

Konspekty do ćwiczeń z przedmiotu Mikrobiologia Weterynaryjna (semestr I)

Ćwiczenie nr 1

Przepisy BHP

1. Przepisy BHP obowiązujące w pracowni mikrobiologicznej (sali ćwiczeń) podczas zajęć dydaktycznych z mikrobiologii.
2. Wymogi obowiązujące na zajęciach z Mikrobiologii w zakresie dyscypliny (zgodnie z Regulaminem studiów) oraz w zakresie zaliczenia przedmiotu.

Rodzaje mikroskopów – technika mikroskopowania.

Barwienie proste.

Zagadnienia teoretyczne

Budowa i zasada działania mikroskopu

Rodzaje mikroskopów i ich zastosowanie

Badanie mikroskopowe -krótkie wprowadzenie do badań mikroskopowych bakterii

- cel badań
- rodzaj materiału bakteriologicznego
- barwniki stosowane w bakteriologii
- bejce
- sposób utrwalania
- rodzaje barwień

Barwienie proste

1. Omówienie i zademonstrowanie wszystkich etapów sporządzania preparatu mikroskopowego do barwienia
 - rozmaz w płynie fizjologicznym na odtłuszczonym szkiełku mikroskopowym
 - suszenie
 - utrwalanie
2. Omówienie barwienia pozytywnego prostego.
3. Indywidualne wykonanie preparatu z hodowli na podłożu stałym i płynnym bakterii
 - *Escherichia coli*
 - *Staphylococcus epidermidis*
4. Barwienie fioletem krystalicznym lub fuksyną fenolową

5. Ustawianie preparatów do oglądania w mikroskopie pod immersją (technika mikroskopowania).Oglądanie i interpretacja obrazu mikroskopowego.

Ćwiczenie nr 2

Badanie mikroskopowe bakterii cd.

Zagadnienia teoretyczne

Morfologia i funkcje poszczególnych elementów komórki bakteryjnej – ściany komórkowej, błony cytoplazmatycznej, otoczek.

Barwienie złożone – metody Grama i Buriego- Ginsa

Barwienie złożone

Barwienie pozytywne : metoda Grama

Wyjaśnienie zasady barwienia metodą Grama

1. Omówienie barwienia

Barwienie:

- fiolet krystaliczny – 3 min
- płyn Lugola - 2 min.
- splukanie alkoholem
- fuksyna alkoholowo-wodna - 30 sek.

2. Samodzielne wykonanie preparatów z mieszaniny bakterii – *Escherichia coli* i *Staphylococcus epidermidis*
3. Oglądanie preparatów pod immersją i ich interpretacja

Barwienie bakterii negatywno- pozytywne : metoda Buriego-Ginsa

1. Omówienie zasad metody barwienia metodą Buriego- Ginsa
 - rozmaz w tuszu chińskim bakterii ze szczepu otoczkowego wykonany drugim szkiełkiem mikroskopowym
 - suszenie
 - krótkie utrwalanie
 - barwienie fuksyną fenolową – 20 sek.
2. Oglądanie sporządzonych preparatów pod imersją i ich interpretacja

Ćwiczenie nr 3

Barwienie mikroskopowe bakterii cd.

Barwienie przetrwalników i bakterii kwasoopornych

Zagadnienia teoretyczne

Budowa i funkcje struktur wewnętrznych komórki bakteryjnej – nukleoidu, rybosomów, plazmidów, substancji zapasowych.

Przetrwalniki (endospory) - budowa, sposób powstawania, kiełkowanie, właściwości oporności na niesprzyjające środowisko. Barwienie.

Czynniki warunkujące kwasoodporność bakterii . Barwienie bakterii kwasoopornych.

Barwienie przetrwalników : metoda Schaeffera – Fultona wg modyfikacji Wirtza

1. Sporządzenie preparatów mikroskopowych z 18 i 24- godzinnych hodowli *Bacillus megaterium* i *Bacillus subtilis*
2. Barwienie metodą Schaeffera –Fultona wg mod. Wirtza
 - 5% zieleń malachitowa – 8 minut (w tym czasie 3-krotnie podgrzewać do ukazania się pierwszej pary)
 - spłukać wodą
 - 0,5% safranina -4 minuty
3. Oglądanie sporządzonych preparatów pod immersją i ich interpretacja.

