

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**

**შესავალი მიკრობიოლოგიაში**

**ლაბორატორიული სავარჯიშოები**

**Wong T.**

**Introduction to Microbiology Laboratory Exercises**

**მეცხოველეობის, სპეციალობის II**

**კურსისსტუდენტებისთვის**

**თბილისი 2015**

**შესავალი მიკრობიოლოგიაში**

**ლაბორატორიული სავარჯიშოები**

**Wong T.**

**Introduction to Microbiology Laboratory Exercises**

**მეცხოველეობის სპეციალობის II კურსის**

**სტუდენტებისთვის**

**სარჩევი**

|  |  |
| --- | --- |
| **სალექციო თემა** | **გვერდები** |
| 1.მიკრობიოლოგიური ლაბორატორია | 4 |
| 2.ბაქტერიოლოგიური პრეპარატების მომზადება | 13 |
| 3.საკვები ნიადაგები. ხელოვნური საკვები არეების მომზადება. | 36 |
| 4.ბაქტერიათა კოლონიების შესწავლა. | 43 |
| 5.ფიზიკური და ქიმიური ფაქტორების ანტიმიკრობული მოქმედების შეფასების ფაქტორები | 46 |
| 6.ჰაერის წყლის, ნიადაგის ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევა | 53 |
| 7.მიკროორგანიზმთა გენეტიკა. | 67 |
| 8.იმუნოფერმენტული ანალიზი | 69 |
| 9–10 აქტინომიცეტების სპიროქეტებია, რიკეტსიების, ქლამიდების და მიკოპლამების მორფოლოგიის შესწავლა, სოკოების და პარაზიტების კულტივირების გაცნობა. | 83 |
| 11–12. სტაფილოკოკური და სტრეპტოკოკური ინფექციების დიაგნოსტიკა.ეშერიხიოზების დაბაქტერიული დიზინტერიის მიკრობიოლოგიური დიაგნოსტიკა | 85 |
| 13.ბრუცელებისა და ჯილეხის მიკრობიოლოგიური დიქგნოსტიკა | 94 |
| 14. ანაერობული ბაქტერიებით გამოწვეული მიკრობიოლოგიური დიაგნოსტიკა | 95 |
| 15.კვებითი ტოქსიკოინფექციების მიკრობიოლოგიური დიგნოსტიკა. | 102 |

**1 ლაბორატორია**

**mikrobiologiuri laboratoria, mikrobebze muSaobis wesebi. mikroskopi; baqteriologiuri saRebavebi.**

**mikrobiologiis laboratoriuli savarjiSoebis Sesavali**

**kursis Sesavali**

es kursi iTvaliswinebs studentebis gacnobas zogad mikrobiologiasTan ZiriTadi meTodebiT, romlebic gamoiyeneba mikroorganizmebis identifikciisaTvis. Tqven regularulad unda eswrebodeT klasis mecadineobas. am samuSaosTan erTad, romelic tardeba laboratoriaSi bevri savarjiSoebi unda moamzadoT damatebiTi testebis da dakvirvebebiT, 24-28 saaTis laboratoriul muSaobis Semdeg. vinaidan es testebi ikaveben mxolod wuTebs Tqven xandaxan unda dagegmoT damatebiTi laboratoriaSi samuSaod.

am savarjiSoebis gasakeTeblad unda Seiswavlod ramodenime procedura. Tu am procedurebs daicavT laboratoriaSi imuSavebT usafrTxod da saTanado wesiT, da piriqiT am procedurebis wesebis daucvelobam SeiZleba gamoiwvios samuSaoSi Tqveni CamorCena da dadgeT safrTxis winaSec.

1. Tqven imuSavebT orkacian jgufebSi. yovel students eqneba inoculaciis maryuJi. yoveljgufs eqneba permanentuli marker. Tqven unda icodeT Tqveni partnioris saxeli da gvari da sakontaqto misamarTi, agreTve Tqveni instruqtoris sakontaqto monacemebic.
2. yvela studentma unda icodes, rogorc ganaxorcielos kursis meTodebi day vela partniorma unda ganaxorcielos savarjiSoebis naxevari samuSao.
3. Tqven ar unda moitanoT am laboratoriaSi sakvebi produqtebi. Cven vmuSaobT potencialurad paTogenur organizamebTan, romlebic advilad pouloben sakvebSi Sesvlis gzas.
4. bunsenis sanTurebis gaxsnisas frTxilad iyaviT ar daiwvaT sxeuli. skamebze araviTari qaRaldebi ar dadoT.
5. rodesac Tqven daasrulebT nebismieri dRis davalebebs yvela masala unda CaalagoT saTanado konteinerebSi. yvela mravaljeradad gamosayenebeli WurWeli unda CadoT gamoyenebis Semdeg avtoklavSi. nebismier gatexili WurWeli unda CaagdoT damtvreuli SuSebis boqsSi. yvela ara-SuSis nivTi, romlebic Seicaven baqteriebs unda moaTavsod specialur sanagve kalaTaSi.
6. laboratoriis yovel sesiis win Tqven unda gaasufTavod Tqveni samuSao adgili dezinfeqtoris da gubkis saSualebiT. Tqven agreTve unda gaasufTavod samuSao adgili sadac amzadebT savarjiSoebs.
7. gadaanawileT yvela nivTi, romelsac ipoviT. es exeba yvela nivTebs romelsac iyenebT yoveldRiur savarjiSoebSi (gubka, boTlebi, rokali), Tu muSaobT garkveul saRbavTan. imuSaveT mxolod im saRebavTan, romelic Tqvens mxarezea, SegiZliaT is gadaitanoT daniSnul adgilze, rodesac daamTavrebT muSaobas, rom sxva studentebmac isargeblon.

**savarjiSo 1. xelis dabanis da antiseptikebis efeqturoba**

**Sesavali**

xelis dezinfeqcia mikroorganizmebis gavrcelebis winaaRmdeg saavadmyofos pirobebSi jer kidev 1846 wels avstriaSi gamoiyeneboda (doqtor sernmelvaisi) dRes ki yoveldRiuri saWiroebaa. nebismieri samedicino personali, romelmac unda gasinjos pacienti unda daibanos xelebi da gaifxikos, sanam Caatarrbs qirurgiul operacias. xelis skrabi acilebs tranzitul da rezident mikroorganizmebs, romelTa mocileba Zalian Znelia. tranzituli mikroorganizmebi advilad nadgurdeba antiseptikebiT 7-8 wuTSi sapniT xelis dabaniT, xolo rezidentebis mocileba ufro Znelia. sabednierod bevri rezidenti mikroorganizmi paTogenuri ar aris. tipiurad. samedicimo skrabiT 13-14 wuTSi maTi mocilebac SeiZleba.

**amocana.**

ganisazRvros xelis dabanis efeqturoba mikroorganizmebis zrdis prevenciaSi.

**masalebi**

firfitebi tvinis/gulis infuziiT (**BHI)** agari (2/jgufi); firfitebi dayofili nutrientuli agariT (1/ jgufi); steriluli tamponebi

**procedura**

saqme 1. xelis dabanis efeqturoba

safexuri 1. magrad gausviT xelis TiTebi (15-20 wami) Tqveni fexsacmlis padoSze

safexuri 2.: mWidros daiWireT dabinZurebuli TiTebi magram nazad (**BHI)** agaris TefSze

safexuri 3. daibaneT dabinZurebuli TiTebi antibaqteriuli sapniT da Tbili wyliT. gaimSraleT qaRaldis salfetkiT.

safexuri 4. daaWireT sufTa Titebi agaris sxva TefSze

safexuri 5. moaxdineT TefSebis inkubireba invertul poziciaSi 24 saaTis ganmavlobaSi 370C. SeadareT da aRwereT mikrobuli koloniebis maxasiaTeblebi orive TefSze.

saqme 2. laboratoriis saerTo dizinfeqtantis efeqturoba

safexuri 1: mousviT steriluri tamponiT Tqvens nestos SigniT 15-20 wamis ganmavlobaSi (nazad)

safexuri 2. moaxdineT naxevari TefSis inokulacia am magaliTSi agariT.

safexuri 3.. qaRaldi gaJRinTeT rokaliT /laboratoriis desinfeqtanti, romelic gamoiyeneba am laboratoriaSi laboratoriis mosawmendad tamponiT.

safexuri 4. gaasufTaveT tamponi rokaliT gaJRenTili pirsaxociT. gaamSraleT sxva pirsaxocze.

safexuri 5. sufTa tamponis gamoyenebiT moaxdineT agariani TefSis inokulacia

safexuri 6. moaxdineT TefSebis inkubireba invertul poziciaSi 24 saaTis ganmavlobaSi 370C. SeadareT da aRwereT mikrobuli koloniebis **maxasiaTeblebi orive TefSze.**

z.m. Tqveni saqmianobis gamoyenebiT SeavseT qvemo cxrili; zrdis ararseboba unda aRniSnuli iyos ( - ), minimaluri zrda ( **+** ), zomieri zrda ( **++** ) da mZime zrda ( **+ + +** )

xelis banis efeqturoba da dezinfeqtanti

|  |  |
| --- | --- |
| magaliTis wyaro |  |
| WuWyiani xelebi (**BHI)** agari |  |
| dabanili xelebi (**BHI)** agari |  |
| nestos magaliTi |  |
| tampon garecxili rokaliT |  |

SekiTxvebi:

1. xelis dabanam Seamcira mikroorgnizmebis zrda (**BHI)** agarze ?
2. Seicvalnen mikroorganizmebis tipebi dabanis Semdeg?
3. zogadad SegiZliaT gansajoT xelis dabana, rogorc mikroorganizmebis gavrcelebis prevenciis efeqturi meTodi?
4. ra gansxvaveba naxeT TefSebs gverdebs Soris, romelic inokulirebuli iyo nestodan warmoSobili sinjiT da TefSis meore naxevari rikaliT iyo gawmendili.

Sedegebze dayrdnobiT sTvliT, rom rikali efeqturi desinfeqtantia?

ra gansxvavebaa (Tu aris) im sinjsa, romelic cocxal qsovilidanaa aRebuli da araanimaciuri obieqtisagan aRebul sinjs Soris?

**savarjiSo 3. (Brightfield) ganaTebuli mikroskopi**

**Sesavali**

“ganaTebuli” mikroskopi uSvebs sinaTlis sxivebs uSualod wyaroze komponentebis gavliT damkvirveblis TavTan.

**mikroskopis nawilebi**. Tqven unda Seiswavlod mikroskopis nawilebi da misi funqciebi

**naxati 3-1. mikroskopis nawilebi**

safuZveli aris nawili razedac dgas mikroskopi muSaobis dros, gamoiyeneba mikroskopis transportirebisas.

mklavi aris nawili, romelic ikavebs safuZvels, scena da mikroskopis optikur komponentebs.

iluminaciis wyaro uzrunvelyofs sinaTles nimuSebis sanaxavad.

uxeSi regulireba aregulirebs pozicias scenaze linzebis mimarTebiT, axlos moaqvs nimuSebi an moSorebiT ayenebs. es Rilaki unda gamoiyenebodes dabali Zabvis linzebiT

dazustebuli regulireba gamoiyeneba zusti fokusirebisaTvis, rodesac obieqti moyvanilia fokusSi uxeSi regulirebis RilakiT.

iris diafragma da kondensatori emsaxureba ganaTebis regulirebas

scena aris nawili razedac nimuSi Tavsdeba

obieqtivis linzebi adidebs obieqtis gamosaxulebas da ganlagebulni arian meqanikuri scenis zemoT. umetes mikroskopebs, romlebic gamoiyeneba laboratoriaSi aqvT obieqtivis linzebi: 4 X (ar gamoyenebuli konteqstiT am laboratoriaSi), 10X (dabal Zabviani, gamoiyeneba sawyis ganlagebisaTvis slaidze); 40X (mSrali); 43 X zogierT mikroskopebze) da 100X (zeTSi Casalagebeli linzebi, gamoiyeneba detalebisaTvis). yoveli es linzebi feriTaa kodirebuli.

linzebi – mikroskopis binokularuli linzebi. laboratoriaSi gamosayenebeli iZlevian 10X gadidebas.

damatebiTi definiciebi

gadidebis gamosaTvlelad linzebis kombinaciiT saWiroa obieqtivis linzebis gamravlebuli gadideba. magaliTad: , Tu gamoiyenebT 40X maRal obieqtiviani linzebi 10X okularTan saerTo gadideba udris 40X10 = 400 X

mikroskopebis ori ZiriTadi funqciebia gadideba (linzebis kombinaciiT) da rezolucia (gamosaxulebis mkafiod dayeneba).

mikroskopebi, romlebTanac imuSavebT arian – parfokaluri, parcentraluri

parfokaluri niSnavs, rom rodesac gamosaxuleba mkafiodaa gamoyvenili Tqven SegiZliaT gadarToT sxva obieqtivis linzaze

parcentraluri niSnavs rom, rodesac gamosaxuleba centrSia romelime linzaze is rCeba centrSi, rodesac CarTavT sxva obieqtivis linzas.

**mikroskopis movla da gafrTxileba**

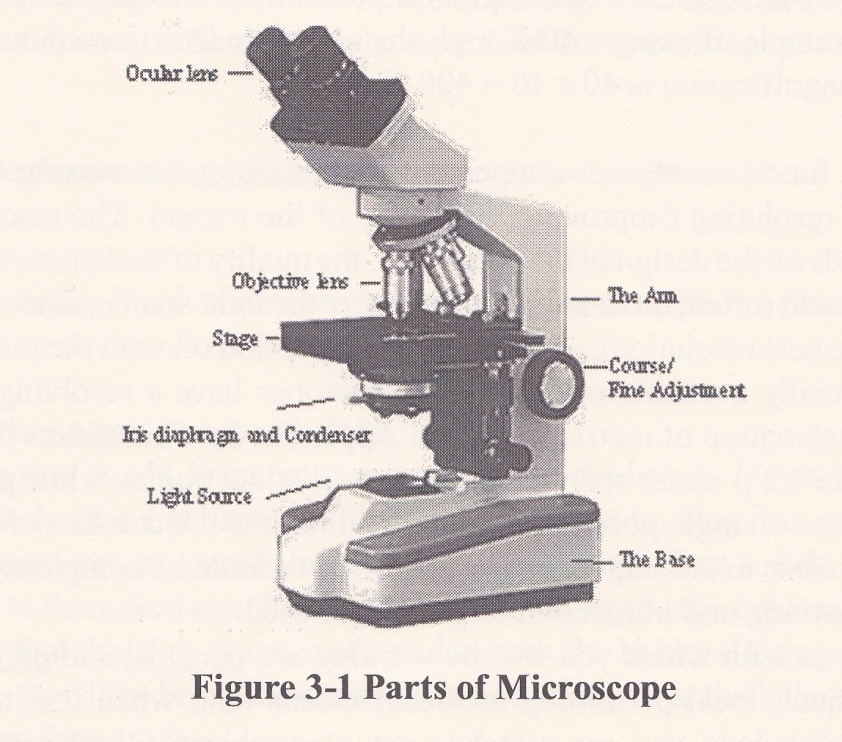
mikroskopis tarebisas gamoiyeneT orive xeli, erTi garSemo da meore dasayrdenis mosakidad. Tu ecdebiT erTi xeliT aRebas dagivardebaT. Tqven unda flobdeT didi samuSao farTiT imisaTvis, rom mogewodod mikroskopi. kargi idea ar iqneba Tu daayeneT Wriala skamze.

binokularis mikroskopebze sinaTlis wyaro regulirdeba reostatis CamrTveliT; sanam CarTavT unda SeatrialoT reostati OFF poziciaSi da unda gamorToT muSaobis Semdeg.

