

*Projektas „Pedagogų kvalifikacijos tobulinimo ir perkvalifikavimo sistemos  
plėtra (III etapas)“, Nr. VP1-2.2-ŠMM-02-V-01-010  
Projekto vykdytojas – Ugdymo plėtotės centras*

<b>Stazuotės vieta</b>	Nimo Albert Camus licejus (Prancūzija)
<b>Stazuotės vykdymo laikotarpis</b>	2014 m. rugsėjo 1 d. – 2015 m. vasario 28 d.
<b>Stazuotojas</b>	Rasa Kučinskienė
<b>Stazuotės vadovas (mentorius)</b>	Alfonso Lopez

# Biologijos praktinių darbų aprašai

Paruošė Prienų “Žiburio” gimnazijos  
biologijos mokytoja metodininkė  
Rasa Kučinskienė

2014 – 2015 m.m.

Nîmes

## Ižanga

Gamtamokslinis ugdymas patrauklus tuo, kad jame galime atlikti tyrimus, kuriais grindžiamas mokymasis sudaro sąlygas mokinių bendrųjų kompetencijų formavimuisi. Atliekant praktinius darbus skatinamas kritinis mąstymas, gebėjimas pažinti aplinką, surasti problemas ir jas spręsti.

Paruošti praktikos darbų aprašymai parengti remiantis Albert Camus licėjuje vykdomais darbais, todėl juos rekomenduoju naudoti gimnazijų 1-4 mokiniams teorinėms žinioms įtvirtinti pamokose ir popamokinėje veikloje. Ypač daug darbų gali atlikti tų mokyklų mokiniai, kurie turi specialią įrangą, tokią kaip Nova 5000, įrengtas laboratorijas arba galimybę jose dirbti.

Praktikos darbai suskirstyti į tris temas: mikrobiologija ir biotechnologijos, ląstelė ir jos funkcijos bei žmogaus organų sistemos ir sveikata.

Dėkoju Albert Camus licėjaus gamtos mokslų metodinės grupės vadovui Ludovic Fadat ir kitiems mokytojams: Alfonso Lopez, Celine Soulie, Daniel Ratz, Hugues Haack bei laborantui Alain Ouzeau už geranorišką bendradarbiavimą, naudojimąsi jų turimomis priemonėmis ir medžiagomis.

## Mikrobiologija ir biotechnologijos

### Darbo laboratorijoje taisyklės

1. Įeiti į laboratoriją galima tik dėvint medvilninį chalata.
2. Prieš darbą reikia įsitikinti, kad yra visos reikalingos darbui reikalingos priemonės.
3. Įsitikinti, kad uždaryti langai, durys.
4. Prieš darbą dezinfekuoti darbatalio paviršius, nusiplauti rankas.
5. Darbą atlikti greitai, laikantis saugumo taisyklių.
6. Mikrobiologines kilpeles ir adatas sterilizuoti prieš ir po darbo virš liepsnos, naudoti sterilizuotas arba vienakrtines pipetes, kurias po darbo sudėti į specialius indus.
7. Draudžiama laboratorijoje lakstyti, valgyti, gerti, atsinešti nereikalingus daiktus, drabužius.
8. Dezinfekavimui naudojamas etanolis arba chloruotas vanduo.



Darbas Albert Camus licėjaus laboratorijoje.



Prieš pradedant dirbti laboratorijoje svarbu susipažinti su naudojamomis priemonėmis ir įrenginiais. Mikrobiologijos darbams atlikti reikalingas autoklavas, termostatas, šaldytuvas, mikroskopas, džiovavimo spinta, svarstyklės, elektrinė viryklė, reagentų dozatoriai, stiklinė arba plastikinė tara, Petri lėkštelės, pipetės, adatos, kilpelės, kamščiai, folija.

Šių darbų tikslas – įgyti naudojimosi laboratorine įranga įgūdžius ir atlikti paprasčiausius mikroorganizmų tyrimus įvairiose aplinkose.

## Praktikos darbas

### Matavimo vienetai mikrobiologijoje

Mikrobiologijoje mikroorganizmams auginti yra naudojama mitybinė terpė, kuri paruošiama naudojant agarą. Mitybinės terpės sudėtis skiriasi priklausomai nuo norimų auginti mikroorganizmų. Pavyzdžiui, grybams auginti reikia

1 l vandens,

20 g agaro,

20 g salyklo,

2 g sausų mielių.

#### Užduotis:

Siūlome paruošti 200 ml. mitybinės terpės, medžiagas tiksliai pasveriant. Paruoštą terpę reikia sterilizuoti ir laikyti 38°C 48 val.

1. Naudodamiesi tekstu, išrinkite dydžius ir nurodykite jų matavimo vienetus.
2. Apskaičiuokite, kiek reikės kiekvienos medžiagos 200 ml. mitybinės terpės tirpalo paruošti, nurodykite vienetus kilogramais, kuriuos paverskite gramais ir miligramais.
3. Jūs pasvėrėte agarą du kartus ir gavote skirtingus rezultatus: I var. 4,05 g, II var. – 4 g. Žinote, kad svyravimai gali būti leistini iki 0,1 g.
4. Argumentuotai paaiškinkite, ar galite naudoti atsvertą agarą?