Barwienie bakterii kwasoodpornych : metoda Ziehl-Neelsena

1. Sporządzenie rozmazu z zawiesiny mieszaniny bakterii (*Staphylococcus spp*, *Bacillus spp.* i *Mycobacterium spp.*)
2. Barwienie
 - fuksyna fenolowa 3-5 minut (w tym czasie 3-krotnie podgrzewać do ukazania się pary)
 - spłukać kwaśnym alkoholem (95% alkohol etylowy z dodatkiem 3% kwasu solnego)
 - błękit metylenowy – 5 minut
3. Oglądanie preparatów pod immersją i interpretacja wyników.

Ćwiczenie 4

Ruch bakterii – oglądanie żywych bakterii

Rzęski, fimbrie

Mierzenie bakterii i grzybów pod mikroskopem

Zagadnienia teoretyczne

Budowa, rodzaje oraz funkcje rzęsek i fimbrii.

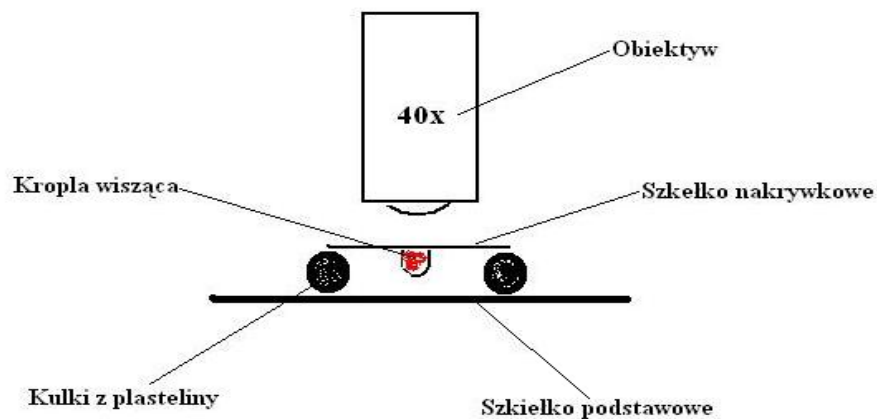
Sposoby poruszania się bakterii.

Wielkość bakterii, grzybów i wirusów.

Sposoby określania wielkości drobnoustrojów.

Ruch bakterii

1. Indywidualne sporządzenie preparatu z żywych bakterii *Proteus vulgaris* (hodowla bulionowa) w „kropli wiszącej”
 - zamocowanie w 4 rogach szkiełka nakrywkowego kulek z plasteliny o średnicy ok. 3 mm
 - nałożenie na środek szkiełka nakrywkowego kropli hodowli bakterii
 - lekkie przyciśnięcie do kulek plasteliny szkiełka podstawowego
 - energiczne odwrócenie „konstrukcji” szkiełkiem nakrywkowym z kroplą hodowli bakteryjnej do góry
2. Oglądanie ruchu bakterii w mikroskopie świetlnym
 - ustawienie pod mikroskopem brzegu kropli hodowli na środku pola widzenia przy użyciu obiektywu 5 albo 10 x powiększającego
 - zmiana obiektywu na 40 x powiększający i oglądanie ruchu bakterii
3. Oglądanie ruchu bakterii w ultramikroskopie.



Mierzenie bakterii i grzybów pod mikroskopem

1. Omówienie sposobów mierzenia drobnoustrojów.
2. Wyskalowanie mikroskopu przy użyciu szkiełka podstawowego z podziałką (1mm podzielony na 100 części) i kalibrowanego okularu(podziałka podzielona na 100 części)

Wyskalowanie mikroskopu dla obiektywu:

- 40 x
 - immersyjnego
- a. zrównanie pierwszej kreski na skali szkiełka okularu z pierwszą kreską skali na szkiełku podstawowym
 - b. policzenie w ilu działkach szkiełka podstawowego o znanej wartości mieści się skala okularu
 - c. obliczenie wartości działki okularu dla każdego powiększenia
3. Zastąpienie szkiełka podstawowego ze skalą, barwionymi preparatami mikroskopowymi z bakteriami : *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus megaterium* oraz grzybami : *Candida albicans*
 4. Mierzenie kilkunastu drobnoustrojów z każdego rodzaju przy użyciu wyskalowanego okularu pod immersją i wyliczenie średniej wielkości.

Ćwiczenie 5

Badanie hodowlane bakterii

Zagadnienia teoretyczne

Czynniki wpływające na wzrost i namnażanie bakterii – temperatura, środowisko gazowe (O₂, CO₂), składniki odżywcze, środowisko pH, aktywność wodna, osmolarność.

Metody hodowli bakterii beztlenowych.

Podłoże bakteriologiczne – definicja, cechy dobrego podłoża bakteriologicznego dla bakterii chorobotwórczych, podstawowe składniki podłoży bakteriologicznych.