muSaobisas zeTTan erTad, linzebi Seva kontaqtSi zeTTan. Tu linzaze darCa zeTi is ramodenime dReSi gadaiqceva webovan inkrustaciad., romelic Zalian Znelad mosacilebelia, ise rom muSaobis Semdeg linzebis gasufTaveba aucilebelia

. linzebis gasasufTaveblad gamoiyeneT KimWipe-Sereuli 70%-ian eTilenTan da imuSaoT nazad, rom linzebi ar gaCxapnod.

yvelaze mniSvnelovabi gafrTxileba ar dauSvaT linzebis galesva. zeTSi CasayvinT linzebs aqvT mokle samuSao distancia linzebsa da slaidebs Soris



**amocana**

aswavleT students mikroskopTan muSaobis meTodebi

**masala**

winaswar momzadebuli slaidebi; carieli slaidebi; dasafari SuSa; dasakidi slaidebi; plastikuri droperebi; wyalsacavis wyali

**saqme 1.** **daaTvaliereT winaswar momzadebuli slaidi**

safexuri 1. orive xelis gamoyenebiT miitaneT mikroskopi skamze, tumboze. Tu SesaZlebelia CarTvis win darwmundiT, gamorTulia; CarTeT

safexuri 2. amoarCieT slaidi dasaTvaliereblad. SearCieT iseTi slaidi, romelzedac saRebavi Cans SeuiaraRebuli TvaliT. moaTavseT slaidi mWidrod meqanikuri scenis saxelurebs Soris; darwmundiT, rom slaidi ar aris miwepebuli saxelurebis qveS. Rilakebis gamoyenebiT scenis qveS amoZraveT slaidi, moitaneT SeRebili nacxi uSualod naxvretis zemoT ise, rom Sediodes sinaTle.

safexuri 3. atrialeT wveri dabali Zabvis dros, 10X obieqtivi “daaklikeT” uxeSi regulirebis Rilakze, gamowieT scena obieqtivis linzebTan sanam ar dainaxavT obieqts. Semdgom gamoiyeneT dazustebuli regulireba, frTxilad amoZraveT, obieqtis gamosaxuleba miitaneT saukeTeso fokusTan

safexuri 4. obieqtTan dazustebuli fokusiT, dabali ZabviT, CarTeT maRal-mSral (40X) obieqtivis linzebs scenis moZraobis gareSe. obieqti unda iyos gonivrulad karg fokusSi. kidev erTxel gamoiyeneT regulirebis Rilaki zust fokusirebisaTvis

safexuri 5. daayeneT daboloveba maRal maSral da zeTs Soris (100X) linzebi aranaeri poziciiT. saxuravi CaSenebulia aplikatorSi, romelic daifareba zeTiT; gawmindeT zeTis Warb raodenobis SemTxvevaSi da gamoiyeneT zeTis patara wveTi slaidze uSualod obieqtze. saxuravs mouWireT da dadeT skamis Tavze, daayeneT obieqti zust nfokusSi.

safexuri 6. daTvalierebis dasrulebis Semdeg daaklikeT dabal-Zabvis obieqtivs. Tqven ukve SegiZliaT aiRoT slaidi linzebis dazianebis gareSe.

daasufTaveT slaidi eTanolis gamoyenebiT da “kim vaipis” saSualebiT, slaids mowmindeT zeTi dadadeT igive yuTSi, saidanac aiReT.

saqme 2. sveli montaJi

safexuri 1.: aiReT sufTa carieli slaidebi da sufTa saxuravebi instruqtoris skamidan. gamoiyeneT plastikuri droperi, aiReT nadgomi wyali, daawveTeT erTerT slaidze, daamateT erTi wveTi an spirit an iodi., raTa ufro advili iyos mikroorganizmebis danaxva.

safexuri 2. igive procedurebiT, rogorc wina saqmianobaSi daaTvaliereT organizmebi yovel slaidze zeTis imersiis qveS. Tu organizmebi ar SeiReba, maTi danaxva iqneba Zneli. nu gaitexavT guls Tu yvelas ver naxavT. dasrulebisas slaidebi SegiZliaT gadaagdoT.

**saqmianoba 3. Camosakidi slaidi**

am saqmianobaSi gamoiyenebT Camosakid slaids moZravi organizmebis dasaTvaliereblad.. wina saqmianobaSi slaidebs Soris sivrce iyo SezRuduli. mikroorganizmebis Casma organzomilebian sivrceSi qmnis siZneleebs daTvalierebaSi

safexuri 1. mokrifeT dasaxuri SuSa erT xelSi Tqven TiTebs Soris, daadeT vazelini saCvenebeli TiTis Tavze. frTxilad da Tanabrad wausviT vazelini SuSaze. agreTve vazelinis wasma SeiZleba xelis zeda zedapirzec

safexuri 2. daadeT SuSas nadgomi wylis wveTi. wyali ar unda Seexos vazeliniT wasmul nacxs, is unda iyos SuSis SuaSi

safexuri 3.. aiReT Camosakidi slaidebi da SemoatrialeT, daayiraveT, am poziciiT SuSisken, daawveTeT SuSidan nadgomi wyali. SuSa daaWireT slaids. nazi moZraobiT SemoatrialeT slaidi

safexuri 4. daaTvaliereT wylis wveTi Tqveni mikroskopis linzebis dabali Zabvis miuxedavad. Camosakidi slaidis zoma ar moiTxovs ufro maRal Zabvian linzebs.

safexuri 5. daTvalierebis Semdeg SuSebi gadayareT. Camosakidi slaidebi garecxeT, gaamSraleT da daubrumeT maswavlebels.

z.m. dakvirvebebi ixileT naxatze 3-2, romelic aCvenebs mikroorganizmebis veils TviTeul wres.

rogorc ki daamTavrebT am saqmianobas daaklikeT dabali Zabvis obieqtivze Tqvens mikroskopze. Semdeg ramdenadac SeiZleba dawieT scena. gamorTeT mikroskopiAlinzebi garecxeT 70% eTanoliT

**ლაბორატორია 2.**

**baqteriologiuri preparatis momzadeba, gramis wesiT SeRebva. baqteriaTa ZiriTadi formebi**

**savarjiSo 12. nutrientebis roli baqteriebis kulturizaciaSi**

**Sesavali**

umetesi baqteriebi ar moiTxoven specialur danamatebs sakvebSi da SeiZleba martivad kulturirebuli iyos mediaSi, rogorc sakvebi agari (NA) da tripsinis soios agari (TSA): Tumca zogierTi baqteriebi daxvewilni arian, isini moiTxoven bevr nutrientebs (vitaminebs, amino mJavebs), romlebic unda Sediodnen mediis SemdgenlobaSi.

media, romelic Seicavs ingredientebs, romelTa qimiuri Semadgenloba ucnobia miekuTvnebian “kompleqsur medias”. am savarjiSoSi Tqven gamoiyenebT or kompleqsur medias: NB safuvris eqstraqtis bulioni (YEB). gansxvavebiT arasinTetikur mediasTan, gansazRvruli media sruliad reproducirebulia, radganac Seicavs gawmendil, dasufTevebul qimiur naerTebs. ori gansazRvruli media, gamoyenebuli am savarjiSiSi: GSB (glukoza, marilebi, bulioni) ISB (araorganuli sinTetikuri bulioni).

amocanebi

SeiswavleT sinTetikuri da ara-sinTetikuri media. SeadareT baqteriabi maTi sakvebis moTxovnebis safuZvelze

masala

eSeriCia koli, streprokokus salivarius da alkaligenes faecalis kulturebi agarze (milebSi): GSB, ISB, NB, YEB

procedura

studentTa jgufis naxevari imuSaveben mediis erT kompleqtTan (TSB, NB), danarCenebi imuSaveben (GSB, YEB) maswavleblis amorCeviT

safexuri 1. yovel mediidan moipoveT sami mili Tqveni jgufisaTvis; erTi mili iqneba inokulirebuli sami baqteriidan yovel maTganTan. moniSneT mediis milebi SemoklebebiT, rodesac aiRebT ISB-s garda, es mediebi msgavsia garegnobiT.

safexuri 2. moaxdineT e.kolis inokulireba yoveli mediis erT milSi, romelic Tqven jgifisTvisaa gaTvaliswinebuli

safexuri 3. moaxdineT Tqveni inokulirebuli mediis kombinireba sxva jgufTan, romelic musaobs mediis sxva kompleqtTan. moaxdineT mediis inkubireba erT milze 24 saaTis ganmavlobaSi 370C (sinamdvileSi Tqven gamoiyenebT am mediebs speqtrofotometris azomvebiT Semdeg savarjiSoSi. Tqveni maswavlebeli aiRebs medias 24 saaTis ganmavlobaSi 370C inkubatoriT.

SekiTxvebi:

1. ra gansxvavebaa kompleqsur da gansazRvrul mediebs Soris?
2. ras niSnavs terini daxvewili mikroorganizmi?
3. SeagroveT nutrientebis sia seleqciuri mediis formulirebisaTvis, romelic saSualebas iZleva garemos mikrobebis izolaciisaTvis Zravis zeTis hidrolizisaTvis, rogorc naxSiris wyaro?

**savarjiSo 13: seleqciuri da diferencialuri mediebis gamoyeneba**

**Sesavali**

wina savarjiSoSi Tqven muSaobdiT mediebTan, romlebic seleqciuria gramnegatiuri baqteriebis gamosazrdelad: EMBagari da HE agari. am savarjiSoSi Tqven imuSavebT seleqciur mediebTan gram-poziiuri organizmebis gasazrdelad. rogorc gaxsovT gram negatiur baqteriebs aqvT gare lipiduri membrane, romelic Sesdgeba lipidebisgan da polisaqaridebisagan. gram-pozitiuri baqteriebs ar aqvT aseTi gare lipiduri membrane.. spirts SeuZlia gaazavos aseTi lipiduri membrane. SesaZlebelia spirits manipulireba iseT doneze, romelic klavs gram negatiur ujredebs da saSualebas aZlevs pozitiurebs gadarCnen.

fenileTil alkohol agar (PEA agari) Seicavs fenil eTil alcohols 0.025% koncentraciiT, romelic sakmarisia gram-negatiuri baqteriebis zrdis inhibirebisaTvis, maSin, rodesac gram-pozitiurebs aZlevs zrdis saSualebas. HE agarisagan, EMB agarisagan, MS agarisagan gansxvavebiT PEA agari ar aris diferencialuri – mxolod seleqciuria.

manitol marilis agari (MS) aris media, romelic gamoiyeneba stafilokokusis wevrTa seleqciur zrdisaTvis; marilis maRali doneebi am mediaSi inhibitorulia umetes organizmebisaTvis. manitol marilis agari SeiZleba diferencirebuli iyos am genis sxvadasxva wevrTa Soris, radganac is Seicavs Saqris manitols, yvela stafilokoks ar SeuZlia am Saqris fermentireba. Tu baqteria fermentirebs manitols, warmoiSvebian organuli mJavebi, erTi wveTiT pH medii areze. am mediis damaxaiaTebeli vardisferi ganpirobebulia pH indkatoruli fenolis wiTeli saRebaviT neitralur pH ze, magram xdeba yviTeli Tu pH Cadis qvemoT. aqedan gamomdinare manitolis fermentaciis SemTxvevaSi media xdeba Rrma yviTeli baqteriuli zrdis areSi; Tu manitoli ar aris fermentirebuli, mediis feri rCeba vardisferi.

**amocanebi**

SeiswavleT sxvadasxva seleqciuri da diferencialuri mediebi da rogorc gamoviyenoT isini sxvadasxva baqteriebis zrdaSi da ganvasxvaoT erTmaneTisagan

**masala**

stafilokokus aureis, stafilokokus epidemidis, eSeriCia kolis TSA slantebi; PEA agari da MS agari petris WurWeli (erTi TefSi yovel jgufisaTvis)

**procedura**

**safexuri 1:** gayaviT yoveli TefSi sam seqtorad

**safexuri 2:** aseftikurad moaxdineT baqteriebis kulturebis inokulacia am seqtorebze

**safexuri 3.:** inkubireba invertul pozociaSi 24 saaTi 370C. daaTvaliereT da CaiwereT Sedegebi qvemoT cxrilSi

**PEA agari da MS agaris zrda: manitolis fermentacia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| organizmi | PEA agaris zrda | MS agaris zrda | manitolis fermentacia |
| Escherichia coli |  |  |  |
| Staphyloccocus aureus |  |  |  |
| Staphyloccocus  epydemidis |  |  |  |

SekiTxvebi

1. ragziT aris PEA agari mediumis diferenciali?
2. ra garegnobisaa MS agaris yviTeli feri?
3. ramdenad mosalodnelia Escherichia coli gaizardos PEA agarze?
4. gamoigoneT media, romelSic iqneboda seleqciuri gram-negatiur, maril-tolerantuli mikroorganizmebi?

**savarjiSo 5: nacxebis momzadeba da martivi Rebva**

**Sesavali**

mikroorganizmebis nacxi SeiZleba momzaddes ori gziT. Tu muSaobT Txevad kulturasTan (magaliTad – sakvebi bulioni) sakmarisia aiRoT erTi an ori savsemaryuJiT baqteriebi da gaavrceloT mikroskopis slaidis/diapozitivis centrSi/ Tu muSaobT myar areSi (magaliTad agari, romelsac iyeneben am savarjiSoSi) Tqven unda aurioT Tqveni baqteriebi gamoxdili wylis wveTSi slaidis centralur nawilSi. orive SemTxvevaSi Tqven daucdiT rom nimuSebi iyon dRis haerze. **uSualod laqis (saRebavis)** gamoyenebis SemTxvevaSi (qvemoT gansazRvrulia), Tqven agreTve moaxdenT organizmebis fiqsacias (qvemoT gansazRvrulia), raTa darwmundeT, rom isini ar scildebian slaids proceduris da sxva Tanmimdevruli recxvis an dekolorizaciis dros. Tumca zogierTi procedurebi Seicaven **negatiur Rebvas** ( qvemoT aRwerilia) da siTboTi fiqsireba ar gamoiyeneba.

Tqven adre ukve muSaobdiT agarasTan. agari aris polisaqaridi romelic eqstragirebulia zRvis wiTel wyalmcenareebidan. agari brwyinvale myari mxardaWeraa mzard baqteriebisaTvis radganac rezistentulia umetesi baqteriebis mier degradaciisagan. mas SeuZlia polimerizacia dabal koncentraciaze. standartuli agaris mcenare Seicavs agaris 1,5%. agari naxevrad myari formaa 0.8%. naxevrad myari agari yvelaze mosaxerxebelia baqteriebis TvlisaTvis, moZraobis testirebisas da sxva). misi umaRlesi wylis daWeris tevadobisaTvis, mecnierebs SeuZliaT ganazavon bevri nutrientebi agarSi da daakvirdnen mikrobebis zrdas.

agari dneba 850 C wyalSi da rCeba Txevadi sanam ar gagrildeba 400 C –de. rodesac magrdeba is SeiZleba iyos gamoyenebuli temperaturiT 100 C –dan 700 C –de. Tu eqsperimentis mizania mikroorganizmebis koloniebze dakvirvebaa Tu sWirdebad didi farTis zedapiri damdnari agari isxmeva petris WurWelSi. dasxmebi ar aris kargi baqteriebis grZelvadian SenaxvisaTvis radganac isini Srebian Zalian advilad (ramodenime kviris ganmavlobaSi) da advilad binZurdebian didi farTis gamo. baqteriebis grZelvadian SenaxvisaTvis gamoiyeneba agaris **slantebi da dipebi**. slanti aris mili, sadac gamagrebulia agari kuTxiT. slantebi uzrunvelyofen SedarebiT did farTs inokulaciisaTvis, da sakmaod pataraa Sesanaxad saxuravian milSi sinestis Tavidan asacileblad, romlebic kargia baqteriebis SenaxvisaTvis 3 Tvis ganmavlobaSi (da metic). agaris dipebi aris milebi, romlebSic agari magrdeba horizontaluri xaziT; isini gamosadegia baqteriebis Sesanaxad 6 Tvis ganmavlobaSi da agreTve gamoiyeneba maSin, rodesac inokulirebuli organizmi ver itans Jangbads (Semdeg savarjiSoSi amaze gaigebT ufro mets).

laqebi klasificirebulia rogorc ZiriTadi, Tu maT daaqvT dadebiTi muxti da rogorc mJavuri Tu daaqvT uaryofiTi muxti. baqteriuli ujredis umetesi komponentebi negatiuradaa damuxtuli. rogorc iciT sawinaaRmdego muxtebi izidebian da aqedan gamomdinare ZiriTadi laqebi, romlebic damuxtulia dadebiTad damuxtuli saRebavebia (qromoforebi) miizideba da mietmasneba am baqteriul struqturebs. amitomac ZiriTadi laqebi/saRebavebi gamoiyeneba ZiriTad RebvaSi., sadac mozania TviTon baqteriis SeRebva. meores mxriv mJavuri laqebi Seicaven uaryofidad damuxtul qromosomebs, romlebsac aqvT erTi da igive eleqtromuxti, rogorc baqteriul struqturebs da amitom maT mier iqneba gandevnili. es daxasiaTeba gamoiyeneba uaryofiT RebvaSi, romlis mizania SeRebos foni da datovos SeuRebavi baqteriebi. am savarjiSoSi Tqven gamoiyenebT rogorc uaryofiTs agreTve uSualo Rebvas. yvela Rebvis procedurebi, romlebsac gamoiyenebT am savarjiSoSi Seicaven erT saRebavs (ZiriTads da mJavurs) da amitom klasificirebulia, rogorc martivi saRebavi.