**Tikslas** - Naudojantis svarstyklėmis paruošti nurodytus tirpalus, apskaičiuoti molekulinę masę, nurodyti vienetus.

Bandymui yra naudojami maži spalvoti saldainiai, kurie tolygūs vienam **molekulės S** moliui. Kiti naudojami dydžiai:  $n_s$  - substrato molių skaičius,  $m_s$  – bendra substrato masė.



#### Užduotis:

1. Nustatykite molekulės S molekulinę masę, kurią įrašykite į lentelę:

Molių skaičius	S molekulės molių masė
$n_s = 3$ moliai	$m_s =$

2. Kam lygi vienos S molekulės molių masė? Nurodykite matavimo vienetus.
3. Nustatykite spektrofotometro ((spektro- + gr. *metron* - matas) - fiz. prietaisas, jungiantis spektrometrą ir fotometrą, spinduliuotės spektriniam pasiskirstymui tirti) tūrį ir talpą.

Molekulių S, telpančių į spektrometrą, masė	Spektrofotometro tūris
$m_s =$	$V_s = \dots\dots\dots\text{cm}^3$ arba $\dots\dots\dots\text{dm}^3$ arba $\dots\text{l}$

4. Apskaičiuokite molekulos S talpą ( $p_s$ ).
5. Pagaminkite skirtingų koncentracijų tirpalus:

A – 2 molių tirpalas 50 ml. kolboje.

B – 6 molių tirpalas 100 ml. kolboje.

6. Apskaičiuokite tirpalo molinę masę:

Tirpalo molinė masė	Naudojami dydžiai	Matavimo vienetai	Išreikškite skaičiais
$C_{(S, \text{tirpalas A})}$	$C_s = \frac{n_s}{V_s}$		
$C_{(S, \text{tirpalas B})}$			

7. Apskaičiuokite tirpalo masę:

Tirpalo masė	Naudojami dydžiai	Matavimo vienetai	Išreikškite skaičiais
$C_{(S, \text{tirpalas A})}$	$Cm_s = \frac{m_s}{V_s}$		
$C_{(S, \text{tirpalas B})}$			

8. Nustatykite dydžių  $C_m$ ,  $C$  ir  $M$  ryšį.
9. Kuris tirpalas A ar B yra labiau koncentruotas molekulėmis S? Paaiškinkite.
10. Paaiškinkite, kaip būtų galima iš tirpalo B pagaminti tirpalą A.

## Mitybinių terpių paruošimas

Mitybinės terpės yra naudojamos mikroorganizmams išauginti arba padauginti. Jos turi būti tinkamai paruoštos, palaikant tinkamą kiekį vandens, organinių ir mineralinių medžiagų, mikroelementų, tinkamas aplinkos sąlygas: temperatūrą, pH, druskų koncentraciją. Terpės pagal savo konsistenciją yra skystos (sultinys) arba standžios (sustandinama agaras ar želatinos pagalba).

Mitybinės terpės paruošimo principai:

1. Reikia naudoti pagrindinius komponentus: C, N, mikroelementus.
2. Palaikyti tinkamą pH.
3. Agarą dėti pabaigoje.
4. Kolboje ruošti 1/3 tūrio.
5. Išpilstoma į indus, užpildant jų 1/3 tūrio.
6. Sterilizuojama autoklave 120° C temperatūroje, 1,0 atmosferos slėgiu.
7. Paruoštas terpes laikyti tamsoje, kai kurias šaldytuve, jei turi organinių priedų.
8. Maksimaliai tinkamomis sąlygomis galima laikyti iki 1 mėnesio.

Prekyboje parduodamos paruoštos sausosios terpės, kurias reikia užpildyti distiliuotu vandeniu, nuolat maišyti ir pakaitinti, kad komponentai ištirptų.

Terpės komponentai:

Vanduo 1000 ml, agaras – 9 g, mielių ekstraktas 2,5 g, gliukozė 1 g, fermentinis kazeino hidrolizatas 5g, pieno milteliai 1g.

Natūralios mėsos – peptono agaras. Ją galima paruošti naudojant šviežią jautieną, peptoną, agarą, NaCl, NaHCO<sub>3</sub>.

**Užduotis:** pasigaminti mitybinę terpę.

500 g jautienos susmulkinama ir užpylus 1 l vandens laikoma 12 val., vėliau skystis nukošiamas ir verdamas 30 min. Tada skystis nufiltruojamas papildant jį iki 1 litro. Dedama 10 g. peptono ir 5 g. NaCl. Terpė turi būti neutrali, todėl dedama sodos. Papildoma 15 g agaras, išbrinkinama ir tada sterilinama autoklave. Nustačius pH ir jį pakoregavus, dar kartą sterilinama.

**Apibendrinimas.** Skirtingiems mikroorganizmams auginti ruošiamos skirtingos terpės, būtina laikytis sterilių sąlygų. Paaiškinkite kodėl? Pateikite du argumentus.