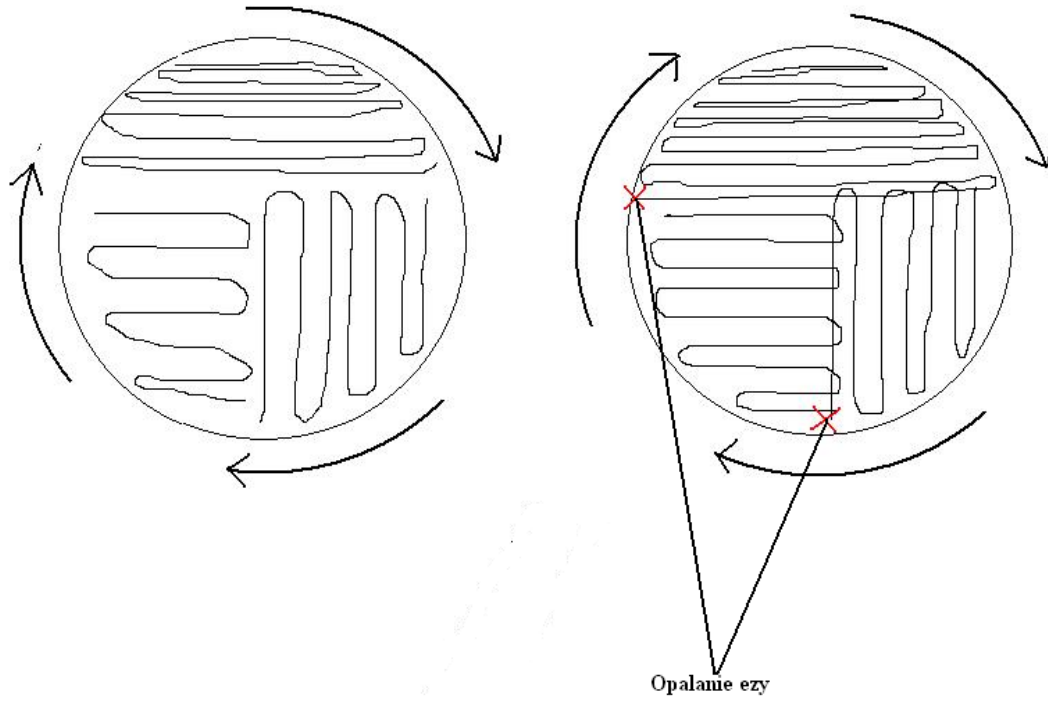
Rodzaje podłoży i podział ze względu na właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowanie.

Sposoby wyosabniania czystych kultur bakteryjnych.

Kolonija bakteryjna - cechy uwzględniane w charakterystyce.

1. Demonstracja poszczególnych składników podłoży i gotowych podłoży podstawowych i wybranych wzbogaconych, wybiórczych, różnicujących i specjalnych
2. Ustalanie pH wybranych podłoży
3. Demonstracja technik wykonywania posiewu bakteryjnego na podłoża:
 - stałe (płytki Petriego – metoda sektorowa i skos)
 - płynne
4. Indywidualny posiew bakterii: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus megaterium* na podłoża podstawowe:
 - stałe - agarowe (płytki Petriego, skos)
 - płynne – bulion odżywczy
5. Omówienie wyglądu hodowli po 18-24 godzinach inkubacji: opis kolonii, opis hodowli na podłożu skośnym i hodowli płynnej poszczególnych gatunków bakterii.

Sektorowa metoda posiewu



Ćwiczenie 6

Działanie czynników fizycznych i chemicznych na bakterie.

Metody i urządzenia do wyjaławiania stosowane w laboratoriach mikrobiologicznych.

Środki dezynfekcyjne.

Zagadnienia teoretyczne

Wpływ czynników fizycznych na bakterie – temperatura (czas i punkt śmierci cieplnej),

- promieniowanie
- ultradźwięki i ich zastosowanie do wyjaławiania.

Pojęcia : wyjaławianie, sterylizacja, dezynfekcja, odkażanie, tyndalizacja , pasteryzacja, liofilizacja.

Zasada działania urządzeń do wyjaławiania – autoklaw, aparat Kocha, suszarka, lampy ultrafioletowe, urządzenia do filtracji.