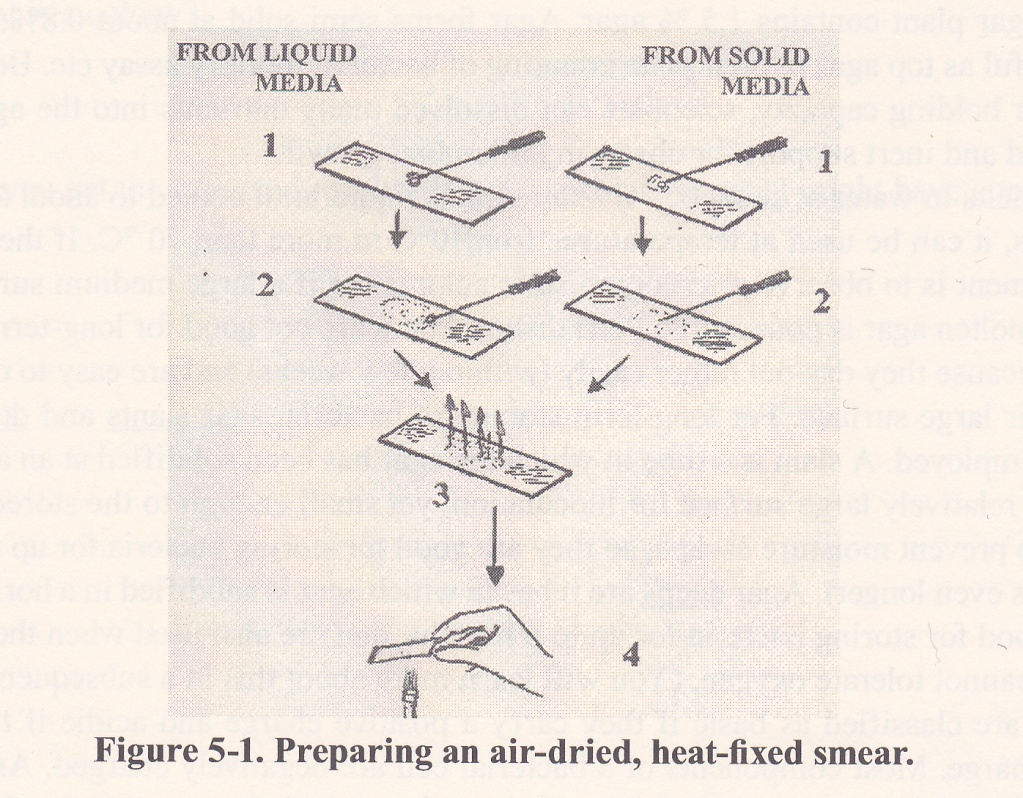
**amocanebi:** studentebi unda gaecnon nacxebis momzadebas, sicxiT fiqsacias, uSualo Rabvas da uaryofiT Rebvas

**masala: Escheririchia coli, Kiebsiella pneumoniae, Staphyllococus-is** slanturikulturebi

saRebavebi: cisferi meTileni, kristaluri iisferi, safranini, wiTeli kongo, nigrosini, steriluri kbilis Cxirebi, mikroskopis slaidebi/diapozitivi da mikroskopebi

**saqme 1. haerze gamSrali, sicxiT fiqsirebuli nacxi**

**safexuri 1:** moipoveT **Escheririchia coli-is** mili da mikroskopis sufTa slaidi, daawveTeT gamoxdili wylis wveTi slaidis centrSi. damwyebebisaTvis mosaxerxebelia moniSnon is pozicia, sadac apireben dadon wylis wveTi wris moxazviT slaidze sanTlis fanqris gamoyenebiT (rogorc instruqtori migiTiTebT). Tu wylis wveTi didia gasaSrobad sWirdeba didi dro. danarCen safexurebisaTvis mimarTeT nax. 5.1.



----------------------------------------

Txevad aredan magar aredan

--------------------------------------------------

**nax. 5.1. gamSralebuli da sicxiT fiqsirebuli nacxi**

**safexuri 2.** aseptikebis gamoyenebiT aiReT erTi savse maryuJi e-koli da SeurieT wveT wyalSi (nax. 5.1.-s 1 nawili) darwmundiT, rom aiReT bevri baqteria slaidze radganac individualurad baqteriis garCeva Znelia. SegiZliaT gamoiyenoT es SesaZlebloba Sromis gamartivebisaTvis gaavrceloT wyali Tqveni maryuJiT (nax. 5.1.-s 2 nawili). daacadeT nacxi srulad gamSraldes (nesti bunebrivad orTqldeba (nax. 5.1.-s 3 nawili) Semdeg safexuramde. Tu muSaobT ufro siTxesTan vidre myar arestan unda aiRoT kulturis savse maryuJi dadoT slaidze, rogorc naCvenebia nax.5.1. orive SemTxvevaSi, rodesac haeriT gamSraleba sruldeba susti “wylis niSani” Cans vizualurad slaidze.

**safexuri 3.**moaxdineT nacxis sicxis-fiqireba slaidis swrafi gayolebiT “bunseni”s alTan (nax. 5.1.-s 4 nawili). unda Tavidan aaciloT slaidi als, radganac zedmetma gacxelebam SeiZleba gaanadguros baqteria; slaidi xdeba Tbili da ara cxeli imdenad rom dagewvaT TiTebi.. gacxeleba afiqsirebs baqteriebs slaidze ise, rom maTi mocileba Znelia RebvisaTvis da recxvisaTvis. am teqnikis nakli imaSia, rom baqteriebis morfologia (maTi bunebrivi ganlageba da SesaZloa maTi forma) SeiZleba damaxinjdes sicxiT.

**safexuri 4.** daadeT cisferi meTilenis wveTi Tqvens haeriT gamSralebul sicxiT fiqsirebul baqteriul nacxs. dadeT saRebavi 60 wamis ganmavlobaSi, Semdeg garecxeT zedmeti gamoxdili wyliT. wyali uSualod nacxze ar unda daasxaT. slaidi daikaveT kuTxiT jamis Tavze Tqveni skamis SuaSi da wyali CamouSviT slaidis sufTa nawilze zedmeti saRebavis mocilebiT. zedmetad ar recxoT, rom Tan ar gaayoloT baqteriebi. iribi recxvis 5 wami acilebs cisferi meTilenis Warb nawils.

**safexuri 5.** gaamSraleT slaidi mSrali qaRaldis pirsaxocis masze dadebiT. SegiZliaT nazad mousvaT pirsaxoci slaids magra ar fxikoT, rom ar gahyves baqteriebi.

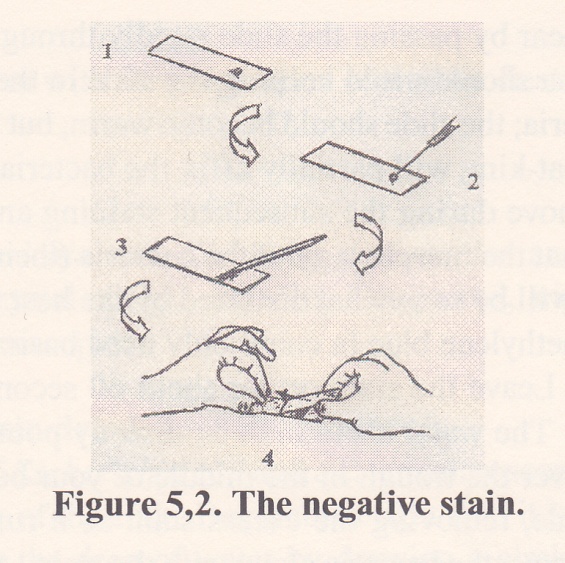
**safexuri 6.** daakvirdiT Tqvens nimuSs dabali Zabvis mikroskopiT zeTovani linzis qveS.. Tqven dainaxavT cisfrad SeRebil baqteriebs kaSkaSa fonze.. e-koli aris – mikle RerZi; ufro met informaciisaTvis baqteriul morfologiaze mimarTeT danarT-1.

gaimeoreT z.m. safexurebi amjerad “stafilokokus aureas” nacxiT da kristaluri iisferi an safraninis gamoyenebiT, rogorc saRebavebi

instruqtoris Sexedulebisamebr.

**saqme 2. negativuri Rebva**

safexuri 1.. dadeT kongo wiTelis an nigrozinis patara wveTi (rogorc daniSnavs instruqtori, jgufebis naxevarma unda gamoiyenon orive naxevar inCis manZilze slaidis bolodan (nax. 5.2.)



safexuri 2. aseftikurad SeurieT “kiebsela pneumonias” savse maryiJi erT wveT saRebavSi

safexuri 3. meore sufTa slaidis gamoyenebiT (“gamavrcelebeli slaidi”) aamoZraveT is inokulirebuli saRebavis wveTis pirispir ise rom wveTi gavrceldes gamavrcelebeli slaidis daboloebis gaswvriv

safexuri 4. gaswieT gamavrcelebeli slaidi inokulirebuli slaidis gaswvriv xeliT sxva bolos mimarTulebiT rac SeiZleba mdgradad, Semdeg awieT gamavrcelebeli slaidi zemoT da iqiT, rodesac miaRwevT meore bolos. Tu ar gamogiyenebiaT bevri saRebavi unda gqondeT nacxi sakmaod sqeli dawyebis momentSi da bumbuliviT Txeli (amitom am teqnikas uwodeben – bumbulovans) dasrulebisas.

-----------------------------------------

nax. 5.2. negativuri saRebavi

safexuri 5. modiT gavaSroT da ara gavacxeloT nacxi. daakvirdiT gamSralebul nacxs zeTSi CadebiT. Tqven dainaxavT gamWirvale baqteriebs wiTel Sav fonze (damokidebulia saRebavze).

**saqme 3. kbilis Cxiris nimuSi**

safexuri 1. Tqven mogcemen sterilur kbilis Cxirebs aluminis folgaSi, gamoiyeneT erTi maTgani Tqvens kbilebs Soris masalis amosaRebad, nazad mofxikeT (Cxapnis gareSe) Tqvens loyis gaswvriv.

safexuri 2. SeurieT es nimuSi Tqvens piridan nigrozinis an kongo wiTelis wveTSi (gamoiyeneT sxvadasxva saRebavebi wina saqmianobidan) da CaatareT saqme.2-is procedura, warmoadgineT negativuri laqa. am nimuSSi Tqven unda dainaxoT mikrobebis mravalferovneba, radganac bevri mikroorganizmi Seicavs pirebis da sxva mikozuri qsovilebis bunebriv floras. CawereT Tqveni dakvirvebebi wreebSi (nax. 5-3) qvemoT.

------------------------------------------------

**nax. 5-3. Sedegebis daTvaliereba**

**SekiTxvebi**

1. ra gansxvavebaa uSualo saRebavsa da negativur saRebavs Soris?
2. ra aris ubralo laqa?
3. nacxebi ratom fiqsirdeba-sicxiT saRebavSi gamoyenebis win
4. raSi mdgomareobs negativuri saRebavis upiratesoba Tu naklovanebebi ufro vidre uSualo saRebavis?
5. syfTa kulturidan sterilur slaidTan muSaobiT Tqven aRmoaCenT, rom dasrulebuli SeRebili nacxi Seicavs erT tipze met baqteriebs. ra aris moulodneli baqteriebis wyaro?
6. ratom ar aris sicxiT fiqsireba sasurveli negatiuri saRebavis keTebiT?
7. SegiZliaT gamoiyenoT kongo-wiTeli uSualo RebvisaTvis an kristaluri iisferi negativur RebvisaTvis?
8. rogor gamoiyureba laqa Tu nacxi Seicavda bevr ujredebs Tu rodesac Seicavda . . . . . . . . . . .

**savarjiSo 6. Gramის წესით შეღებვა**

**Sesavali**

wina savarjiSoSi Tqven SiswavleT martivi Rebva, sadac gamoiyeneba mxolod erTi saRebavi laqis gasakeTeblad. martivi saRebavebi mosaxerxebelia baqteriebis morfologiis vizualizaciisaTvis, magram konkretulad mosaxerxebeli ar aris sxvadasxva baqteriuli tipebis gasarCevad. diferencialuri Rebvis procedura iseTia, sadac erTze meti saRebavi (xandaxan saRebavis erT tipze meti) gamoiyeneba baqteriebis jgufebSi diferenciaciisaTvis. gram saRebavi ( misi gamomgoneblis baqteriologis qristian gramis dasaxelebiT) Zalian mosaxerxebeli saRebavia, radganac yvela baqteria iyofa or jgufad, romelTa Soris gamoirCeva es meTodi: gram-pozitiuri da gram negativuri baqteriebi. diferenciaciis safuZveli devs baqteriis ujredis kedlebis struqturaSi. baqteriebis ujredis kedlebi, romlebic klasificirebulia gram-pozitiurad Seicaven bevrad nakleb lipidebs da mrigad naklebad mgZnobadia organul sxnarebisadmi. baqteriebis jgufs aqvs tendencia SeinarCunon saRebav-kristalis iisferi-iodinis kompleqsi dekolorizaciis Semdegac 95% eTanoliT. gram-negatiuri baqteriebis ujredi Seicavs gare membranas, romelic Camoyalibebulia lipopolisaqaridisagan (LPS). gare membrana SeiZleba advilad gaixsnas spirtiT da amitom kargavs kristalur-iisfers dekolorizaciis dros. dekolorizebuli ujredi iRebeba safraniniT, wiTeli saRebavi warmoadgens Zlier kontrasts alisferTan kristalur iisferiT daSorebuli gram pozitiur organizmebTan.

kristalurad iisfer (pirveladi saRebavi) gamoyenebis Semdeg baqteriuli nacxi gram-iodinis zemoqmedebis qveS xvdeba, romelic moqmedebs, rogorc fiqsatori.: is exmareba kristalurad iisfers dafiqsirdes gram-pozitiuri organizmebis ujredis kedlebze, raTa Znelad mocildnen. amis Semdeg baqteriebi dekolorizdeba 95% eTanoliT da kontrastirdeba safraniniT. gram-pozitiuri baqteriebi xdeba alisferi maSin, rodesac gram-negatiuri organizmebi gaxdeba vardisferi.

gram-Rebva savaraudos yvelaze mniSvnelovani teqnikaa rasac iswavliT am kursSi. identificirebis procesSi axlad gazrdili ucxo organizmi laboratoriul pirobebSi pirveli nabijia gram reaqciis warmosadgenad.