## Bakterijų dauginimasis

**Tikslas – naudojantis lentelėmis ir kreivėmis, išsiaiškinti bakterijų dalijimosi greitį.**

### I. Bakterijos dalijimosi greitis.

1 lentelė. Bakterijos dalijimosi greitis.

Kartos	Vienos bakterijos dalijimasis tris kartus	Laikas, per kurį dalijasi bakterijos 40 °C		Bakterijų skaičius
		E. coli	Mycobacterium tuberculosis	
		0 min.	0 min.	$1 = 2^0$
		-----	-----	$1 = 2^1$
		40 min.	8 val.	-----
Trečia		1 val.	-----	-----

1. Baikite pildyti pateiktą lentelę.
2. Paaiškinkite sąvoką „binarinis dalijimasis“.
3. Apskaičiuokite G, per kiek laiko pasidalija E. coli bakterija? Bakterijų dalijimosi karta (G) – tai laikas, per kurį susidaro bakterija, kad galėtų dalintis ir padvigubinti populiaciją.
4. Apskaičiuokite, kiek bakterijų susidarys po 24 val.: a) E. coli; b) M. tuberculosis?
5. Kokių sąlygų reiktų laikytis norint sustabdyti bakterijų dauginimąsi?

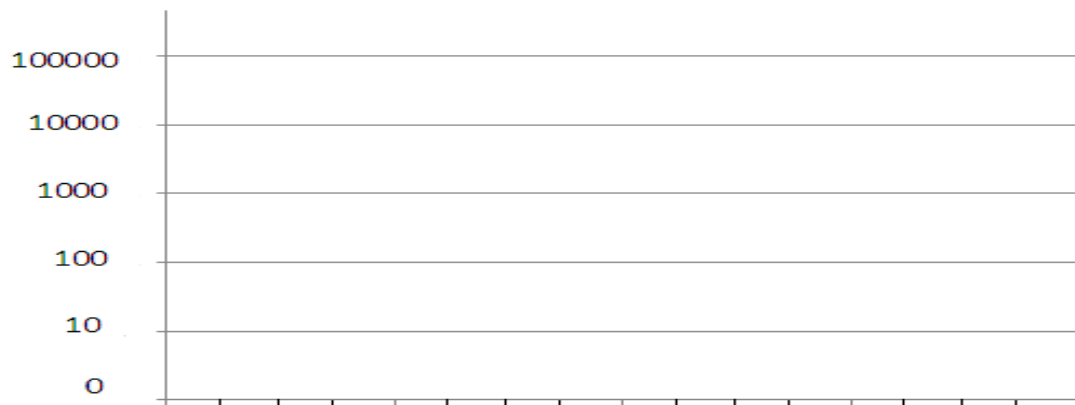
### II. Bakterijų populiacijos augimo kreivė.

2 lentelė. E. coli bakterijų skaičius per 16 val.

Laikas, val	0	2	4	6	8	10	12	14	16
Bakterijų skaičius	5	5	1000	100000	100000	100000	100000	100	10

1. Remiantis lentele, nustatykite bakterijų skaičiaus priklausomybę nuo laiko.
2. Nubraižykite kreivę, kurioje pažymėkite slaptąją, eksponentinio augimo, ramybės ir žuvimo fazes. Nepamiršite ašims suteikti pavadinimus.

Pavadinimas.....



3. Apibudinkite populiacijos augimo fazes, pažymint lentelėje tinkamus teiginius „+“:

Apibudinimas Fazė	Intensyviausias dalijimasis	Mirtingumo padidėjimas	Populiacijos augimas sustoja dėl toksinių medžiagų susidarymo ir maisto medžiagų trūkumo	Organizmai prisitaiko prie naujų sąlygų
Eksponentinio dalijimosi				
Slaptoji				
Žuvimo				
Ramybės				



## Praktikos darbas

### Ultravioletinių spindulių įtaka mielėms

Mielės (*Saccharomyces cerevisiae*) – mažos veinalastės grybų ląstelės. Mielių kolonijos susidaro tinkamomis sąlygomis intensyviai dauginantis mielėms. Mielių grynoji kultūra Ade2 gamina raudoną pigmentą, kurio negamina laukinės mielės, tačiau esant mutagenų poveikiui (UV) Ade2 mielės žūsta arba mutuoja.

#### Darbo priemonės:

Petri lėkštelės su mitybine terpe;

Mielių grynosios kultūros tirpalas ( $10^6$  ląstelės/ml);

Kremai su UV filtru: 5, 20, 50;

Maistinė plėvelė;

Sterilios pipetės;

Purtyklė;

UV spindulių kamera;

Elektrinis degiklis;

#### Darbo eiga:

1. Išmaišyti mielių tirpalą purtytuvu;
2. Sterealizuoti įrankį.
3. Atidengus Petri lėkštelę su mitybine terpe užlašinti pipete 4 lašus mielių tirpalo.
4. Sterealizuotu įrankiu paskirstyti lašus po Petri lėkštelę.
5. Petri lėkštelę markeriu padalinti į 4 zonas ir užrašyti naudojamo kremo filtro skaičių.
6. Supjaustyti maitinę plėvelę gabaliukais ir uždėjus ant Petri lėkštelės analogiškai suskirstyti į keturias zonas.
7. Naudojami skirtingų filtrų kremai, kurie užtepami plona plėvele su pirštu ant plėvelės, kuri, pakėlus Petri lėkštelės dangtį, uždedama ant lėkštelės ir uždengiama dangteliu.
8. Taip paruošta Petri lėkštelė nešama į UV kamerą ir apšvitinama 30s arba 60s.
9. Tada Petri lėkštelė atidengiama ir nuimama plėvelė. Lėkštelės patalpinamos 4-5 dienoms į



termostatą, kuriame palaikoma 28 °C temperatūra.