Wpływ czynników chemicznych na bakterie, mechanizm działania :

- fenole, krezole
- preparaty jodowe
- preparaty chlorowe, aldehydy, alkohole, sole metali ciężkich
- zasady i kwasy, czwartorzędowe związki amoniowe, barwniki, sulfonamidy

Źródła naturalnie występujących substancji bakteriobójczych lub bakteriostatycznych (fitoncydy)

Cechy środka dezynfekcyjnego, aktualne specyfikacji stosowane do odkażania

Badanie działania wybranych czynników fizycznych:

1. Promienie UV

- gęsty posiew na podłoża stałe : *Bacillus megaterium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*
- przykrycie posianej powierzchni papierem lub folią z wyciętymi otworami
- naświetlania promieniami UV – 10 min.
- inkubacja 18-24 godzinnej w 37°C
- odczyt i interpretacja wyników

2. Temperatura

- posiew na podłoże agarowe bulionowych hodowli *Bacillus megaterium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, uprzednio poddanych działaniu temperatur :
- 20°C, 24 godziny,
- + 56°C, 30 min.,
- + 100°C, 10 min.,
- +120°C, 10 min.
- inkubacja 18- 24 godz. w 37°C
- odczytanie i interpretacja wyników

Działanie wybranych czynników chemicznych:

1. 1.Fitocydy

- gęsty posiew bakterii na podłoża stałe: *Bacillus megaterium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*
- umieszczenie (centralnie na wieczku) miazgi czosnku
- inkubacja 18-24 godz. w temp. 37°C
- odczyt i interpretacja wyników

2. Sulfonamidy i wybrane środki dezynfekcyjne

- gęsty posiew bakterii na podłoża stałe: *Bacillus megaterium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*
- ułożenie na powierzchni posianych podłoży krążków nasączonych preparatami
- inkubacja 18-24 godz. w temp. 37°C
- odczyt i interpretacja wyników

Demonstracja urządzeń wyjaławiających stosowanych w pracowni mikrobiologicznej:

autoklawu,

aparatu Kocha i łaźni wodnej (tyndalizacja)

suszarek

urządzeń do filtracji

Demonstracja preparatów dezynfekcyjnych najczęściej stosowanych do odkażania

Ćwiczenie nr 7

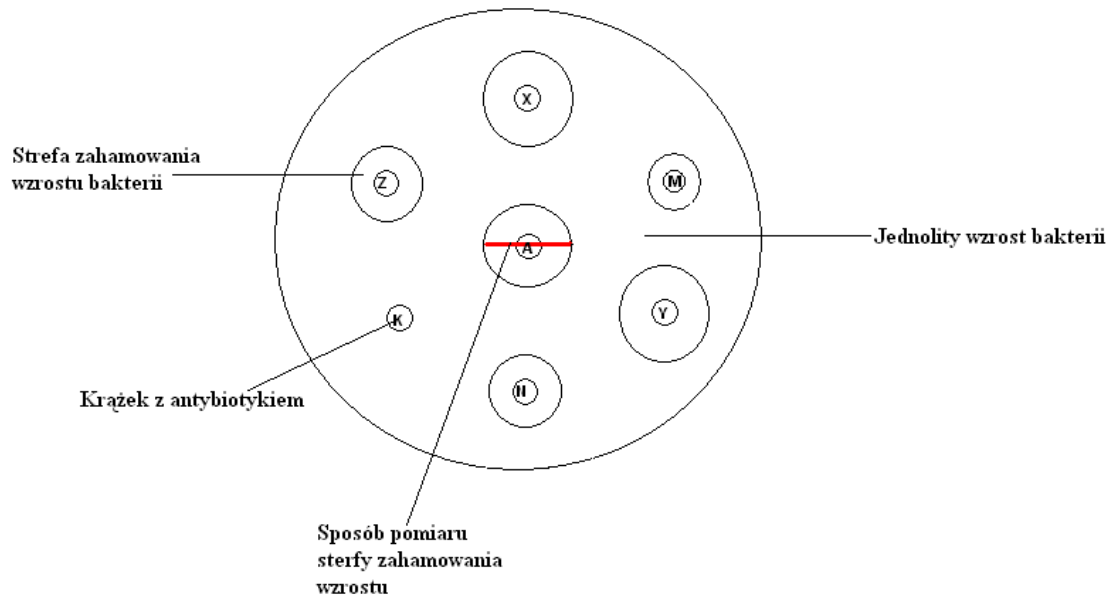
Antybiotyrogram

Zagadnienia teoretyczne

1. Wrażliwość drobnoustrojów na chemioterapeutyki zjawisko oporności, rodzaje, mechanizmy powstawania i podstawowe pojęcia z tego zakresu
2. Metody określania wrażliwości drobnoustrojów: metoda dyfuzyjno-krażkowa, MIC, MBC, E-test oraz czynniki wpływające na uzyskane rezultaty
3. Analiza i interpretacja wyników w aspekcie ich wykorzystania w ustalaniu terapii
4. Zasady opracowania optymalnej terapii celowanej (dobór preparatów leczniczych i ich dawkowanie)