**amocana**

gram-Rebvis meTodis Seswavla

**masala**

Staphyllococus aureus, escherichia coli-s slanturi kulturebi. slaidebi; mikroskopebi; saRebavebi; gram-is iodini; 95% eTilis spirti

**procedura**

safexuri 1. moamzadeT ori nacxi Staphyllococus aureus da escherichia coli-s TiTo TiTo erTi da igive slaidis sawinaaRmdego mxareebze. Tu gsurT Tqven SegiZliaT aRniSnoT nacxebis pozicia markeriT, mxalod Tu ase gaakeTebT daxazeT wreebi nacxebidan slaidis sawinaaRmdego mxareze. darwmundiT, rom yoveli organizmis pozicia zustad moniSnulia slaidze, nacxebi gaaSreT haeriT da sicxiT-daafiqsireT.

safexuri 2. dasviT kristaluri iisferi 1-2 wveTebi yovel nacxze da gaaCereT saRebavi 60 wamis ganmavlobaSi. CarecxeT zedmeti saRebavi faqizad gamoxdili wyliT. daadeT pirsaxocze fxekis gareSe. kristaluri iisferi SeRebavs gram-pozitiur da gram-negativur organizmebs. am safexurze orive organizmi alisferia.

safexuri 3. daawveTeT gram-iodinis 1-2 wveTi yovel nacxze da datoveT 60 wamis ganmavlobaSi, gram iodini SeuerTdeba kristalur iisfer saRebavs baqteriul ujredis kedlebSi kristaluri-iisferi iodinis (CV-1) –is kompleqsis Camosayalibeblad.. gaavleT gamoxdili wyliT da amoaSreT.

safexuri 4. Semdeg modis dekolorizacia, rac warmoadgens kritikul safexurs. Zalian advilia nimuSis zedmetad an arasakmarisad dekolorizacia. Tu dekolorizacia Warbia gram-pozitiuri organizmebic kargaven kristalur iisfers da xdebian gram-negativuri, rodesac saRebavi sruldeba; Tu dekolorizacia arasakmarisia gram negatiurma mikroorganizmebma SeiZleba SeinarCunon kristalurad iisferi da gaxdnen gram-pozitiuri. nimuSebis dekolorizacia iyenebs eTanols 95% wveTobrivi formiT. alkoholi uSualod ufro vidre dawveTebiT narcxebze gamoiyeneba ise, rom alkoholi gadauvlis narcxebs da amoaSrobs slaids. Tqven unda calke moaxdinoT TviTeuli narcxis dekolorizacia. frTxiald CaatareT alkoholis feris monitoringi dawveTebis dros slaidze; dekolorizacia unda gagrZeldes sanam wveTebi darCeba alisferi. rogorc ki dainaxavT, rom slaidze Camodis uferuli wveTi SeaCerdiT. alkoholis dawveTebis siCqareze da kristaluri iisferis raodenobaze damokidebulebiT es safexuri moicavs 10-30 wams TviTeul narcxisaTvis. amgvarad gram-pozitiuri baqteriebi xdeba alisferi maSin, rodesac gram-negatiuri xdeba uferuli.

safexuri 5. gram-Rebvis dasasruleblad SeRebeT nimuSebi vardisfer wiTeli safraniniT, 1-2 wveTi narcxze 30 wamis ganmavlobaSi. CarecxeT gamoxdili wyliT da amoaSreT. safranin SeRebavs orive nimuSs, magram gram-pozitiuri organizmi SeinarCunebs kristalur iisfers, romelic ufro metad intensiuri feria vidre safranini. aqedan gamomdinare gram-pozitiuri baqteriebi xdeba alisferi, maSin, rodesac gram-negatiuri – vardisferi

safexuri 6. daaTvaliereT baqteriebi zeTovani imersiis mikroskopis qveS:

**SekiTxvebi.**

1. ratom akontrastebT nimuSebs safraniniT (vardisfer-wiTeli saRebavi) vidre magaliTad meTilen ciferiT?
2. iqneboda wiTeli an sxva vardisfer-wiTeli saRebavi mosaxerxebeli Senacvleba safraninisaTvis gram-saRebavSi? ratom da ratom ara?
3. ra funqcia aqvT Semdeg qimikatebs gram saRebavSi: kristaluri iisferi, gramis iodini, 95% eTanoli da safranini?
4. axseniT ratom aris dekolorizacia kritikuli safexuri gram RebvaSi?
5. aRwereT S. aureus da E.coli zeTis qveS gram saRebavis Semdeg. maT Soris: informacia ferze da morfologiaze

**savarjiSo 7. Rebvis kapsula**

**Sesavali**

baqteriebis umetesi nawili awarmoebs sxvadasxva saxis gareujredian nivTierebebs. warmoebuli sekreciebis odenobaze da konsistenciaze damokidebulebiT sekreciebi xandaxan Canan baqteriebis garSemo blanti fenis formiT, Tu Tumca isini ayalibeben kargad gansazRvrul struqturas baqteriis garSemo; aseT struqturas ewodeba – **kapsula.** kapsulebi Seicaven masalis farTo mravalferovnebas m.S. polisaqaridebs, glikoproteinebs da polipeptidebs. kapsulis zusti kompozicia damokidebulia baqteriis genetikur Camoyalibebaze da nutrientis garemoze da tipze, romelSic baqteria izrdeba. kapsulebs aqvT sxvadasxva roli baqteriaze damokidebuli. am rolebSi Sedis metaboluri narCenebis moSoreba da dehidraciis prevencia.. xandaxan kapsula ayalibebs baqterias naklebad mgrZnobad fagocitozis mimarT maspinZeli imunuri ujredebis mier rac maT aZlevs saSualebas gafarTovdnen da gamoiwvion infeqcia; es xdeba streftokokus pnevmoniasa da da bacilus antracitis- Tan, rolebic naklebad infeqciuria Tu kargaven Tavis kapsulis formirebis unars.

baqteriis kapsula advilad ar iRebeba amotomac pirobiTi Rebvis meTodebi ver gamoiyeneba kapsulebis vizualizaciisaTvis. kapsulebis Cvenebis meTodi Seicavs uSualo Rebvis (baqteriis Rebva) da negatiuri Rebvis (fonis Rebva) kombinaciebs

am savarjiSoSi Tqven gamoiyenebT or Rebvis meTods kapsulebis saTvalTvalod.

**amocanebi**

iswavloT kapsuliT Rebva ori meTodiT

**masala**

KIebsella pneumoniae, Streptococcus pneumoniae-s triftikuli soios agaris (TSA) slanturi kulturebi (inkubirebuli 36-48 saaTis ganmavlobaSi); saRebavebi: kongo wiTeli, kristaluri iisferi, karbofuCsini; mikroskopuli slaidebi; fiziologiuri salinis sxnari

**prodedura**

imuSaveT orkacian jgufebad. jgufebis naxevari ganaxorcielebs meTods – A –maSin, rodesac meore naxevari meTods – B-, rogorc dagavalebT instruqtori. studentebis yoveli jgufi ganixilavs kapsulis saRebavebs, romlebic moipoveba orive meTodiT.

**meTodi – A:**

safexuri 1: moamzadeT K.pneumoniae-s negativuri saRebavi baqteriebis savse maryuJis SereviT kongo wiTelis wveTSi

safexuri 2. gaavrceleT Senarevi slaidze sxva slaidis gamoyenebiT, rogorc akeTebdiT savarjiSo 4-Si, haeriT gaaSreT recxvis da gacxelebis gareSe.

safexuri 3. daafareT mSral nacxs karbofluCsini da datoveT 3 wuTis ganmavlobaSi. CamorecxeT slaidi faqizad fiziologiuri salinis sxnariT (natrium qloridi wyalSi, 0,85% w/v). radganac organizmebi sicxiT ar fiqsirdeba unda gafrTxildeT ar garecxoT isini CamorecxviT.

safexuri 4. daakvirdiT zeTis qveS. baqteriebi unda iyos muqi wiTeli-alisferi naTel fonze; kapsulebi kapsulebi xilvadia, rogorc gamWirvale Saravandedi baqteriebis garSemo

**meTodi – B: (antonis meTodi)**

safexuri 1. moamzadeT Streptococcus pneumoniae-s Cveulebrivi narcxi da haerze gaaSreT; sicxiT ar daafiqsiroT

safexuri 2. daawveTeT kristaluri iisferis 1-2 wveTi narcxze da datoveT is 3 wuTis ganmavlobaSi. is moqmedebs, rogorc pirveladi saRebavi.

safexuri 3: CarecxeT slaidi 20% spilenZis sulfati (CUSO4) 2-3 wveTis dadebiT da faqizad SearyieT slaidi gvertdidan gverdze, Semdeg daacadeT spilenZis sulfats gamoSres. is moqmedebs rogorc kontrastis agreTve dekolorizaciis agenti. faqizad gamoaSreT qaRaldis pirsaxociT.

safexuri 4. daakvirdiT zeTis qveS. foni ar unda iyos SeRebili; baqteriebi unda iyos alisferi; kapsulebi unda iyos odnav cisferi

**SekiTxvebi**

1. rogor SeuZlia kapsulas daexmaros baqterias gadarCenaSi?
2. ra aris kongo wiTelis funqcia meTod – A-Si?
3. ra funqcia aqvs spilenZis sulfats meTod – B-Si?
4. romeli Rebvis meTodebi kombinirebulia kapsulis RebvaSi?
5. ra Rebvis meTodebi kombinirebulia meTod – A-Si?

**savarjiSo 8: endosporis saRebavi**

**Sesavali**

baqteriebis zogierTi saxeobebi gansakuTrebiT isini, romlebic miekuTvnebian genera Bacillus da Clostridium-s awarmoeben struqturebs, romlebsac ewodebaT – endosporebi., romlebic arian Zalian rezistentuli sicxisadmi, gamoSraze da qimikatebisadmi. endosporebis wyalobiT am baqteriebs SeuZliaT gadarCnen iseT pirobebSi, romlebSic sxva baqteriebi ver gadarCebian. faqtobrivad uCveulo ar aris, rom endosporis mwarmoebeli baqteria arsebobs mZinare mdgomareobaSi (Tavisi metaboluri funqciebiT ToTqmis SeumCnevel doneze) mZafr garemoSi, xandaxan mravali wlis ganmavlobaSi. Tu pirobebi gaumjobesda baqteria poulobs Tavis Tavs ufro stumarT moyvare garemoSi sadac mas SeuZlia iyos ufro aqtiuri ( spora izrdeba vegetaciur ujredSi) da gamravldes. sporebi Sesdgeba bevri fenisagan; sporis garekani Sesdgeba cistiniT mdidari keratinis magvari proteinebisagan, romlebic rezistentulia SeRebvisadmi. amitomac Cveuli Rebvis meTodebi ar gamoiyeneba sporis RebvaSi; ufro gamoiyeneba gacxeleba saRebavis SesatanaT endosporaSi.

zemoT moxsenebulidan gamomdinare endosporebi yalibdeba mxolod im SemTxvevaSi Tu garemos pirobebi ar aris xelsayreli.. Tqven amas SeamowmdebT endosporis mwarmoebeli Bacillus megaterium –is ori kulturis SeRebviT: axali 24 saaTiani kultura, da 72-saaTiani kultura, nutrientebis umetesi nawili gamoyenebulia 72-saaTian kulturebSi baqteriebi ki reaqcias axdenen am mwir pirobebze sporebis formirebiT. aqedan gamomdinare Tqven unda dainaxoT bevri baqteria sporebiT nimuSebSi, romlebic miRebulia 3-dRian kulturebidan da Zalian cota im nimuSebSi, romlebic miRebulia axal kulturebidan

**amocana.**

SeiswavleT ori meTodi endosporis saRebavis warmosadgenad

**masala**

Bacillus megaterium-is 24-saaTiani da 72-saaTiani kulturebi; mikroskopuli slaidebi; Jestis bankebi; rezistentuli Wiqebi; tripodebi; asbestis baliSebi; saRebavebi; 5% malaxiti mwvane, safranini, nigrosinis filtris qaRaldi; makrateli; testis milebi steriluri wyliT

**procedura**

muSaoba orkacian jgufebSi Caatareben Safer-fultonis meTods: maSin, rodesac meore naxevari gamoiyenebs dorneris meTods, rogorc daniSnavs instruqtori.

**Safer-fultonis meTodi (modificirebuli)**

safexuri 1. moamzadeT haeriT gamSralebuli, gacxelebiT fiqsirebuli Bacillus megaterium-is 24-saaTiani da 72-saaTiani kulturebis nacxebi erTi da igive slaidis TviTeuli yovel daboloebaze.

safexuri 2. SeavseT kalis/Jestis banka naxevrad onkanis wyliT. moaTavseT es banka asbestis baliSze da dadeT Stativze berneris kamforkaze, rogorc giCvenebT instruqtori. daayenoT ali Zalian maRla bankis gadavsebiT; radganac wyali savaraudod sakmaod sustad duRdeba proceduris ganmavlobaSi is SeiZleba gadmoiqces. Tqven unda moaxdinoT bankis regulireba mTeli proceduris ganmavlobaSi.

safexuri 3.. radganac orTqlis mniSvnelovani odenoba generirebulia Tqveni improvizebuli orTqlis abanoTi moaTavseT slaidi bankis Tavze. moWeriT filtris qaRaldi, rom sakmarisad didi iyos Tqveni nacxis dasafarad, magram arc ise didi, rom Camoekidos slaidis daboloebebze (radganac maSin saRebavi Caedineba wyalSi).. gamoiyeneT filtris qaRaldis calke naWeri yovel nacxisaTvis. daafareT nacxebs filtris qaRaldi da 3-4 malaxitis mwvane qaRaldis yovel naWerze. 5 wuTis Semdeg unda SeamowmoT filtris qaRaldi gaSra Tu ara da daamatoT da daamatoT malaxitis mwvanis 2 wveTi. mniSvnelovania ar dauSvaT qaRaldis simSrale, unda iyos yopvelTvis gaJRenTili.

safexuri 4. 5 wuTis Semdeg CaaqreT cecxli da bankas moacileT slaidi. slaidi gaagrileT bunebrivad 2-3 wuTis ganmavlobaSi Semdeg nazad CarecxeT nacxebi gamoxdili wyliT 30 wamis ganmavlobaSi. am momentSi ujredebi aRar Seicaven mwvane malaxits Tumca sporebi inarCuneben.

safexuri 5. nacxebis konstrastireba safraniniT 30 wamis ganmavlobaSi, CarecxeT wyliT da gaaSreT. daakvirdiT zeTis qveS. unda dainaxoT vardisferi ujredebimwvane sporebis Semcveli. zogierTi SeiZleba gamodiodes gareT, am SemTxevaSi Tqven maT naxavT ujredis gareT.. 72- saaTiani kultura unda Seicavdes ufro meti ujredebi sporebiT vidre 24-saaTianma kulturam.

