) гидролиз торфа;
- б) производство антибиотиков;
- в) выщелачивание цветных металлов;
- г) пивоварение;
- д) химическое окисление железа.

334. Объектами биотехнологии являются:

- а) клетки растений;
- б) органические кислоты;
- в) почва;
- г) микроорганизмы;
- д) иммобилизованные ферменты.

335. Одним из преимуществ микроорганизмов как биообъектов являются:

- а) малые размеры;
- б) «простота» организации генома;
- в) большая распространенность;
- г) высокая скорость размножения;
- д) способность бактерий быстро адаптироваться к изменяющимся условиям среды.

336. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:

- а) сахароза;
- б) гидролизат целлюлозы;
- в) меласса;
- г) CaCO_3 ;
- д) глюкоза.

337. Аппарат для культивирования микроорганизмов называется:

- a) биореактор;
- b) метантенк;
- c) барботер;
- d) аэротенк;
- e) турбидостат.

338. Основная ферментация микроба-продуцента происходит:

- a) в биореакторе;
- b) биоанализаторе;
- c) отстойнике;
- d) окситенке;
- e) ректификационной колонне.

339. Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем:

- a) экстракции;
- b) осаждения;
- c) флотации;
- d) вермикультивирования;
- e) выщелачивания.

340. Биотехнологические производства выпускают:

- a) антибиотики;
- b) органические кислоты;
- c) витамины;
- d) поверхностно-активные вещества;
- e) ферменты.

341. Регулируемая ферментация в процессе биосинтеза достигается при способе:

- a) периодическом;
- b) непрерывном;
- c) отъемно-доливном;
- d) полупериодическом;
- e) турбидостатном.

342. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

- a) нагреванием;
- b) фильтрованием;
- c) облучением;
- d) ионизацией;
- e) озонированием.

343. Борьба с фаговой инфекцией в цехах ферментации антибиотической промышленности наиболее рациональна:

- a) ужесточением контроля за стерилизацией технологического воздуха;
- b) ужесточением контроля за стерилизацией питательной среды;
- c) получением и использованием фагоустойчивых штаммов;
- d) ужесточением контроля за стерилизацией оборудования.

344. Поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в хемостате осуществляется за счет:

- a) регулирования скорости подачи питательной среды;
- b) поддержания концентрации одного из компонентов питательной среды на определенном уровне;
- c) изменения интенсивности перемешивания;
- d) регулирования скорости удаления суспензии.

345. Добавление бисульфита натрия в культуру дрожжей, осуществляющих спиртовое брожение, приведет:

- a) к увеличению выхода спирта;
- b) образованию ацетата;
- c) образованию глицерола;
- d) интенсивному выделению углекислого газа;
- e) увеличению дрожжевой биомассы.

346. Поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в турбидостате осуществляется за счет:

- a) контроля температуры и pH среды;
- b) контроля за потреблением кислорода;
- c) поддержания концентрации компонентов питательной среды на определенном уровне;
- d) регулирования скорости потока жидкости через ферментер.

347. О концентрации клеток продуцента при турбидостатическом режиме культивирования судят:

- a) по скорости потребления кислорода;
- b) интенсивности выделения углекислого газа;
- c) интенсивности тепловыделения;
- d) мутности выходящего потока культуральной жидкости;
- e) степени пристеночного обрастания поверхности биореактора и фотокolorиметрической камеры.

348. Для нормального протекания процессов получения кислот-интермедиатов цикла Кребса необходимо:

- a) интенсивное поступление питательных веществ;

- b) поступление достаточного количества кислорода;
- c) наличие альтернативных путей ресинтеза щавелево-уксусной кислоты;
- d) проведение процессов в режиме глубинного культивирования.

349. Для биологической очистки сточных вод используются:

- a) аэротенки;
- b) окситенки;
- c) метантенки;
- d) мембранные биореакторы;
- e) контейнеры для вермиккультивирования.

350. Активный ил, применяемый при очистке сточных вод, – это:

- a) сорбент;
- b) стабильные генно-инженерные штаммы;
- c) смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами;
- d) природный комплекс микроорганизмов;
- e) постоянные компоненты активного ила.