Wykonanie badania metodą dyfuzyjno-krażkową z czystej kultury badanych drobnoustrojów (*E. coli* lub *S. aureus*)

1. Sporządzanie zawiesiny o określonej gęstości (według wzorca zmętnienia McFarlanda)
2. Równomierne rozprowadzenie zawiesiny na powierzchni stałego podłoża Mueller-Hintona
3. Naniesienie krążków bibułowych nasyconych poszczególnymi antybiotykami na powierzchnię podłoża (maksymalnie 7 krążków)
4. Inkubacja :16-18 godzinna w temperaturze 35°C
5. Pomiar średnicy stref zahamowania (wliczając średnicę krążka) dla każdego badanego antybiotyku
6. Odczyt i interpretacja wyników



Ćwiczenie nr 8

Typowanie fagowe

Zagadnienia teoretyczne

Bakteriofagi: definicja, budowa, namnażanie, cykle rozwoju, typy fagowe, swoistość.

Izolacja bakteriofagów

Zastosowanie bakteriofagów w diagnostyce epidemiologicznej oraz terapii zakażeń bakteryjnych

Oznaczanie miana faga w próbce metodą dwuwarstwową

- omówienie
- przygotowanie 0,7% agaru odżywczego (3ml) – ogrzanie w łaźni wodnej w temperaturze 46°C
- wykonanie rozcieńczeń zawiesiny fagów: 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} i 10^{-8}
- do probówek z ostudzonym do temperatury 46°C płynnym podłożem agarowym inokulować 0,2 ml 18-godzinnej hodowli *E. coli* i po 100 µl odpowiedniego rozcieńczenia próbki z mianowanym fagiem
- naniesienie zawartości poszczególnych probówek na uprzednio przygotowane płytki Petriego z warstwą agaru odżywczego
- inkubacja płytek w 37°C przez 24 godziny
- liczenie powstałych „łysinek” i określenie miana faga

Ćwiczenie 9

Badanie biochemiczne

Zagadnienia teoretyczne

Źródła makro i mikroelementów jako składników odżywczych i źródeł energetycznych bakterii.

Metabolizm, rodzaje, etapy, główne szlaki metaboliczne.

Rozkład białek, węglowodanów i lipidów przez bakterie.

Próby biochemiczne stosowane w różnicowaniu (diagnostyce) bakterii.

1. Próby IMViC (wykrywanie indolu, próba z czerwinią metylową, próba Voges-Proskauera, test cytrynianowy)

- omówienie
- wykonanie posiewów bakterii: *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella* Anatum na następujące podłoża: bulion tryptofanowy (I)
Clarka (M i VP)
Kozera (C)
- inkubacja 18-24 godz. w temp. 37°C
- dokończenie prób i odczytanie wyników :
a.próba na indol – nawarstwienie na hodowlę tryptofanową odczynnika Ehrlicha-Kovacs

b.próba MR – wprowadzenie kilku kropeł czerwieni metylenowej do hodowli na podłożu Clarka

c.próba VP – dodanie do hodowli na podłożu Clarka 0,2 ml 40% KOH oraz α -naftolu

2. Wykrywanie siarkowodoru

- posiew bakterii : *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella Anatum* na podłoże bulionowe i umieszczenie nad powierzchnią podłoża pasków bibuły nasączonych octanem ołowiu

- inkubacja 18-24 godz. w temp. 37°C

- odczyt i interpretacja wyników

3. „Barwne rzędy”

- posiew na podłoża z glukozą i laktozą: *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella Anatum*

- inkubacja 18-24 godz. w temp. 37°C

- odczyt i interpretacja wyników

4. Wzrost na podłożu wybiórczo- różnicującym McConkeya

- posiew na podłoża z glukozą i laktozą: *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella Anatum*

- inkubacja 18-24 godz. w temp. 37°C

- odczyt i interpretacja wyników

5. Próba na katalazę:

- wykonanie próby na katalazę (3% H_2O_2) dla *Staphylococcus* spp. i *Streptococcus* spp.

6. Mikrotesty

- omówienie i odczytanie gotowych zestawów prób biochemicznych API testów.

Ćwiczenie 10

Badanie biologiczne.