**dorneris meTodi**

safexuri 1. gaakeTeT Bacillus megaterium-is mZime suspenzia S savse maryuJi

daafrqvieT da inokulaciiT milSi, romelic Seicavs gamoxdili wylis 5 wveTs. gamoiyeneT calke mili yovel kulturisaTvis.

safexuri 2. daamateT 5 wveTi karbolfuCsini yovel milisaTvis

safexuri 3. gaacxeleT milSi Semcveli narevi mduRare wylis WiqaSi (momzadebulia Sefer-fultonis meTodiT) 10 wuTis ganmvlobaSi. ar CarToT Zalian maRali cecxxli; Wiqebi rezistentulia-sicxisadmi, magram ara gadametebuli eqstremaluri temperaturebiT, ramac SeiZleba aafeTqos Tu cecxlis mudmivad dafaravs asbestis baliSs. ar gadaavsoT Wiqa wyliT. karbolfuCsini SeRebavs sporebsac da garSemo ujredebs muq, alisfer wiTlad.

safexuri 4. SeurieT suspenziis ramodenime maryuJi nigrozinis wveTSi slaidis boloSi da moamzadeT negativuri laqa/saRebavi.. TviTeuli slaidi TviTeul kulturisaTvis. nigrozini orives aniWeba muq ruxisfer fons da axdens ujredis dekolorizacias maSin, rodesac endospora SeRebilia.

safesuri 5. nacxi gaaniaveT da SexedeT zeTis qveS. foni gaxdeba muqi ruxis feri, sporangia gamWirvale, sporebi wiTel-alisferi. SeniSvna: dorneris proceduraSi sporebi ufro Tavisufldebian vidre Sefer-fultonis meTodis SemTxvevaSi.

**SekiTxvebi**

1. ratom gamoiyeneba gacxeleba endosporis RebvaSi?
2. rogor gansazRvravT erTi da igive organizmis ori kulturis saTanado asaks endosporis RebviT?
3. rogor SeiZleba mikroorganizmebis paTogenobis gaZliereba sporis Camoyalibebis saSualebiT?
4. aRwereT Bacillus megaterium-is morfologia, rogoricaa endosporis saRebavebSi?
5. moaxdineT ori meTodis Sedareba da kontrastireba endosporis RebvisaTvis, romelic gamoiyeneT am savarjiSoSi?

**savarjiSo 9. mJavuri mdgradi Rebva**

**Sesavali**

baqteriebi, romlebic Znelad dekolorizdeba mJava-spirtiT karbolfuCisiniT Rebvis Semdeg iTvlebian mJav-mdgradebi.. am baqteriebis ujredis kedlebi Seicaven sxvadasxva dakavSirebul naerTebs dasaxelebiT – mikolinis mJavebi, romlebic Seicaven sanTlisebur masalas, romelic ar dauSvebs Rebvas. cxel siTxeSi CadebiT es maqs fena unda nawilobriv dadnes, raTa misces saSualeba saRebav Sevides ujredSi. sanTeli moscildeba ujreds saRebavTan erTad, rodesac nimuSi gagrildeba oTaxis temperaturamde. mocilebuli saRebavi xdeba Znelad gadasaRebi mJavuri alkoholis saSualebiTac. imitom vuwodebT mas – mJav-mdgradi.

SeRebvis procedura, romelsac gamoiyenebT ewodeba zil-nilsenis Rebva misi gamomgoneblis pativiscemiT., tipiurad gamoiyeneba Mycobacterium tuberculosis da Mycobacterium leprac-is identificirebisaTvis, romelic iwvevs tuberkulozs da leprozs. organismi, romliTac Tqven imuSavebT am savarjiSoSi aris Mycobacterium phlei – arapaTogenuri mJav-mdgradi baqteria. Staphylococus aureus gamoiyeneba Sedegebis SedarebisaTvis. analogiurad, rasac akeTebdiT wina savarjiSoSi mniSvnelovania Tavidan aiciloT slaidis gamoSroba sicxiT Rebvisas. mikolinis mJava axdens ujredSi nel akumulirebas. axali kultura avlens mJav-mdgrad daxasiaTebas sustad. mikobaqteriumis sp. Zveli kultura (3-6 dRe) unda gamoyenebuli iyos mJav-mdgradi Rebvis demonstrirebisaTvis.

**amocana**

baqteriebze dakvirveba, romlebic iRebeba mJav-mdgradi Rebvis zil-nilsenis meTodiT

**masala**

Mycobacterium phlei – s sam-dRiani Zveli slanturi kultura da Staphylococus aureus bulionis kultura; saRebavebi da reaqtivebi: karbolfuCsini, mJavuri alkoholi, meTileni cisferi; sicxis-rezistentuli Wiqa; Stativi asbestis baliSiT.

**procedura**

safexuri 1. moamzadeT ori baqterriuli kulturidan Sereuli nacxi bulionis s. aureusis orisavse maryuJis moTavsebiT slaidze, Semdeg SeurieT m.fleis mcire nawili bulionSi. radganac mikobaqterias axasiaTebs erTmaneTze moWidva Tqven is unda aurioT inokulirebis maryuJiT. nacxis haeriT gamSraleba da sicxiT fiqsacia.

safexuri 2. moamzadeT Wiqa odnav duRiliani wyliT im proceduris mixedviT, romelic gamoiyeneboda wina savarjiSoSi. sakmaod didi orTqlis warmoebisas moaTavseT Tqveni slaidi Wiqis saxuravze da daafareT nacxs karbolfuCsiniT. datoveT slaidi orTqlis abanoze 5 wuTis ganmavlobaSi, daamateT saRebavis 1-2 wveTi. proceduris bolos, mJav-mdgradi da ara mJav-mdgradi baqteriebi gaxdeba alisferi.

safexuri 3. gaagrileT slaidi 2-3 wuTis ganmavlobaSi. moaxdineT dekolorizacia mJav-spirtiT 15-20 wuTis ganmavlobaSi. swarafad CarecxeT slaidi gamoxdili wyliT da amoaSreT. am momentSi mJav-mdgradi baqteriebi inarCuneben saRebavs da arian wiTeli alis feriT maSin, rodesac aramJav-mdgardi organizmebi gamWirvalea.

safexuri 4. dadeT 1-2 meTilenis cisferi wveTebi nacxze 30 wamis ganmavlobaSi ara-mJav-mdgradi baqteriebis kontrastirebisaTvis cisferSi. swrafad CarecxeT wyliT da amoaSreT. daakvirdiT zeTis qveS. Tqven unda dainaxoT wiTeli mJavmdgradi joxebis (m.phlei) Senarevi. da cisferi cocci (S.aureus)

**SekiTxvebi**

1. romeli daavadebebia dakavSirebuli mJav-mdgad baqteriebTan?
2. ra moxdeboda Tu gamoiyenebdiT 95% eTanols mJav-spirtis magivrad dekolorizaciis dros mJav-mdgad saRebavSi?
3. ra moxdeboda Tu gamoiyenebdiT mJav-spirts 95% eTanols magivrad “gram”-saRebavSi?
4. SeadareT da moaxdineT zil-nilson mJav-mdgradi saRebavis kontrastireba “gram”-saRebavTan.
5. gram-saRebavi, majvmdgradi saRebavi, endosporis saRebavi da kapsulis saRebavi – yvela iTvleba diferencialur saRebavebad. baqteriebis romel tipebs Soris axdenT yoveli am teqnikebis diferenciacias.?

**ლაბორატორია 3.**

**sakvebi niadagebi, xelovnuri sakvebis areebis momzadeba. aerobebi da anerobebi.**

**savarjiSo 10: kulturis media da gamoyeneba seleqciisaTvis da mikroorganizmebis diferenciacia**

**Sesavali**

kulturis media /are romlebic gamoiyeneba baqteriebis kultivaciaSi SeiZleba daevalos sxvadasxva jgufebs.

zogadi miznis media: es media mxars uWers bevri baqteriebis sxvadasxva saxeobebis zrdas. isini gamoiyeneba bevri rutinuli baqteriebis gamravlebaSi. nutrientuli agari aris kulturuli mediis zogadi miznis kargi magaliTi. gamdidrebuli media: zogierT baqterias gaaCnia kompleqsuri kvebiTi moTxovnebi. aseTi baqteriebi cnobilni arian, rogorc daxvewili/momTxovni baqteriebi. momTxovni baqteriebi ar izrdebian zogadi miznis kulturul mediaSi. gamdidrebuli media aris iseTi, romelic Seicavs (a) specialur danamatebs, romlebic xels uwyoben metabolur garkveul saqmianobas. gamdidrebuli mediis magaliTebia – triptikazuli soios agari, sisxlis agari, safuvris bulionis eqstraqti. qimikatebis manipulaciiT mediaSi mikrobiologebma aRmoaCines, rom Tu Tqven dainteresebuli xarT specifiuri baqteriis tipis gamozrdaSi an baqteriebis erTi saxeobisac ki Tqven SegiZliaT daamatoT garkveuli qimikati zrdis mediaSi ise, rom mxolod is organizmi gaizrdeba, romelic Tqven gainteresebT. mediis am tips ewodeba – seleqciuri media. seleqciuri media aris sakvebi, romelic axdens mikroorganizmis garkveuli tipis zrdis inhibirebas (mg. gram-pozitiuri baqteruebi) maSin, rodesac iZleva gansxvavebuli tipis zrdis saSualebas. (am magaliTSi – gram-negatiuri baqteriebia).

Tqven agreTve SegiZliaT moaxdinoT qimikatebis manipulacia mediaSi ise rom organizmebis orive jgufi, romlebic Tqven gainteresebT Camoayalibeben koloniebs, xolo koloniebis garegnoba gansxvavebulia ise, rom advilad ganasxvavebT organizmis erT jgufs meorisagan. mediis am tips ewodeba – “diferencialuri media” anu media, romelic axdens diferenciacias baqteriebs Soris imis da mixedviT Tu rogor icvlian medias an garegnobas.

am savarjiSoSi Tqven gamoiyenebT orive medias, seleqciurs da diferencialurs. eozin meTilen-cisferi agari (EMB) agari seleqciuria gram negatiur baqteriebisaTvis. anu saSualebas aZlevs gram-negatiuri baqteriebis zrdas maSin, rodesac axdens gram-pozitivebis zrdis inhibirebas. (gram-pozitiuri baqteriebi inhibirdeba anilinis saRebavebiT kozini da meTilen-cisferi, romelic arsebobs am mediaSi).. es media agreTve diferencialuria, radganac Seicavs Saqris laqtozas da ganasxvavebs sxvadasxva gram-negatiur baqteriebs imis da mixedviT Tu ra unari aqvT laqtozis fermentaciaSi. organizmebi, romlebic axdenen laqtozis swraf fermentacias mogcemen muq-mwvanidan Sav koloniabamde mediaSi; am koloniebs xandaxan aqvT metaluri bzinvareba (axasiaTebs eSeriCia kolis). organizmebi, romlebic laqtozis neli fermentiorebi arian mogcemen vardisferidan – bordomde koloniebs mediaSi. is organizmebi, romlebic ver axdenen laqtozis fermentirebas saerTod iZlevian TeTr koloniebs EMB-agarze; imis gamo, rom laqtozis ara-fermentiorebi xSirad maRal paTogenuria, es mosaxerxebuli gzaa potenciuri paTogenebis identificirebisaTvis.

hektoenis nawlavuri agari (HE agar) agreTve SerCeviTia gram-negatiur baqteriebisaTvis da axdens diferenciacias laqtozis fermentatorebisa da im organizmebs Soris, romlebsac ar SeuZliaT kaqtozis metabolizeba. am mediaSi laqtozis fermentatorebi iZlevian vardisfer/narinjisfer koloniebs, maSin, rodesdac ara-fermentatorebi tipiurad cisferebia an cisfer mwvaneebi. magaliTad Shigella (dakavSirebuli dezinteriasTan) iZleva mwvanes, nestiani garegnobis koloniebs HE –agarze. maSin, rodesac – salmonela (dakavSirebulia kvebis sawamlavTan) cisfer-mwvanea, rodesac gamozrdilia mediaSi. HE –agaris dedis komponenti avlens imas Tu gogirdwyalbadi warmoebulia (H2S) baqteriebis mier. es orive media mosaxerxebelia Enterobacteriaceae, gram negatiuri, fakultatiur anaerobul Cxirebis wevrTa Soris ganasxvavebisaTvis., romlebic napovnia sxvadasxva cxovelebis da adamianebis kuWnawlavSi.

**amocanebi**

SeiswavleT sxvadasxva seleqciuri da diferencialuri media da rogor gamoviyenoT isini sxvadasxva baqteriebis zrdaSi maT Soris gansxvavebebis gamovlebniT.

**masala**

Enterbacter aerogenes TSA, Escherichia coli, Salmonella enteriditid, Shigella fiexneri slantebi; EMB agaris da HE agaris petris WurWeli (TViTeuli TviTeul jgufisaTvis)

**procedura**

safexuri 1. gayaviT TefSi or Tanabar seqtorad

safexuri 2. aseptikurad moaxdineT baqteriebis inokulacia erT erT seqtorze. rogorc aRiniSna wina savarjiSoSi, vinaidan Tqven axdenT ramodenime baqteriebis saxeobebis inokulacias erT TefSze, Tqven ar unda ecadod daafaroT baqteriebiT es seqtori; aramed TefSis SuaSu unda gausvaT mokle Strixi. Tqven Tu unda daafaroT mTlian seqtors maSin baqteriebi daiwyeben Warb zrdas erTmeneTis mimarT.

safexuri 3. TefSebis inkubireba 24 saaTis ganmavlobaSi 370C

Sebrunebul poziciiT.

seleqciuri/diferencialuri mediis zrdis maxasiaTeblebi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| organizmi | laqtozis fermentiorebi (+ / -) | zrda EMB agarze | zrda HE agarze |
| Escherichia coli |  |  |  |
| Salmonella enteriditis |  |  |  |
| Shigella flexneri |  |  |  |
| Enterobacter aerogenes |  |  |  |

**SekiTxvebi**

1. Tqven gaqvT inokulirebuli Salmonella enteriditis (romelic ar afermentebs laqtozas) da Escherichia coli (romelic afermentebs) EMB agaris TefSze sxvadasxva seqtorebze. Tumca Tqven dagaviwydaT organizmebis moniSvna. inokulaciis 24 saaTis Semdeg 370C SegiZliaT gaarCioT romeli romelia?
2. Staphylococcus aureusi izrdeba HE agarze? ratom da ratom ara?
3. rogor SeiZleba rom media iyos seleqciuri da diferencialuri moiyvaneT magaliTi
4. ra aris Enterobactericeae?
5. baqteriis (romelic izrdeba HE agarze) romeli Tviseba SeiZleba iyos gamoyenebuli gansazRvrisaTvis aris Tu ara baqteria paTogenuri?
6. ra aris seleqciuri media? mediis gamdidreba? diferencialuri media?

**savarjiSo 11. kulturis mediis momzadeba**

**Sesavali**

bolosavarjiSoebSi Tqven gvxvdebodaT sityva media. media aris nebismier nutrient an nutrientebis kombinacia, romlebic mosaxerxebilia mikroorganizmebis kulturizaciisaTvis. yvela cocxali organizmi m.S. baqteriebs aqvT ZiriTadi sakvebi moTxovnilebebi, romlebic unda dakmayofildes organizmis gadasarCenad: wyali, naxSiri, azoti, metalis elementebi da zrdis nebismieri faqtorebi, romlebzedac organisms ar aqv unary TviTin moaxdinos sinTezireba (mag. vitaminebi, aminomJavebi da sxva ).

- wyali gamoiyeneba mediis momzadebaSi da Cveulebriv aris gamoxdili an deionizirebuli. tipiuri ujredis protoplazma Seicavs wylis 65-85%

- maSin, rodesac avtotroful organizmebs SeuZliaT yvela organuli masis sinTezireba naxSiris orJangis gamoyenebiT, romelsac isini iZenen haeridan; heterotrofebma unda gamoiyenon organuli naerTebi gadasarCenad. specifiuri moTxovnebi naxSirwylebze gansxvavebulia, zogierT baqteriebSi martivia, zogierTebSi ki Zalian rTuli;

- mineralebi da sxva elementebi m.s. natriumi, kaliumi, magnesia, rkina, marganeci, cinki, sulfati da sxva saWiroa yvela cocxal organizmisaTvis.