**Nepamirškite:** dirbti sterealioje aplinkoje, Petri lėkšteles laikyti terpe į viršų. Sterealizavus įrankius negalima liesti iš karto mitybinės terpės, o palaukti, kol atvės. Kodėl?

Užsirašykite ant Petri lėkštelių savo vardą, pavardę, klasę.

### Rezultatai:

Stebėkite mielių kolonijas po 4-5 dienų ir užrašykite susidariusių kolonijų skaičių į rezultatus pateiktą lentelę:



Bandymui naudojamos apsauginės priemonės

Kremo apsauga	Nėra jokio kremo	5	20	50
Apšvitinimo laikas, s				
0				
30				
60				

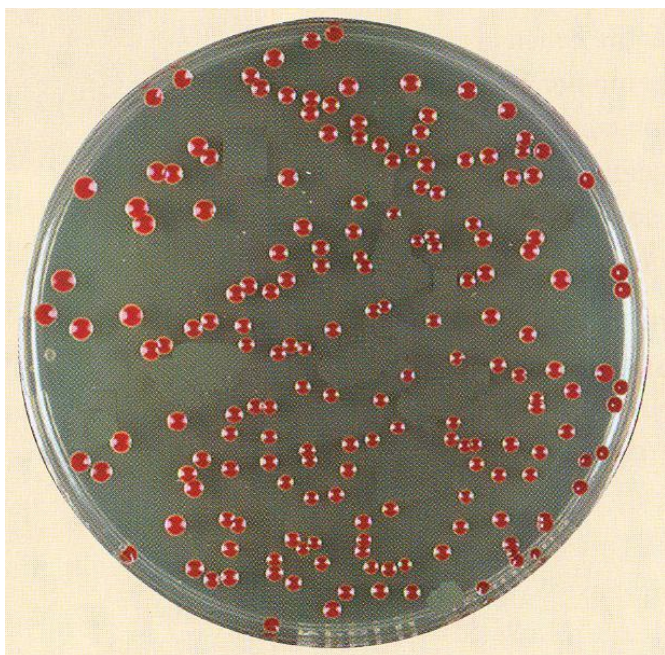
Nepamirškite lentelėje surašyti visus klases draugų atliktus bandymus ir apkaičiuoti vidurkį.

**Išvada:**.....

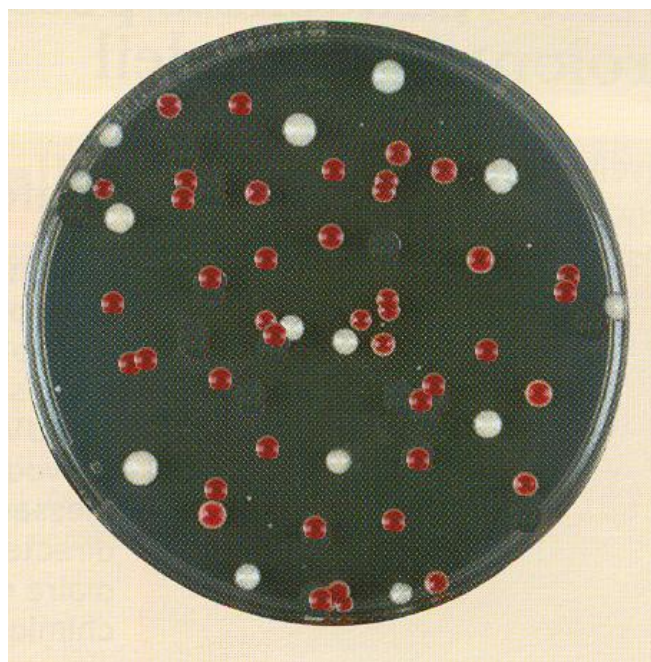
### Analizė.

Paveiksluose 1, 2, 3, 4, 5 pateiktos mielių kultūros, paveiktos ultravioletiniais spinduliais (UV) skirtingą laiką.