Postępowanie z materiałem zakaźnym

Zagadnienia teoretyczne

Badanie biologiczne

– cel badania

- rodzaj używanych zwierząt (zwierzęta doświadczalne, laboratoryjne, specjalne grupy zwierząt – GFA, GN, SPF)

- sposób ujarzmiana, znakowania i wymogi hodowlane podczas badania

- sposoby zakażenia

- utylizacja zwłok zwierząt

Postępowanie z materiałem klinicznym: rodzaj materiału, sposób pobierania, transport i przechowywanie

Badanie biologiczne - wykonanie

1. Omówienie i wykonanie sekcji myszki laboratoryjnej
2. Bezpośrednie badanie mikroskopowe
3. Wykonanie posiewu: z krwi (serce) oraz z narządów mięsnych (wątroba, śledziona) na podłoże agarowe z krwią.
 - inkubacja 18-24 godz. w temp. 37oC
 - ocena makroskopowa uzyskanych kolonii oraz wykonanie preparatów mikroskopowych barwionych metodą Grama.
 - interpretacja uzyskanych wyników.

Ćwiczenie 11

Metody określania liczby bakterii

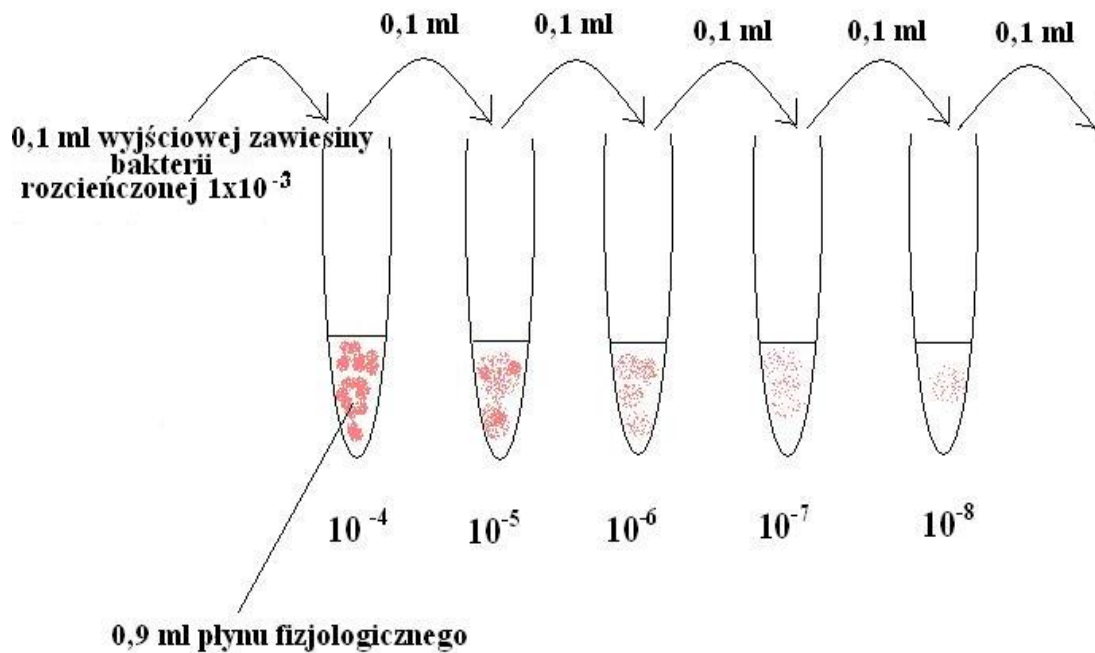
Zagadnienia teoretyczne

Metody określające liczbę bakterii żywych i martwych w materiale.

1. Metoda płytkowa (określenie liczby jednostek koloniotwórczych CFU)

- sporządzenie rozcieńczeń zawiesiny bakterii *Escherichia coli* i *Staphylococcus aureus* - 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} i 10^{-8} w płynie fizjologicznym
- wprowadzenie po 0,1 ml z każdego rozcieńczenia na 3 płytki Petriego z podłożem podstawowym – agarom odżywczym.
- inkubacja w 37 °C przez 24 godziny
- liczenie kolonii z optymalnego rozcieńczenia i obliczenie liczby bakterii wg wzoru:

$$\text{CFU} = \frac{\text{liczba kolonii} \times \text{rozcieńczenie}}{\text{objętość inokulum}}$$