- maSin, rodesac fototrofebs SeuZliaT gamoiyenon mzis Suqi, energies mosapoveblad, qemotrofebi unda iyvnen momaragebulni qimikatiT, rogorc energies wyaro.. organizmebi, romlebic iyeneben organul qimikatebs, rogorc naxSirwylebs (saxaroza, glukoza, laqtoza) an proteinebi ewodebad organotrofebi. organizmebi, romlebic iyeneben araorganul qimikatebs ewodebad qemoliTografebi.

- zogierT daxvewil mikroorganizmebs SeuZliaT moiTxovon damatebiTi mutrientebi, rogoricaa vitaminebi.

magaliTad, V da X faqtorebi sisxlis agaris TefSze mxar uWeren hemofilusis zrdas. am savarjiSoSi Tqven moamzadebT nutrients – agari Zalian farTod gamoiyeneba solidur/mkvriv mediaSi, slantebze da petris TefSebze, Semdeg SeamowmeT Tqveni mediis xarisxi baqteriebi gazrdiT masze. agreTve SeiswavliT avtoklavis teqnikas, rac mniSvnelovania mikrobiologiisaTvis. rogorc naxeT, baqteriebi SeiZleba iyvnen rezitentulni sicxis mimarT, maSinac ki, rodeac amuSaveben sicxiT. mokled, rom vTqvaT media unda iyos sterilizebuli specialuri kameriT, saxelwodebiT avtoklavi., sadac is imyofeba 1210C temperaturis pirobebSi zewoliT 15 funti 1 kv duimze Cveulebriv 15-20 wuTis ganmavlobaSi, damusaveba sakmarisia Zalian mzime organizmebis gasanadgurebladac ki.

slanti aris – **kultura agarze**

**amocanebi**

iswavleT, rogor unda moamzadoT martivi media mikroorganizmebis kulturizaciisaTvis da rogor gamoiyenoT avtoklavi

**masalebi**

balansebi; fxvieri agari (NA); Wiqebi, Stativebi asbestos safenebiT; granulirebuli cilindrebi; Spatelebi; Termometrebi; kulturis milebi da saxuravebi; petris WurWeli; avtoklavis kamera; kultura mikrokokus luteus, pseudomonas aeruginosa da seratia marsenses agarze.

**procedura**

safexuri 1: yoveli jgufi moamzadebs 60 ml sakveb agars, fxvieri mediis 23,5 g gamoiyeneba 1000 ml mediis mosmzadeblad, yoveli jgufi moiTxovs pudris 1,41g. Tqveni maswavlebeli gaCvenebT, rogor gamoiyenoT mettleris balansi. mawavleblis instruqciebis Semdeg awoneT fxvieri agaris 1.41g

safexuri 2:CadeT es fxvieri masala 1 00-WiqaSi. gazomeT gamoxdili wylia 60 ml graduirebuli cilindris gamoyenebiT da CaasxiT WiqaSi.

safexuri 3: gaacxeleT Tqveni sxnari Bbunsenis sanaTurze zomieri alis gamoyenebiT; Tqven unda SeanjRrioT Senarevi SpateliT gacxelebisas, an fxvieri media miekroba Wiqis Zirs. rodesac temperature miaRwevs 850C fxvnili srulad iqneba gaxsnili wyalSi, rac gadaaqcevs wyals oqrosferad, anjRrieT media kidev 2 wuTi, raTa darwmundeT, rom mTeli fxvnili sxnarSia.

**safexuri 4.** CaasxiT Senarevi Tanabari arodenobebiT xuT did milSi, maswavlebeli Seagrovebs yvela milebs erT avtoklavis jamze.

safexuri 5: maswavlebeli aCvenebs, rogorc gamoviyenoT avtoklavi. es daikavebs 30-40 wuTs.

**safexuri 6.**media imdenad cxelia, avtoklavidan gamotanili rom xelisxleba SeuZlebelia. rodesac agaris milebi grildeba imdenad, rom SeiZleba mohkidoT xeli tkivilis gareSe, daasxiT. yoveli petris WurWeli unda Seicavdes 12 ml agars, anu Tqven unda CaasxaT avtoklavis mediis erT did milSi petris WurWelSi. yoveli danarCeni mili unda gaZlevdeT 3 slants (kultura agarze), radganac slantis moculoba 4 ml. rodesac Tqven CaasxavT yvela eqvs slantis milSi, isini unda moaTavsoT Taroze

**safexuri 7:** rodesac media gamagrdeba gaukeTeT inokulacia baqteriebiT. yoveli baqteria unda gamoyenebuli iyos erTi petris WurWelis da ori slantis inokulirebisaTvis

**safexuri 8:** WurWlisa da slantebi inkubireba 48 saaTis ganmavlobaSi. Micrococcus luteus, Pseudomonas aeruginoza unda inkubirebulebi iyvnen temperaturaze 370C,maSin rodesac Serratia marscensens unda inkubirebuli iyos oTaxis temperaturaze. daimaxsovreT TefSebis inkubireba Setrialebul pozixciaSi. kulturebi amowmeT 48 saaTis ganmavlobaSi; Tu Tqveni aseftikuri WurWeli kargia, Tqven unda naxoT baqteriis erTi tipi. yvela baqteriebi gamoyenebuli am savarjiSoSi garkveulad pigmentirebulia:

M luteus yviTelia ; P.aeruginoza – mwvanea; S marscenses- wiTelia oTaxis temperaturaze.

**SekiTxvebi:**

1. ra eqvsi ZiriTadi moTxovnaa cocxal arsebisaTvis?
2. ra pirobebia avttoklavSi?
3. ra gansxvavebaa dasxmisa da slants Soris?
4. CamoasaxeleT procedurebi, romlis garemoc SeiZleba iyos dabinZurebuli, Tu aseftikuri teqnika ar varga?

**ლაბორატორია 4.**

**baqteriaTa koloniebis Seswavla. mikrobTa qimiuri aqtivobis gansazRvra, sakveb areebze mikrobTa zrdis aRwera da diferenciacia**

მიკრობული ტესტირების მეთოდები

რა მეთოდიც არ უნდა შევარჩიოთ, მიკრობულ ტესტებში ბევრი საერთო ელემენტებია: ამორჩევა, გაზავება, თეფშებზე დანაწილება, ინკუბაცია და თვლა. შერჩევის მიზანია მოგროვდეს ბაქტერიების წარმომადგენლობითი ნიმუში და მათი შენახვა ცოცხლად გაზავებულ სითხეში სინჯებზე დასადებად და დასათვლელად. შერჩევის მეთოდი შეიცავს: შვაბრირება, შეზელვა, და ზედაპირის გავლება აგრეთვე დანაყული ხორცის დაგროვება. ქსოვილის ნიმუშები მოითხოვენ შემდგომ დამუშავებას ქსოვილის დეზინტეგრაციისათვის და ბაქტერიების მოსათავსებლად გაზავებულ სხნარში.

ბევრი მასალის გამო, როგორიცაა ახალი ხორცი ან ტანხორცის ზედაპირები, ბაქტერიების რაოდენობა თავდაპირველ ნიმუშში ძალიან მაღალია ცალკე კოლონიების საწარმოებლად. განაწილებამდე საჭიროს ნიმუშების გახსნა. ნიმუშის გახსნა შესაძლებელია 1 მლ სითხის ნიმუშის გადატანით 99 მლ სტერილურ გამხსნელში. შედეგია 1 : 100 სხნარი. დამატებითი გადატანები შეიძლება განხორციელდეს შემდგომ გახსნაზე სასურბელი კონცენტრაციით.

თეფშები, რომლებიც შეიცავენ ნიმუშს და ნუტრიენტის არეს გადიან ინკუბაციას გარკვეული დროის განმავლობაში, ჩვეულებრივ 1-2 დღე, როგორც კონკრეტული მუდმივი ტემპერატურა. ინკუბაციის დროს ინდივიდუალური ბაქტერიული უჯრედები მრავლდებიან ხილული კოლონიების წარმოებით. რადგანაც ბაქტერიები მგრძობადია ტემპერატურის ცვლილებების მიმართ (მაღალია თუ დაბალია) აუცილებელია, რომ ინკუბაციის კამერამ შესძლოს მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნება. ტემპერატურა, რომელიც საჭიროა ინკუბაციისათვის დამოკიდებულია ჩასატარებელი ტესტის ტიპზე.. ზოგადად საჭიროა ტემპერატურა 35-370., რაც იწვევს სწრაფ ზრდას და კოლონიების ფორმირებას. თუმცა ზოგიერთი ბაქტერიები, დასახელებით ფსიქროთროპები იზრდებიან მაცივრის ტემპერატურის გარემოშიც, თუმცა ნელა. ისე, რომ ინკუბაციას დაბალი ტემპერატურის დროს შეიძლება გამოყენებული იყოს ფსიქროთროპიკული ბაქტერიებისათვის.

შემდგომ ინკუბაციისას თეფშზე ითვლება ხილული კოლონიები. ამ დროს სხნარების მნიშვნელობა ხდება აშკარა. თუ არსებობს ბევრი კოლონიები, ისინი იზრდებიან ერთად, რაც შესაძლებელს ხდიან, რომ დაითვალოს ინდივიდუალური კოლონიები. ზოგადად რეკომენდირებულია, რომ თვლადი თეფშები შეიცავდნენ 25 დან 250-დე კოლონიებს.

ტიპიური თეფში, რომელიც აჩვენებს სხვადასხვა მიკრობულ კოლონიებს ნაჩვენებია ნახ.9.8., ეს ეხმარება კოლონიების მთვლელს. თეფში უშვებს სინათლეს, რაც უადვილებს მთვლელს დათვლას. ცოცხალი ბაქტერიები რაოდენობა საწყისს ნიუმუშში შეიძლება დათვლილი იყოს კოლონიების რაოდენობის გამრავლებით. **თეფშით ტოტალური დათვლა-**  უზრუნველყოფს მიკროორგანიზმების მთლიანი პოპულაციების ჩვენებას. ეს შეიძლება გამოყენებული იყოს მიკრობიალური ტვირთის შესაფასებლად ხორც პროდუქტებში, ჰაერში, წყალში, აღჭურვილობაში.

სწრაფი მიკრობიოლოგიური მეთოდები

მიკრობიოლოგიურ მონიტორინგზე და სტანდარტებზე ყურადღების გამახვილებამ ხორცისა და მეფრინველეობის ინდუსტრიებში გაზარდა მოთხოვნა სწრაფ ავტომატურ ბაქტერიალური ტესტირების მეთოდებზე.

ტრადიციული მიკრობიოლოგიური მეთოდები შეიძლება გაუმჯობესდეს და გამარტივდეს სხვადასხვა ინოვაციების გამოყენებით. სპირალური თეფშის სისტემა შეიძლება იყოს გამოყენებული ნიმუშის სხნარების საჭიროების თავიდან ასაცილებლად. არსებობს თეფშის მოსახერხებელი სისტემები, რომლებიც უკვე შეიცავენ ჟელატინიზირებულ ზრდის არეებს. ამჟამად უმეტესი მეთოდები მოითხოვენ ინკუბაციის 1-2 დღეს რათა დაითვალოს ცოცხალი უჯრედები.

მოლეკულური გენეტიკური ტექნოლოგიის დარგი აწარმოებს ბევრ სწარ ზუსტ ტექნოლოგიებს მიკრობულ აღმოჩენაში და აღრიცხვაში. პოლიმერაზას ჯაჭვის რეაქცია გამოიყენება მიკრობული „დნა“ ს სწრაფ გასაფართოებლად, რომელიც მოსახერხებელია შემდგომ კვლევისათვის. შედეგად მიღებული „დნა“ შეიძლება გახდეს ჰიბრიდირებული მიკრობული სახეობების იდენტიფიკაციისათვის ან შეიძლება დაექვემდებაროს პულსირებად გელის ელექტროფორეზს კონკრეტული სეროტიპის იდენტიფიცირებისათვის.

სხვა სწრაფი მონიტორინგის სისტემები ჩამოყალიბებულია საკვების საკონტაქტო ზედაპირების მთლიანი სისუფთავის შესაფასებლად ისეთები, როგორიცაა მაგიდა, აღჭურვილობა.

ATP ჰიგიენის-მონიტორინგის სისტემები არ იძლევიან უშუალო მინიშნებას ბაქტერიულ დაბინძურებაზე მაგრამ მგრძნობადებია ადენოზინი ტრიფოსფატის მიმართ, რომლებიც არსებობს უმეტეს ბიოლოგიურ მასალაში, მ.შ. ხორცში და ბაქტერიებში. ზედაპირები სვობირებულია და ATP აღებული ტამპონით გადის ანალიზს ძალიან სწრაფი ბიოლუმინსცენციის პროცედურის გამოყენებით (ლუციფერინ/ლუციფერაზა). ATP-ს მაღალი დონე მიანიშნებს, რომ ზედაპირი არ არის სუფთა და შეიძლება შეიცავდეს ბაქტერიებს.

**ლაბორატორია 5**

**fizikuri da qimiuri faqtorebis antimikrobuli moqmedebis Sefasebis faqtorebi. sterilizacia da dezinfeqcia**

**savarjiSo 2: aseftikuri meTodebi**

**Sesavali**

termini aseftikuri meTodebi exeba im procedurebis da wesebis nusxas, romlebic gamoiyeneba mikroorganizmebis mier dabinZurebis SesaZleblobis minimizacias. mTeli kursis ganmavlobaSi gamoiyenebT aseftikur meTofrbs sxvadasxva mikroorganizmebis kulturebis gazrdisas.

erT erTi yvelaze didi mniSvneloba aqvs inokulaciis maryuJs Tqvens muSaobis dros. rodesac saTanadod sterilizebulia inokulaciis maryuJi aris baqteriis usafrTxo gadatanis saSualeba erT wyarodan axal garemoSi.

amocanebi

gaiareT praqtika da SeiswavleT inokulaciis maryuJis gamoyeneba

masala

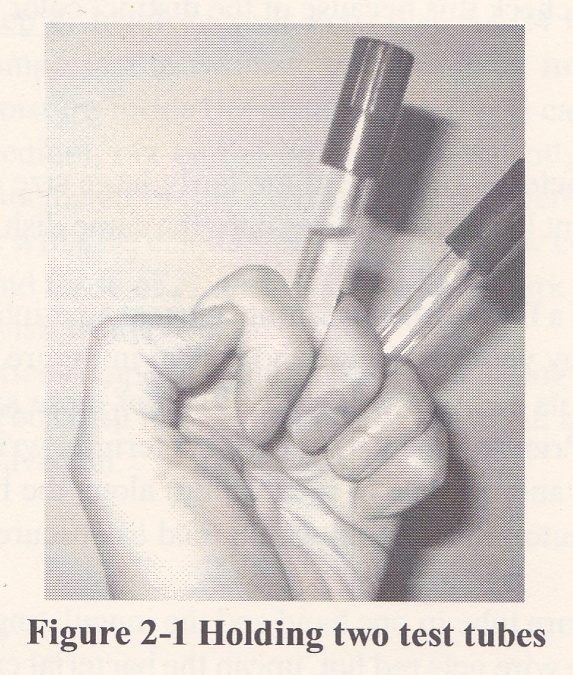
Micrococcus luteus, Micrococcus roseus, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli –s momkuli kulturebi. Trypticase soios agari da petris WurWeli

saqme 1. inokulaciuri maryuJis gamoeyeneba subkulturasTan

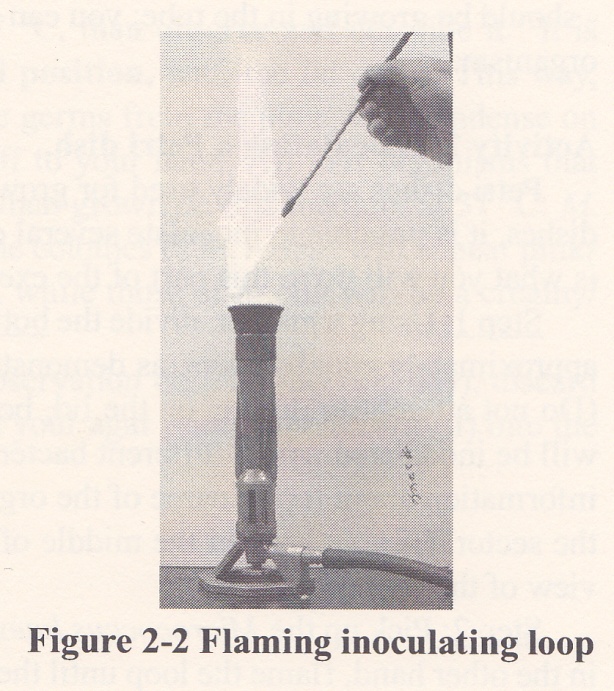
safexuri 1. daukavSireT bunsenis sanaTuri gazis CasarTavs TqvenTan axlos. daatrialeT gazis lilvi. gamoiyeneT ali. Tu gazis nakadi Zlieria an susti maSin ver daiwyebT. ali unda iyos daregulirebuli bunsenis sanaTuris safuZvelze an lilvis manipulaciiT.