351. Перечислите бактериальные препараты, используемые в лесном и сельском хозяйствах:

- a) нитрагин;
- b) азотобактерин;
- c) ризоторфин;
- d) фосфобактерин;
- e) пенициллин.

352. Биопрепараты для рекультивации и восстановления плодородия почвы:

- a) интерферон;
- b) фосфобактерин;
- c) биодеструктор;
- d) ризоторфин;
- e) нитрагин.

353. Способы биоремедиации почвы:

- a) биостимулирование;
- b) биоиммобилизация;
- c) биоаугментация;
- d) биовыщелачивание;
- e) барботирование.

ВАРИАНТ ТЕСТА

1. Микробиология – это наука:

- a) о мельчайших, невидимых невооруженным глазом организмах;
- b) морфологии, физиологии, биохимии и экологии прокариотов;
- c) жизнедеятельности эукариотов;
- d) жизнедеятельности вирусов;
- e) жизнедеятельности простейших.

2. Методом микроскопии изучают свойства бактерий:

- a) морфотинкториальные;
- b) культуральные;
- c) антибиотические;
- d) физиологические;
- e) биохимические.

3. Бактерии – это:

- a) микроорганизмы, не имеющие оформленного ядра;
- b) относящиеся к эукариотам;
- c) имеющие ядерную оболочку;
- d) имеющие хлоропласты;
- e) мельчайшие, невидимые в световом микроскопе частицы.

4. Структурные компоненты бактериальной клетки:

- a) дифференцированное ядро;
- b) диффузно расположенная ядерная субстанция;
- c) фикобилисомы;
- d) капсула;
- e) цитоплазматическая мембрана.

5. Род *Candida* относится к домену:

- a) *Bacteria*;
- b) *Cyanobacteria*;
- c) *Archaea*;
- d) *Nocardia*;
- e) *Eukarya*.

6. Назначение питательных сред в микробиологической практике:

- a) культивирование микроорганизмов;
- b) определение иммунограммы;
- c) изучение биохимических свойств микроорганизмов;
- d) сохранение музейных и производственных культур микроорганизмов;
- e) определение чувствительности культур к антибиотикам.

7. Лаг-фаза – это фаза:

- a) адаптации и начала интенсивного роста;
- b) максимального роста и интенсивного деления;
- c) при которой число бактериальных клеток не увеличивается;
- d) при которой число жизнеспособных клеток неизменно и на максимальном уровне;
- e) удвоения количества клеток.

8. Выберите уравнение дыхания:

- a) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + E$
- b) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + E$
- c) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$
- d) $NH_4^+ + 1,5O_2 \rightarrow NO_2^- + H_2O + H^+ + E$
- e) $2Fe^{2+} + \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ \rightarrow 2Fe^{3+} + H_2O + E$

9. К водородокисляющим микроорганизмам относятся:

- a) *Alcaligenes eutrophus*;
- b) *Methanosarcina barkeri*;
- c) *Bacillus subtilis*;
- d) *Desulfovibrio hydrogenophilus*;
- e) *Pseudomonas aeruginosa*.

10. Выберите уравнение спиртового брожения:

- a) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$
- b) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + E$
- c) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + E$
- d) $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O + E$
- e) $2C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_2OHCHOHCH_2OH + 3CH_3CH_2OH + CH_3COOH + CO_2 + E$

11. Биологическая фиксация азота – это процесс:

- a) ассимиляции молекулярного азота бактериями и восстановления его до аммиака;
- b) усвоения молекулярного азота водорослями;
- c) ассимиляции азота симбиозом мицелия гриба и корней растений;
- d) превращения минерального азота микроорганизмами в органические соединения;
- e) аммонификации органических соединений.

12. Биопрепараты для рекультивации и восстановления плодородия почвы:

- a) интерферон;
- b) фосфобактерин;
- c) биодеструктор;
- d) ризоторфин;
- e) нитрагин.