2. Metoda Wrighta

- sporządzenie rozmazu z mieszaniny (1:1) badanych bakterii z 3 x rozcieńczoną krwią baranią o ustalonej wcześniej liczbie erytrocytów Y
- utrwalanie rozmazu w metanolu – 10 minut
- barwienie barwnikiem Giemzy - 10 minut
- liczenie w 20 polach widzenia w preparacie erytrocytów i bakterii
- obliczanie liczby bakterii w ml według wzoru :

$$\text{liczba bakterii w ml} = \frac{\text{liczba bakterii} \times Y \times 1000}{\text{liczba erytrocytów}}$$

Ćwiczenie 12

Zasadnicze metody badań w diagnostyce serologicznej

Zagadnienia teoretyczne

Podstawowe metody serologiczne stosowane rutynowo w diagnostyce bakteriologicznej

- odczyn aglutynacji
- odczyn precypitacji
- odczyn wiązania dopełniacza (OWD)
- test immunoenzymatyczny (ELISA)

1. Nastawienie odczynu aglutynacyjnego

- sporządzenie dwukrotnie wzrastających rozcieńczeń badanej surowicy w płynie Kocha w objętości 0,5 ml
- dodanie do surowic stałej dawki antygeny – po 0,5 ml
- nastawienie kontroli surowicy i antygeny
- inkubacja w 37°C
- odczyt aglutynacji i ustalenie miana aglutynacyjnego surowicy.

2. Wykonanie i odczytanie aglutynacji szkiełkowej ze znaną surowicą i bakteriami.

3. Precypitacja probówkowa – demonstracja

4. Precypitacja w żelu

- wylanie płynnej agarozы na płytce

- wycięcie korkoborami baseników: 1 na surowicę (centralnie) i 4 na antygeny
- uszczelnienie baseników płynną agarozą
- wypełnienie baseników reagentami – inkubacja a komorze wilgotnej w 37°C

5. Analiza i interpretacja wyników precypitacji wcześniej przygotowanych odczynów

(antygeny identyczne, pokrewne i heterogenne)

6. Nastawienie odczynu właściwego OWD z wymiarczkowanym wcześniej dopełniaczem i przygotowanym systemem hemolitycznym

- sporządzenie rozcieńczeń surowic
- dodanie stałej dawki antygeny
- dodanie stałej dawki dopełniacza
- inkubacja w łaźni wodnej 30 min.
- nastawienie odczynu wskaźnikowego -dodanie systemu

hemolitycznego

- inkubacja 15 minut
- odczyt OWD i interpretacja

7. Obejrzenie gotowych płytek z odczynem ELISA i analiza wyników.

Zagadnienia omawiane na wykładach z przedmiotu Mikrobiologia Weterynaryjna

(semestr I)

Wykład I

Wykład wprowadzający

1. Cele i zadania mikrobiologii medycznej
2. Rys historyczny
 - przełomowe odkrycia
 - wybitni mikrobiolodzy
3. Podstawowe grupy drobnoustrojów

Wykład II

1. Bakteriologia ogólna

- Cechy komórki bakteryjnej
- Klasyfikacja bakterii – rodzaje, kryteria
- Systematyka – główne taksony, zasady nazewnictwa

2. Morfologia komórki bakteryjnej

- Makromorfologia: kształt, ułożenie, wielkość
- Mikromorfologia – elementy strukturalne:

3. Ściana komórkowa

- Struktura ogólna
- Funkcje
- Rodzaje

4. Ściana komórkowa bakterii gram dodatnich – budowa z uwzględnieniem poszczególnych elementów, funkcje

Wykład III

Morfologia komórki bakteryjnej

1. Ściana komórkowa bakterii gram ujemnych
 - struktura (błona zewnętrzna, LPS, przestrzeń periplazmatyczna)
2. Ściana komórkowa bakterii kwasoodpornych (budowa, funkcje)
3. Metody barwienia różnicujące bakterie – wyjaśnienie mechanizmów odpowiedzialnych

4. Funkcje ściany komórkowej bakterii.

Wykład IV

Morfologia komórki bakteryjnej

1. Błona cytoplazmatyczna (błona komórkowa)
 - Budowa: fosfolipidy, białka (rodzaje, funkcje)
 - Funkcje błony komórkowej
 - Transport błonowy – rodzaje, znaczenie.