safexuri 2. steriluri kulturis mili organizmis inokulaciisaTvis da TariRi da Tqveni inicialebi.

safexuri 3. milebi cocxal kulturasTan da is mili, romelic moniSneT moaTavseT Tqvens TiTebs Soris **(nax.2.1.)**

****

safexuri 4. gamoiyeneT sxva xeli, CadeT inokulaciuri maryuJi cecxlis yvelaze danTebul mxareze (cisfer konusze) **(naxati 2.2.)**..



daiWireT maryuJi alSi, sanam mTliani mavTuli ar gacxelda wiTlad. mis daweva SeiZleba maryuJis qvemoTa mimarTulebiT dakidviT. maryuJi ar daideba sanam anTia ali. maryuJi SeiZleba iyos Zalian cxeli imisaTvis, rom dauyovnebliv daiowyoT muSaoba. amitom jer gaagrileT 10-20 wamis ganmavlobaSi haerze.

safexuri 5. gamoiyeneT xeli, romelsac ukavia steriluri inokulaciuri maryuJi milis gasaxsnelad Tqveni patara TiTiT da kamowieT zemoT.. saxuravebi daiWireT xelSi; **Tqven araviTar SemTxvevaSi ar unda daalagoT saxuravebi da milebi, sanam ar daamTavrebT gadatanas. saxuravis Sida aspeqtebi unda yovelTvis iyos Tqveni xelisgulidan gareT.** mokled miunTeT bunsenis sanaTura milis pirs.

safexuri 6. mokrifeT M. luteus kulturis milis zedapiridan da dadeT Tqveni maryuJis kideze

safexuri 7. gadaitaneT baqteriebi axal milSi. daijireT maryuJi paralelurad zedapirTan da SeiyvaneT baqteriebi garemoSi zig-zagebis gamoyenebiT TandaTanobiTi moZraobiT slantis dablidan maRlamde

safexuri 8. milis kisrebs alit miunaTeT gatarebiT cecxlTan milebis ganmeorebiT daxurviT.

safexuri 9. daanTeT inokulaciuri maryuJi

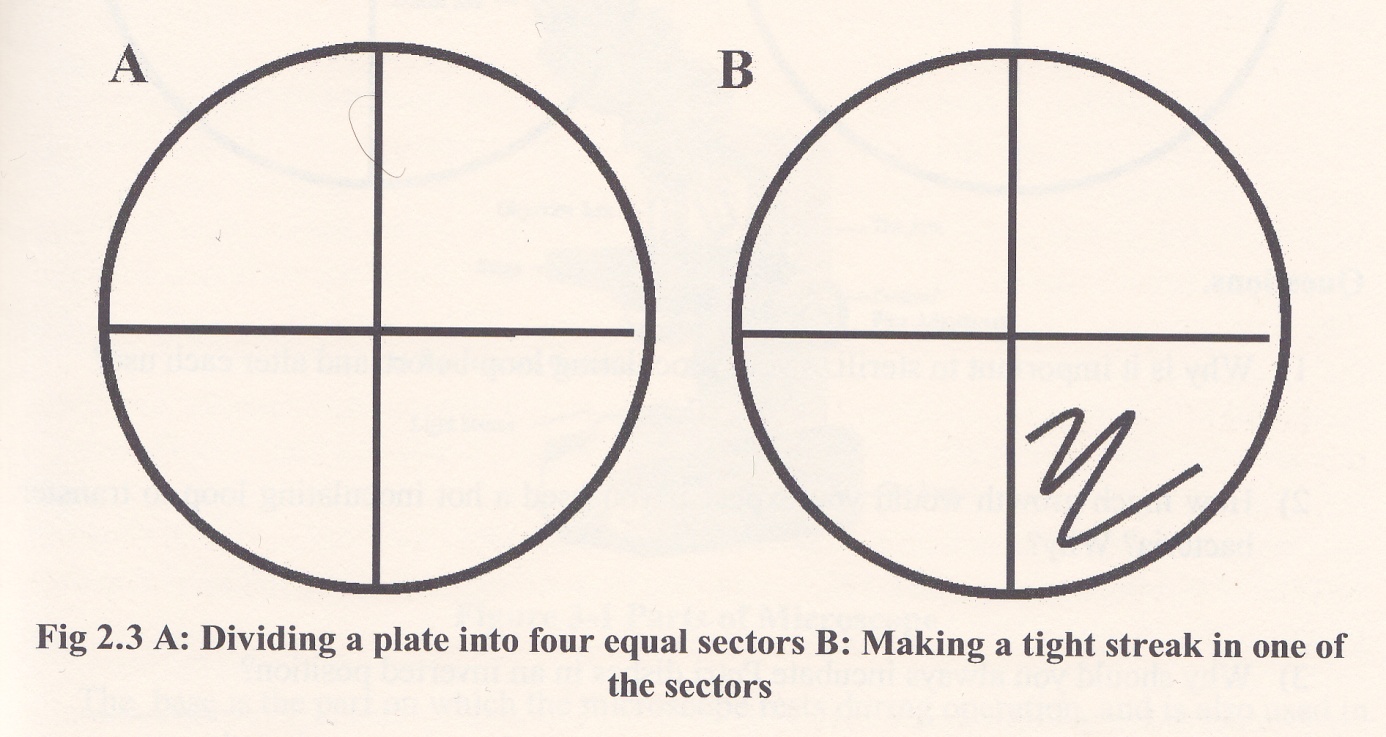
safexuri 10. dadeT es mili Taroze da moaTavseT inkubatorSi 370C Tqvens mier rezervirebul adgilze. milis inkubireba grZeldeba 24 saaTis ganmavlobaSi, Semdeg uTvalTvaleT baqteriebis zrdas.,

Tu ganaxorcielebT yvelafers aseftikuri gziT baqteriebis mxolod erTi saxeoba M. Luteus – unda izrdebodes milSi; Tqven SegiZliaT SeamowmoT is organizmis sxva feris gamo

**saqme 2. petris WurWlis inokulireba**

petris WurWlebi farToD gamoiyeneba baqteriebis gasazrdelad. WurWlis uzarmazari zomebis gamo, ramodenime baqteriebis inokulireba SesaZlebelia erTi da igive TefSze. swore des unda gaakeToT am savarjiSoSi.

safexuri 1.. markeris gamoyenebiT gayaviT petris WuRWlis pskeri, romelzec sakvebi agaria oTx Tanabar seqtorebSi, rogorc demonstrirebulia Tqvens instruqtoris mier (**nax. 2.3A**). ar ecadoT amis gakeTeba saxuravze. yoveli seqtorebi iqneba inokulirebuli sxvadasxva baqteriiT. yoveli baqteriis inokulaciamde dawereT amis Sesaxeb informacia seqtoris xazis gaswvriv (TU seqtoris SuaSu dawerT, SeiZleba gamoiwvioT baqteriebis gauferuleba)



safexuri. 2. Micrococcus luteus kulturas mili erT xelSia da inokulaciuri maryuJi meoreSi, miunaTeT maryuJs, sanam mTliani marTuli ar gawiTldeba, gaxseniT baqteriuli kulturis mjili, miunaTeT milis kisers sanam mokrifavT baqteriebs milidan, miunaTeT kulturis mils isev sanam xelmeored ar daxuravT mils.

safexuri 3. baqteriebis inokulaciisas agaris TefSze ar aiRoT petris WurWlis saxuravi mTlianad TefSidan. ise daayeneT, rom Tqven SesZloT komfortulad SeitanoT inokulaciis maryuJi da moaxdinoT baqteriebis inokulacia. baqteriebi moaTavseT erTerT seqtorze , rogorc naCvenebia **naxatze 2.3B** (baqteriebi ar dadoT mTlian seqtorze, radganac es miscemT mas saSualebas warbad zrdisaTvis. maryuJTan imuSaveT paralelurad zedapirTan organizmis gavrcelebiT daniSnul seqtorze nazi zigzagebiT. moerideT garemos “Txras.”. daasterileT maryuJi da gaimeoreT procesi Micrococcus roseus-Tan Semdeg seqtorze. igive proceduris gamoyenebiT moaxdineT Pseudomonas aeruginoza-s inokulireba mesameSi, da Escherichia colis bolo seqtorSi

**A B**

**naxati 2.3 A: firfitis dayofa oTx Tanabar seqtorze B: erTerT seqtorSi gausviT mWidro zoli**

safexuri 4. moaxdineT petri WurWlis inkubireba 24 saaTis ganmavlobaSi 370C Semdeg daakvirdiT da aRwereT. Zalian mniSvnelovania WurWlis inkubireba invertul/gadatrialebul poziciaSi saxuravis qvemo poziciiT. am gziT nesti firfitazea mas seuZlia gadaitanos mikrobebi firfitidan da garemos kondensaciaSi. yvela oTxive organizmi 370C garemoSi gazrdili 24 saaTis ganmavlobaSi gamoiyurebian gansxvavebulad. M.luteus koloniebi yviTeli limnis feria, da M. roseus - koloniebi wiTel vardisferi , da P. aeruginosa – muqi mwvanea, E.coli moyviTalo TeTria.

savarjiSoebis dasrulebis Semdeg moicileT petris WurWeli da moaTavseT biosarisko nagvis kalaTaSi, aiReT agaris slanti (saqme 1-dan) da CaagdeT avtoklavis sanagveSi.

**dakvirveba da aRwera (unda Seivsos studentis mier)**

.

**A B**

**SekiTxvebi.**

1. ratom aris mniSvnelovani inokulaciuri maryuJis inokulacia
2. ra xarisxis zrdas elodebiT, Tu gamoiyenebT cxel inokulaciis maryuJs baqteriebis gadasatanad? ratom?
3. ratom axdenT petris WurWlis inkubirebas invertul poziciaSi.
4. ratom fiqrobT, rom adaminTa paTogenebi kargad izrdebian 370C garemoSi.
5. ra aris aseftikuri meTodebi?
6. baqteriebis 24 saaTis inokulaciis Semdeg Tqven SeamCnieT baqteriebis ori tipi slantze. ras metyvelebs es Tqvens aseftikur meTodze?

**savarjiSo 4**. **izolaciis xazi**

**Sesavali**

zoliani TefSis meTodi saerTod miRebuli meTodia baqteriebis izolirebisaTvis Sereul kulturidan. amocanas warmoadgens baqteriebi zrdis SeCereba petris TefSze, sanam ar iqneba mopovebuli individualuri koloniebi (kolonia aris ujredebis jgufi, romelic izrdeba erT ujredidan, yvela ujredebi koloniaSi identuria) am savarjiSosi imuSavebT erTi da igive genis or baqteriasTan ( micrococcus), romelic gansxvavebulia garegnobiT: inkubaciis 24 saaTis Semdeg 370C, M luteus aqvs limnis yviTeli feri da M. roseus wiTeli vardisferi. rodesac moipovebT am baqteriebis izolirebul koloniebs zoliani TefSis meTodis gamoyenebiT Tqven SesZlebT aseftiokuri meTodis testirebas am organizmebis subkulturizaciiT.

**amocanebi**

zoliani TefSis meTodis Seswavla da subkulturizciis koncefcia

**masalebi**

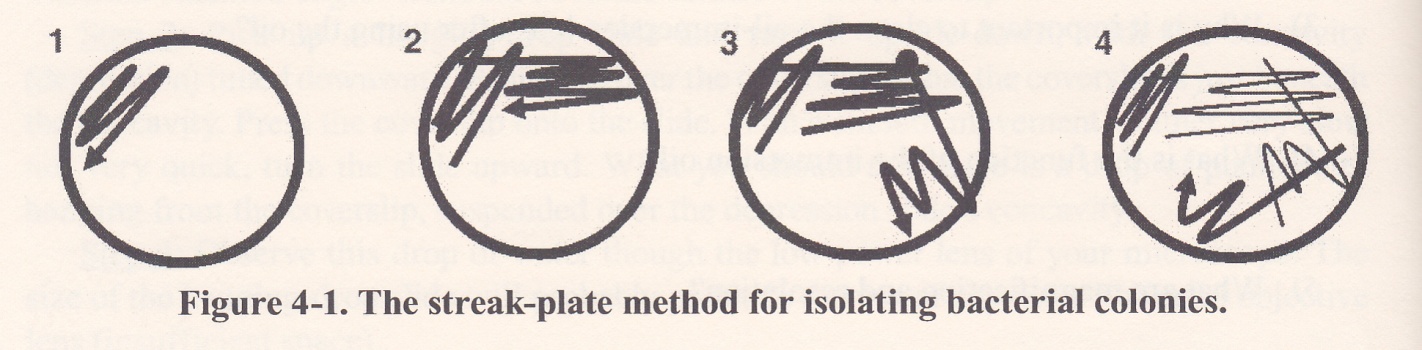
pirveli dRe Micrococcus luteus – Micrococcus roseus kulturebis Sereuli sxnari TSA-Si. petris WurWeli sakvebi agariT. meore dRe: TSA-slantebi.

procedura: sanam ganaxorcielebT zoliani TefSis meTods aqtualur garemoSi, Tqven unda gamoiyenoT aqve daxatuli wreebi fanqriT, fanqris daWeriT paralelurad zedapirisaken, daxazeT zigzagebi kidi gaswvriv 900kuTxiT

**saqmianoba 1.**

safexzuri 1. gaxseniT Tqveni mili, romelic Seicavs Micrococcus luteus – Micrococcus roseus kulturebs Sereulad. daanTeT alit milis kiseri bunsenis sanTebelaTi. nazad SeanjRried, baqteriebi sxnarSi gadasvlisaTvis. gamoiyeneT steriluri inokulaciis maryuJi, aavseT baqteriuli SenareviT. isev daanTaT milis kiseri da daxureT.

**naxati 4.1. zoliani TefSis meTodi baqteriuli koloniebis izolirebisaTvis**

****

**safexuri 2.** Semdegi naxati 4.1., Tqveni baqteriis inokulirebas aCvenebs sakveb agarSi petris WurWwlze. TefSis kideze gaavleT zoli maryuJi amoZraveT zigzagobrivad paralelurad garemosTan. baqteriebi raodenoba am zolis boloSi (pirveli seqtori) ufro dabalia vidre zolis dasawyisSi. daanTeT Tqveni inokulirebis maryuJi (moacileT darCenili baqteriebi) da gaagrileT romelime garemoSi, sufTa mxareze mokidebiT. pirveli zolis bolodan dawyebuli gaakeTeT meore zoli verticalurad pirvelTan. baqteriebis raodenoba meore zolze mniSvnelovnad naklebi iqneba vidre pirvelze. maryuJi isev daanTeT, gaagrileT da gaakeTeT mesame zoli mesamis bolodan centrisaken. TebSis inkubireba grZeldeba 24 saaTi temperaturiT 370C invertul poziciaSi. baqteriebi unda SeTxeldnen rasac Tqven dainaxavT koloniebis mixedviT.