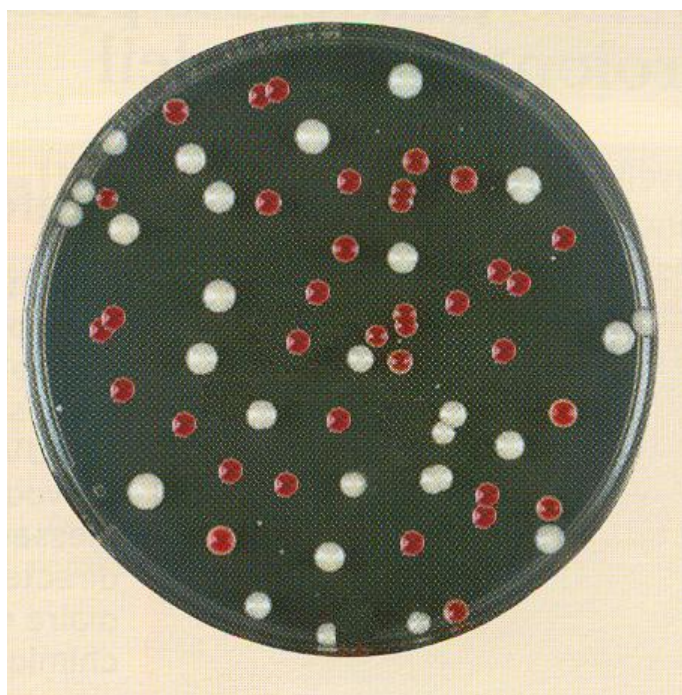




1 pav. UV poveikis 0 sekundžių



2 pav. UV poveikis 15 sekundžių

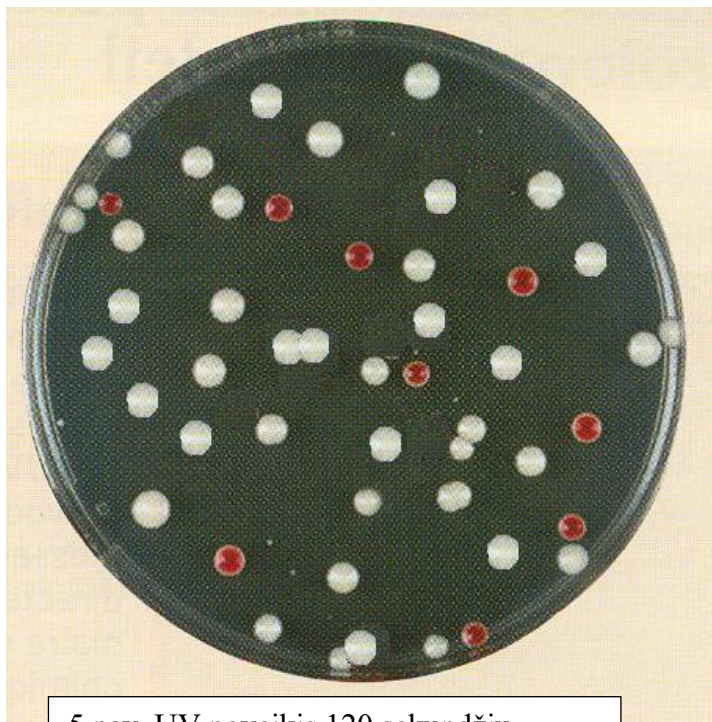


3 pav. UV poveikis 30 sekundžių



4 pav. UV poveikis 120 sekundžių





5 pav. UV poveikis 120 sekundžių

1. Kiek mielių kolonijų yra kiekvienoje Petri lėkštelėje?
2. Kiek yra laukinių mielių kolonijų?
3. Kokį apsauginio kremo poveikį pastebėjote mutavusių mielių kolonijoms susidaryti?

Naudodamiesi pateikta lentele, parašykite susidariusių mielių kolonijų vidurkį.

Padarykite išvadą, kokią įtaką mielių ląstelėms daro UV?

Kremo apsauga	Nėra jokio kremo	5	20	50
Apšvitinimo laikas, s				
0	61, 60, 350, 170, 26	61,60,350, 214, 30	61, 350, 60, 88, 61	61, 350, 221, 42, 60
30	320, 1, 38, 120, 11	320, 2, 30, 152, 28	320, 573, 50, 152, 17	320, 714, 42, 172, 9
60	98, 90, 0, 300	350, 100, 0, 300	143, 71, 475, 300	210, 76, 487, 300

## Praktikos darbas

### Antibiotikų poveikis bakterijoms

Antibiotikai (gr. anti – prieš, biotikos – gyvybinis) yra vaistinės medžiagos, kurios slopina bakterijų augimą arba jas užmuša. Antibiotikais pastaruoju metu yra vadinamos ne tik natūraliu būdu iš mikroorganizmų, gyvulių ar augalų gautos, bet ir sintetiniu būdu pagamintos antibakterinės medžiagos (<http://www.vaistai.lt/Kada-antibiotikai-atnesa-daugiau-zalos-negu-naudos-1305.html>).