Wykład V

I. Struktury powierzchniowe komórki bakteryjnej

1. Glikokaliks
 - Śluz powierzchniowy
 - Otoczka właściwa
 - Warstwa S
2. Budowa, funkcje, znaczenie otoczek bakteryjnych
3. Biofilmy – rodzaje, struktury, właściwości

II. Struktury zewnętrzne komórki bakteryjnej

- Rzęski
 - Fimbrie
 - Pile
- } budowa, rodzaje, funkcje

Wykład VI

Struktury wewnętrzne komórki bakteryjnej

1. Cytoplazma – skład, funkcje
2. Rybosomy – struktura, funkcje
3. Nukleoid – charakterystyka, funkcje
4. Plazmidy – charakterystyka, rodzaje, funkcje
5. Transpozony – charakterystyka, funkcje
6. Endospory (przetrwalniki)
 - przebieg sporulacji
 - budowa
 - cechy dojrzałej endospory

- kiełkowanie (germinacja) endospor
- rola endospor

Wykład VII

Fizjologia wzrostu bakterii

1. Rozmnażanie bakterii
 - Podwojenie masy
 - Podział nukleoidu (replikacja)
 - Podział komórki
2. Wzrost hodowli komórek
 - Czas generacji
 - Fazy wzrostu – charakterystyka
 - Rodzaje hodowli
3. Hodowla bakteryjna – cechy uwzględniane w charakterystyce
4. Czynniki wpływające na wzrost bakterii
 - czynniki fizyczne: temperatura, dostępność tlenu, pH, aktywność wodna (aw), ciśnienie osmotyczne

Wykład VIII

Fizjologia wzrostu bakterii cd.

1. Wymagania odżywcze bakterii
 - Kryteria podziału, źródła energii, źródła węgla
 - Typy odżywcze drobnoustrojów
 - Skład chemiczny komórki bakteryjnej
 - Zapotrzebowanie wzrostowe bakterii: rodzaj pierwiastków, wykorzystanie, źródła
2. Podłoża hodowlane, rodzaje, zastosowanie
 - Metabolizm komórki bakteryjnej
 - Ogólne pojęcia dotyczące metabolizmu
 - Krótkie omówienie enzymów istotnych w metabolizmie komórki

Wykład IX

Metabolizm komórki cd.

1. Etapy metabolizmu (pobieranie pokarmu i oddychanie komórkowe)
2. Oddychanie komórkowe – rodzaje
 - oddychanie tlenowe – omówienie poszczególnych etapów i efekty

- oddychanie beztlenowe – etapy, efekty
- fermentacja – przebieg reakcji, efekty, rodzaje
- 3. Alternatywne szlaki metaboliczne
- 4. katabolizm lipidów, białek
- 5. Anabolizm – przykłady syntezy podstawowych elementów budulcowych komórki.

Wykład X

Kontrola wzrostu drobnoustrojów w środowisku

1. Eliminacja drobnoustrojów (sterylizacja) metody i sposoby
 - temperatura
 - promieniowanie
 - środki chemiczne
 - środki fizyczne
2. Ograniczenie wzrostu drobnoustrojów – metody i sposoby.
 - pasteryzacja (rodzaje)
 - ciśnienie, pole elektryczne, promieniowanie, temperatura
3. Środki chemiczne
 - antyseptyki
 - środki dezynfekcyjne
 - konserwanty
 - terapeutyki
4. Metody oceny skuteczności.

Wykład XI

Antybakteryjne środki terapeutyczne

1. Antybiotyki – kryteria podziału i ogólne pojęcia związane z aplikacją leków
2. Podział antybiotyków ze względu na miejsce działania, omówienie poszczególnych grup.

Wykład XII

c. d. Antybakteryjne środki terapeutyczne

1. Metody oceny skuteczności i interpretacji wyników w aspekcie aplikacji leków
 - metoda dyfuzyjno – krążkowa
 - MIC
 - MBC

- E-testy
 - time – kill assay
2. Oporność na antybiotyki – rodzaje, mechanizmy powstawania

Wykład XIII

Genetyka bakterii

1. Sposoby adaptacji bakterii do środowiska
2. Podstawowe pojęcia związane z genetyką
3. Zmienność bakterii: mutacje, rekombinacja
4. Mutacje: rodzaje, kryteria podziału, efekty
5. Losy DNA w komórce
6. Rekombinacja – rodzaje, przebieg procesów.

Wykład XIV

Genetyka bakterii – horyzontalne przekazywanie genów

1. Proces transformacji – przebieg procesu, efekty
2. Proces transdukcji
 - bakteriofagi: budowa, przebieg infekcji komórek, cykle replikacji
 - rodzaje transdukcji – przebieg procesu, efekty
3. Proces koniugacji
 - rodzaje komórek biorących udział
 - mechanizm i rodzaje koniugacji, efekty procesu

Wykład XV

Genetyka bakterii c. d.

Plazmidy

- struktura
- rodzaje
- znaczenie dla komórki bakteryjnej
- metody oznaczania