**Tikslas** – nustatyti, kaip antibiotikai veikia bakterijas.

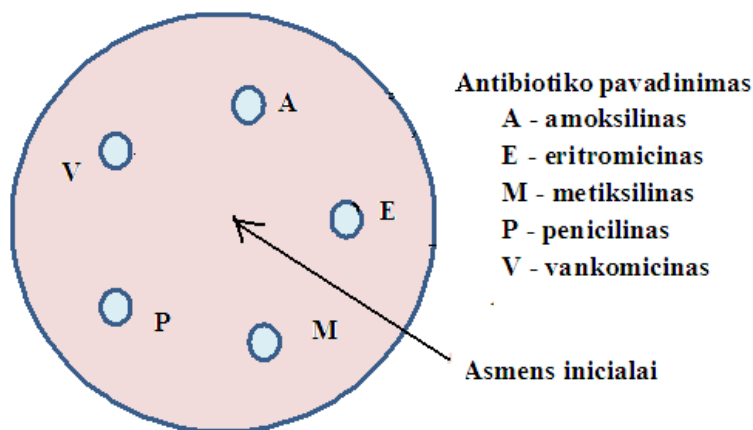
**Hipotezė:** .....

**Priemonės** : Petri lėkštelės su mitybine terpe, nudažyta fenoliu, keturi mėgintuvėlių stovai su penkių antibiotikų tirpalais, 20 pipetčių, naudojamų tik vienam antibiotikui pasemti, markeris, pipetė storu galu.

**Darbo eiga** :

1. Petri lėkštelėje su mitybine terpe pipetės pagalba padaryti 5 duobutes.

2. Markeriu prie duobučių užrašyti antibiotikų pavadinimus, o centre asmens inicialus.



3. Antibiotikus sulašinti į atitinkamas duobutes.

4. Stebėti pakitimus po 1 minutės ir užpildyti lentelę.

**Rezultatai** :

Pacientas	Mikroorganizmų jautrumas antibiotikams					Diagnozė
	Amoksilinas	Eritromicinas	Meticilinas	Penicilinas	Vancomicinas	
Jonas						Gripas

Dainys						
Romas Mažys						Angina
Ana Dalytė						Stafilokokas
Rimas Balys						Infekuota žaisla

Rezultatų žymėjimas :

Nėra pakitimų → –

Susidarė veikimo zona → +

- Nustatykite, kokio dydžio apskritimas susidarė aplink dubutę.
- Užpildykite lenteles, pasiūlykite konkrečiam pacientui antibiotikus.

Jonas Dainys	
Gripas	Veikimo zonos diametras (mm)
<b>Amoksilinas</b>	
<b>Eritromicinas</b>	
<b>Meticilinas</b>	
<b>Penicilinas</b>	
<b>Vancomicinas</b>	
Rekomenduojamas antibiotikas :	
Ana Dalytė	
Streptokokas, atsparus metililnui	Veikimo zonos diametras (mm)
<b>Amoksilinas</b>	
<b>Eritromicinas</b>	
<b>Meticilinas</b>	
<b>Penicilinas</b>	
<b>Vancomicinas</b>	
Rekomenduojamas antibiotikas :	

Romas Mažys	
Angina	Veikimo zonos diametras (mm)
<b>Amoksilinas</b>	
<b>Eritromicinas</b>	
<b>Meticilinas</b>	
<b>Penicilinas</b>	
<b>Vancomicinas</b>	
Rekomenduojamas antibiotikas :	
Rimas Balys	
Streptokokas	Veikimo zonos diametras (mm)
<b>Amoksilinas</b>	
<b>Eritromicinas</b>	
<b>Meticilinas</b>	
<b>Penicilinas</b>	
<b>Vancomicinas</b>	
Rekomenduojamas antibiotikas :	

**Išvada :.....**

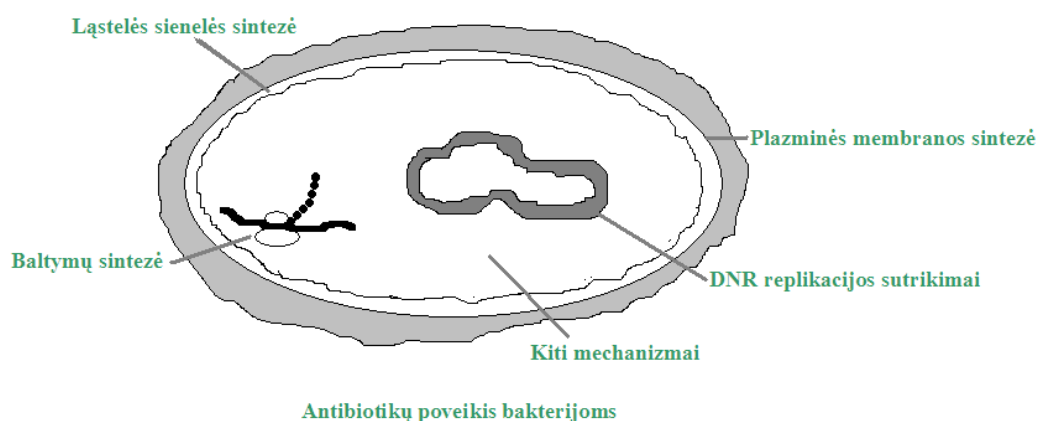
**Apibendrinimas.**

1. Antibiotikai neveikia gripo ir slogos. Kaip gydytojas rekomenduotų gydytis nuo šių ligų ?
2. Ar išgis trečiasis pacientas, jeigu jis gers meticiliną ?
3. Jeigu po ligos tau liko penicilino, ar esant kojos infekcijai galima vartoti šį vaistą ?
4. Antrasis pacientas nesilaikė gydytojo nurodymų ir antibiotikus gėrė tik dvi dienas. Infekcija praėjo, bet po savaitės liga atsinaujino. Ar patartumėte sugerti likusius vaistus. Paaškindite.

**Analizė.**

Dažnai mikroorganizmai prisitaiko prie juos žudančio vaistų poveikio ir įvairiais būdais geba sumažinti arba panaikinti vaistų efektyvumą gydant ligas. Augantis antimikrobinis atsparumas – visuomenės sveikatos problema, kurios pagrindinė priežastis – dažnas ir neracionalus antibiotikų vartojimas. Spartaus bakterijų atsparumo vystymosi ir plitimo problemos nebepajėgiama išspręsti kuriant naujus antibiotikus.

1. Paaškindite, kaip suprantate sąvoką antimikrobinis atsparumas ?
2. Kaip paaškindinti sąvoką antibiotikas ?
3. Kodėl negalima antibiotikų naudoti be gydytojo nurodymų ? Paaškindite.
4. Kaip antibiotikai veikia bakterijas ? Atsakykite išanalizavę pateiktą paveikslą :



5. Ar yra gamtoje organizmų, kurie gamina antibiotikus ?

## Praktikos darbas

### Chloruoto vandens įtaka mikroorganizmų dauginimuisi

Demonstracija <http://www.youtube.com/watch?v=xpv17X0LLAw> mikroorganizmų panaudojimas ir apsauga.

Aplinkoje gausu įvairių mikroorganizmų, tarp kurių gali būti ir patogeninių, sukeliančių ligas.

**Tikslas** – nustatyti pasirinktos dezinfekuojančios priemonės įtaką mielių dauginimuisi.

**Priemonės:** skirtingų koncentracijų chloro vanduo, fiziologinis tirpalas, mielių kultūros, 5 mėgintuvėliai, Petri lėkštelės, filtrinis popierius, pincetas.

#### Darbo eiga:

1. Naudojamas 0,8 % chloruotas vanduo, kuris praskiedžiamas iki 0,025 % koncentracijos. Į penkis mėgintuvėlius įpilama po 2 ml. fiziologinio tirpalo, tada skiedžiama pagal pateiktą schemą:

Mėgintuvėlis	Chloruotas vanduo	1	2	3	4	5
Chloruoto vandens kiekis	3 →	2	2	2	2	2
Fiziologinio tirpalo kiekis	0	2	2	2	2	2
Chloruoto vandens koncentracija	0,8 →					0,025

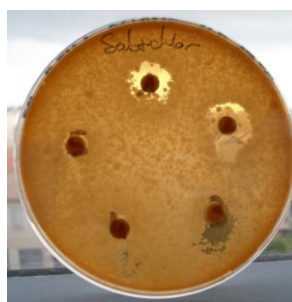
2. Petri lėkštelė su mitybine terpe užsėjama 2 ml. mielių substratu, kurių perteklius nusiurbiamas pipete.
3. Petri lėkštelėje pažymimos 5 vietos, kur bus dedamas įmirkytas filtrinis popierius.
4. Pincetas sterilizuojamas ir juo paimamas filtrinio popieriaus gabalėlis, kuris įmerkiamas į 1 mėgintuvėlį ir uždedamas į pažymėtą vietą Petri lėkštelėje.
5. Atitinkamai filtrinis popierius merkiamas į sekančias chloruoto vandens koncentracijas ir išdėliojamas Petri lėkštelėje (žiūr. 1 pav.).
6. Ant Petri lėkštelės užrašomas vardas, pavardė, klasė.
7. Lėkštelė užlipdoma parafinine juostele ir nunešama į termostatą 5 dienoms.

#### Rezultatai:

**Išvada:**.....



1pav. Petri lėkštelė paruošta bandymui.



2 pav. Rezultatai po 5 dienų.



## Praktikos darbas

### Jogurto gamyba

Jogurtas yra fermentuotas pienas, labiausiai naudojamas pasaulyje. Pieno bakterijos (*Streptococcus salivarius* et *Lactobacillus delbrueckii*) paverčia laktozę pieno rūgštimi.

**Darbo tikslas** – pagaminti jogurtą, nustatyti temperatūros ir pieno miltelių įtaką jogurto susidarymui.

**Darbo priemonės:** stiklainaitės, sausi pieno fermentai, pienas, pieno milteliai, menzūrėlės, svarstyklės, pH popierėliai, metileno mėlis, mikroskopas, šaldytuvas, termostatas, maistinė plėvelė, vanduo.

#### Darbo eiga:

1. Aprašykite arba schemiškai pavaizduokite bandymą, kaip pasigaminti jogurtą, naudojantis patektu aprašymu (žiūr. bandymo tikslą).

Tam, kad pagamintumėme 8 indelius jogurto, reikia 1 litro sterilizuoto pieno, 2 g. sausų pieno fermentų, 10 g. sausų pieno miltelių. Intgredientus reikia sumaišyti ir laikyti termostate ar inkubatoriuje 24 val. palaikant pastovią 44 °C temperatūrą.



2. Apskaičiuokite, kiek pieno, pieno miltelių ir fermentų reikia inilti i viena indeli?
3. Naudojantis turimomis priemonėmis, atlikte bandymą. 1 pav. Darbui reikalingos priemonės.
4. Paruošus indelius laikyti numatytoje bandyme temperatūroje.

#### Rezultatai:

Po dviejų parų apžiūrėkite indelius ir nustatykite, kur susidarė jogurtas. Užpildykite lentelę:

Mėgintuvėlio nr.	I	II	III	IV	V
Mėgintuvėlio turinys	Pienas, Fermentai.	Vanduo, fermentai	Pienas, fermentai	Pienas, fermentai	Pienas, fermentai

	a) Pieno milteliai; b) Pieno milteliai ir pienas.				
Temperatūra	44°C	44°C	80°C	3°C	25°C
Rezultatas					

**Išvada:**.....

**Aptarimas:**

Susidariusį jogurtą galima stebėti pro mikroskopą. Šiam darbui atlikti reikia pasigaminti mikropreparatą, kurį nudažyti metileno mėliu.

1. Matomą vaizdą nupieškite, įvardinkite, ką matote.
2. Nustatykite jogurto pH. Kaip jis susidaro?
3. Nurodykite pieno fermentus?

## Praktikos darbas

### Mikroorganizmų nustatymas įvairiose aplinkose

Mikroorganizmai aptinkami visose natūraliose aplinkose : vandenyje, žemėje, maiste, ore gyvuose organizmuose. Organizmuose gyvenančios bakterijos yra reikalingos individų normaliai būklei palaikyti, jos aptinkamos išorėje (ant odos) ir viduje (virškinimo trakte).

**Tikslas** – nustatyti, kokiose aplinkose gyvena bakterijos, išsiaiškinti, ar rankų plovimas sumažina bakterijų skaičių.

**Hipotezė:**.....

**Priemonės** : paruoštos mitybinės terpės Petri lėkštelėse, pagaliukai su vatos tamponėliais, maistinė plėvelė, rankų ploviklis, markeris.

**Darbo eiga** :

*Pirma diena.*

1. Dirbkite porose pagal pateiktą 1 lentelėje aprašymą.

Darbo aprašymas

1 lentelė.

Pirmas mokinys	
1 zona	Rankos prieš plovimą. Palieskite pirštais mitybinę terpę.
2 zona	Rankos po plovimo su muilu ir vandeniu.
3 zona	Klasės durų rankenos paviršius.
4 zona	Klasės grindys.
Pirmas mokinys	
5 zona	Rankos prieš plovimą. Žiūr. 1 zona.
6 zona	Rankos po plovimo su dezinfekuojančia priemone ir vandeniu.
7 zona	Kompiuterio klaviatūra arba pelė.
8 zona	Mobilusis telefonas.

2. Užsirašykite vardą ir datą ant Petri lėkštelės dangtelio.
3. Petri lėkštelę suskirstykite į 4 zonas nuo 1 iki 8.
4. Vatos tamponėliu švelniai nubraukite skirtingus paviršius ir užsėkite atitinkamą plotelį Petri lėkštelėje.
5. Uždenkite lėkštelę, apgaubkite maistine plėvele.

6. Palikite Petri lėkšteles iki sekančios pamokos kambario temperatūroje arba 25 °C temperatūroje inkubatoriuje.

### **Darbo rezultatai :**

*Antra diena.*

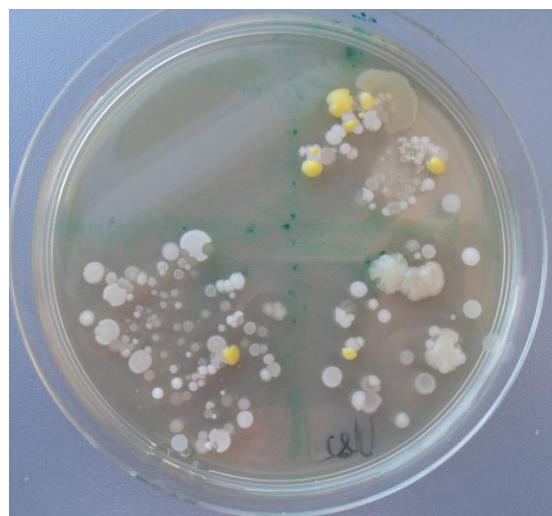
Stebimi ir analizuojami po savaitės.

1. Apžiūrėkite mikroorganizmus lėkštelėse.
2. Nupieškite užaugusių organizmų schemą.
3. Pasigaminkite pasirinkto mikroorganizmo kolonijos mikropreparatą, jį nudažykite ir stebėkite pro mikroskopą.
4. Pabandykite nustatyti, kokias bakterijas ar grybus matote.

**Išvada :**.....

**Apibendrinimas.** Apžiūrėkite 1 paveikslėlį.

1. Nurodykite, kiek skirtingų rūšių kolonijų jame matote ?
2. Ką galėtumėte pasakyti apie rankų plovimą su muilu ir dezinfekuojančia priemone.



1 pav. Vieno mokinio darbo rezultatai.