**naxati 4.8. praqtikis wreebi**

saqme 2. subkulturizacia

es saqmianoba xorcieldeba 24 saaTis sainkubacio periodis bolos

safexuri 1. sterilizebuli, gagrilebuli inokulaciis maryuJis gamoyenebiT SeagroveT kolonia Micrococcus luteus petris WurWlidan da aseftikurad gadaitaneT TSA slantze, gadaitaneT ramodenime koloniebi.

safexuri 2. igive proceduris Semdeg aseftikurad gadaitaneT Micrococcus luteus ramodenime koloniebi sxva TSA slantze

safexuri 3. moaxdineT es slantebi 24 saaTi temperaturiT 370C. Micrococcus luteus slanti unda Seicavdes yviTel baqteriebs. maSin rodesac M.roseuslanti unda Seicavdes wiTel baqteriebs. Tu dainaxeT erTze meti feri slantze, Tqveni aseftikuri meTodis teqnika SeiZleba gaumjobesdes.

**ლაბორატორია 6**

**haeris wylis niadagis baqteriologiuri gamokvleva. sakvebi produqtebis sanitaruli baqteriologiuri kvleva**

**gakveTili 21: enterobaqteriebis identifikavia**

**API 20E sistemis gamoyenebiT**

**Sesavali**

rogorc naxeT yvela wina savarjiSoebSi testebis mravalsaxeoba iyo Semusavebuli baqteriebis diferenciaciisTvis, gansakuTrebiT Enterobacteriaceae, romelTagan bevria mniSvnelovani samedicino kuTxiT. “Mmakro” testebTan erTad enteritebisTvis, romlebic Tqven gamoiyeneT sxvadasxva istemebi arsebobda. baqteriebis da winaswar momzadebuli reaqtivebis mcire raodenobebis gamoyenebiT SesaZlebelia ganvaxorcielod uamravi testebi. testis zolebis gamoyenebiT sxva upiratesobebicaa sadac mcire media gamoyenebuli testis zolis mosamzadeblad. erTerTi yvelaze cnobilia multi-testis meTodebi, es saris API 2GB testis stripi (zoli) SemuSavebuli kompaniis mier niu iorkSi.

es API stripis E – seriebi gamoiyeneba enterituli gram-uaryofiTi Cxirebis identificirebisaTvis. 20 calke satesto danayofebi stripzea yvela dehidrirebuli. baqteriuli suspenzia gamoiyeneba Webis rehidraciisaTvis. zogierT Was feri eqneba Secvlili pH-is sxvaobebis Sesabamisad: sxvebi awarmoeben saboloo produqtebs, romlebic unda iyvnen identificirebulni reaqtivebiT. profilis raodenoba gansazRvrulia Sedegebis TanmimdevrobiT + da -- -iT, Semdeg kodeqsis wignSi davinaxavT urTierTkavSirs batqeriebis raodenobebis da saxeobebs Soris.

**amocana**

SeiswavleT, rogorc gamoiyenoT da xsnad miniaturuli teqnika baqteriebis identifikaciisaTvis

**masalebi**

API 20E test-stripebi; reaqtivebi: kovaCis reaqtivi, V-P reaqtivebi I da II, 10% qloridis rkina, nitritis testis reaqtivi, wyalbadis perekisi, plastikuri jamebi API 20E –stripebisaTvis; oqsidaza DrySlides; ucnobi baqteriebis slanturi kulturebi (TiTo studentisaTvis); milebi steriluri aliniT; steriluri pasteris pipetebi rezinis naTurebiT; mineraluri zeTi; API 20E analitikuri profilis indeqsi – Baerobacteriaceae da sxva gram-uaryofiTi baqteriebi

**procedura**

moamzadeT baqteriebis suspenzia salinis milSi

safexuri 1: moaxdineT didi koloniis inokulireba 0.85% NaCl sxnarSi, darwmunebiT suspenzia homogenuria mcuravi Sededebebis gareSe

safexuri 2 baqteriebi. gamoiyeneT McFarland barium sulfati standarti #3 suspenziis gamosaTvlelad

**API stripis inokulireba**

safexuri 1:stripis daWeriT Wis xvrelebis zemoT moaxdineT baqteriuli suspenziis inokulireba TviTeul WaSi steriluri pipetiT

safexuri 2: pipetis daboloebas mokideT xeli Wis gverdze, misced qmedebis saSualeba kapilaris qmedebas gadaisxa siTxe WaSi, naTuris neli daWeriT. WebSi buStukebis qmedeba unda iyos gamoricxuli. yoveli Wa unda bolomde iyos Sevsebuli (naxati 22.1)

safexuri 3. CIT, VP da GEL aqvT yuTebi am dasaxelebebiT. es satesto Webi amovsili iqmeba wvetamde

safexuri 4. LDC, ODC, ADH, H2S da URE Seivsebian qvemo xazamde da sabolood aivsebian bolomde steriluri mineraluri zeTiT.

|  |
| --- |
|  |

**naxati 21-1. Webis avseba APTstripiT.**

moaxdineT stripis inkubireba Tavis kameraSi

safexuri 1. ganaxorcieleT Tqveni ucnobi oqsidazis testi DrySlide-ze da CaiwereT Sedegebi

safexuri 2. niSani inkubaciis Tasis erT boloze Tqveni saxeliT da enteritis nomriT.

safexuri 3. moaTavseT stripi Zirze. stripze ar unda iyos bevri wyali

safexuri 4. sainkubacio kameris wveri moaTavseT fskeris Tavze

safexuri 5. moaTavseT stripi 370C garemoSi 18-24 saaTis ganmavlobaSi

**interpretacia/qulebi**

safexuri 1. miamateT danayofebs Sesabamisi reagentebi

kovaCis 1 wveTi IND-s

baritis erTi wveTi A-B-VP (“+”) reaqcia daikavebs 10 wuTs)

1 wveTi –FeCl3 – TDA-s

safexuri 2. waikiTxeT yvela sxva Camowerili testebi reaqtivebis gareSe

safexuri 3. CaiwereT diagramis Sedegebi TqvenTvis Cabarebuli laboratoriaSi. oqsidazis testis reaqcia unda iyos uaryifiTi da mimatebulia testis bolo Sedegebze

safexuri 4. testis sami reaqcia mimatebulia erTad 7 cifris nomriT, romelic SaiZleba mere moiZebnos kodebis wignSi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| danayofi | dadebiTi testi | uaryofiTi testi |
| ONPG | yviTeli-wiTeli/narinjisferi | uferuli |
| ADH | yviTeli |
| LDC | wiTeli.narinjisferi | yviTeli |
| ODC | wiTeli.narinjisferi | yviTeli |
| CIT | cisferi-mwvane/cisferi | yviTeli/wiTeli |
| H2S | Savi naleqi | unaleqo |
| LIRE | wiTeli.narinjisferi | yviTeli |
| TDA/qloridis rkinis Semdeg/ | wiTeli /yavisferi | yviTeli |
| IND /kovaCis reaqtivis Semdeg/ | wiTeli (SesaZlo wiTeli rgoli) | yviTeli |
| VP /V-P reaqtivebis Semdeg | wiTeli | uferuli |
| GEL | difuziuri pigmenti | difuziis gareSe |
| GLU,MAN,ff40, SOR,RI-IA, SAC, MEL, AMY, ARA | yviTeli | cisferi/cisferi-mwvane |
| GLU /nitratis Semcireba/ | ix.qvemoT\* | ixile qvemoT \*\* |
| MAN, INO, SOR/katalazis testi/ | buStukebi | buStukebis gareSe |

\*wiTeli, Tu nitritia saxeze, an; buStukebi cinkis mtveris damatebamde/ yviTeli cinkis mtveris damatebis Semdeg

\*\*yviTeli cinkis mtveris damatebamde; wiTeli/narinjisferi cinkis mtveri emateba

zemoT mocemuli Sedegebi varaudoben inkubacias temperaturis 370C pirobebSi 18-24 saaTis ganmavlobaSi. ufro xangrZlivi inkubacia gamoiwvevs Secvlil monacemebs

**SekiTxvebi**

1. CamoTvaleTAPI 20E testis stripis upiratesobebi vidre makro testebis ekvivalenturi seriebi
2. ratom xorcieldeba oqsidazas testi testis stripis inokulaciis win?
3. ratom aris mniSvnelovani Sedegebis gansazRvra inkubaciis-370C 24 saaTis Semdeg?
4. ratom aris amdeni naxSirwylebis testebi CarTuli API 20E testis stripze?

**savarjiSo 22. garemos efeqtebi baqteriul zrdaze. nawili 1: temperatura**

**Sesavali**

umetes savarjiSoebSi, romlebic Sesrulebulia am kursisTemiT moiTxovda baqteriuli kulturebis inkubirebas oTaxis ( ~250C) temperaturis pirobebSi AANan adamianis sxeulis temperaturis pirobebSi /370C/. umetes fermentebs (baqteriulebi da sxva) SeuZliaT muSaoba temperaturebis viwro diapazoniT. minimalur temperaturas niSnavs umdablesi temperaturaa, romlis pirobebSic mikroorganizms SeuZlia arseboba da zrda. mikroorganizmi izrdeba yvelaze swrafad optimalur temperaturis pirobebSi. asset temperaturis Semdeg mikrobuli zrda mkveTrad mcirdeba da ucbad aRwevs maqsimalur temperaturas. maqsimaluri temperature aris umaRlesi temperature, romelSic organisms SeuZlia gaiyos.

xvadasxva mikroorganizms aqvs sxvadasxva kardinaluri temperaturis profilebi. zrdisaTvis maTi moTxovnil temperaturis safuZvelze mikroorganizmebi SeiZleba iyvnen klasificirebuli, rogorc fsiqofriluri (organizmebi, romlebic upiratesobas aniWeban ufro civ pirobebs; maTi optimaluri zrdis temperaturebis diapazonia 6-150C,, da zrdis mTliani diapazoni nebismier zrdisaTvis zogadad aris -5 dan 200C; mezofilebi (organizmebi, romlebic izrdebian optimalurad 20-250C; es jgufi Seicavs adamianis paTogenebis umetes nawils; Termogilebi (organizmebi, romlebic saukeTesod izrdebian ufro cxel pirobebSi, zogadad 45-600C; da eqstremaluri Termofilebi romlebic moiTxoven temperaturas 700C –gasazrdelad. ( ramodenime eqtremaluri Termofilebi izrdebian optimalurad temperaturebze 100 C, rac warmoedgens wylis duRilis temperaturas; es organizmebi moipoveba ramodenime adgilze, magaliTad cxel gazafxulze, zRvis qveS, SeuZliaT gaizardnen temperaturebis mTeli diapazoniT.

am savarjiSoSi Tqven imuSavebT oTx baqteriasTan, romlebic erTmaneTisagan gansxvavdebian zrdis optimaluri temperaturiT – Pseudomonas fragi, Serratia mercenscens , Escherichia coli - mezofilebia. Tumca Pseudomonas fragi-is optimaluri temperatura 200C dam as SeiZleba hqondes zrda mniSvnelovnad ufro maRal temperaturebis pirobebSi; S. inarcescens –optimaluri zrdis temperaturaa 250C da E.coli-s maqsimaluri zrdis temperaturaa 370C (es organizmi normalurad moipoveba ZuZumwovrebis kuWnawlavis traqtSi, m.S. adamianebSi)

**amocanebi**

SeiswavleT sxvadsxva baqteriebis temperaturis moTxovnebi

**masalebi**

*Bacillus steartherinofilus. Escherichia coli, Pseudomonas fragi, Serratia marscensens;*

sakvebi agaris TefSebi (4/jgufi)

**procedura**

safexuri 1. gayaviT yoveli Tqveni TefSi oTx nawilad seqtorad. moaxdineT yoveli daniSnuli organizmis inokulacia yvela oTxi TefSis kvadrantze.

safexuri 2. moaxdineT Tqveni TefSebis inkubireba civ oTaxSi (4-50C). erTi oTaxis temperaturaze (25-260C), erTi 370C inkubatori, da erTi 550C inkubatorSi. yvela inkubaciebi unda gagrZeldes 48 saaTi.

safexuri 3. daaTvaliereT da CaiwereT Tqveni Sedegebi qvemod cxrilSi. mZime zrda unda aRiniSnos, rogorc +++, zomieri zrda ++, minimaluri zrda, rogorc +, zrdis ararseboba “-“

**temperaturis zemoqmedebebi baqteriul zrdaze**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **organizmi** | **40C** | **250C** | **370C** | **550C** |
| ***Bacillus stearothermophilus*** |  |  |  |  |
| ***Escherichi coli*** |  |  |  |  |
| ***Pseudomanas fragi*** |  |  |  |  |
| ***Serratia marscenens*** |  |  |  |  |

**SekiTxvebi**

1. ras mianiSnebs am oTxi baqteriebis sxvadasxva temperaturebis zrdis tempebi?
2. ratom aris praqtikuli saxlis temperaturis SerCeva, rogorc standartuli niSani baqteriebTan muSaobis dros?
3. ras niSnevs Semdegi terminebi: fsiqofriluri, mezofilebi, Termogilebi
4. Tqven aRmoaCineT baqteria, romelic izrdeba 450C, rogorc daamtkicebT eqsperimentalurad, romelia fsiqofriluri, mezofilebi, Termogilebi?

**savarjiSo 23. garemos efeqtebi baqteriul zrdaze, nawili 2: radiacia**

**Sesavali**

rodesac vfiqrobT radiaciaze umetesi adamianebi warmoidgenen TermobirTvul reaqciebs, gama sxivebs. Tumca, radiaciis forma ufro zogadia, romelsac Cven ganvicdiT yovel dre, e saris mzis radiacia. amis garda mzis sinaTlis radiaciis speqtris (wiTeli-narinjisferi-yviTeli-mwvane-cisferi-iisferi) vizualuri nawili ori mniSvnelovani komponentia – infrawiTeli ardiacia da, gansakuTrebiT ultraiisferi radiacia. rogorc Tqven albaT iciT ultraiisferi radiacia xSirad gamoiyeneba laboratoriaSi, saavadmyofoSi samuSao zedapirebis sterilizaciisaTvis rac Zalian efeqturia mikroorganizmebis umetesi tipebis gasanadgureblad. amis mizezia is, rom ultraiisferi radiacia xcvlis mikroorganizmebis deoqsiribonukleinur mJavas Timonis da citozinis bazebis SekvriT “dna” molekulaze. radganac “dna” mTavari molekulaa genetikuri informaciis gadasagzavnad organizmebis farTo umravlesobaSi e xdis SesaZlebels ujredisaTvis gaiyos. misi efeqturad moklvliT. ultraiisferi sinaTle Cveulebriv ufro letaluria mikroorganizmebisaTvis 265 nm talRis sigrZeze, radganac sinaTlis STanTqva “dna”-s bazebis mier maqsimizebulia am talRis sigrZeze.

aqedan gamomdinare, es wesi yvelaze xSirad gamoiyeneba , rodesac steriluri zedapirebi da obieqtebi ultriisferi radiaciis gamoyenebiT muSavdeba.

organizmis “dna”-s struqturaSi cvlileba aris – mutacia. “dba”-s struqturaSi zogierTi cvlilebebi Seicaven CarTvebs, waSlebs, da Secvlebs. ufro eqstensiuri mutaciebi, dasaxelebiT qromosomuli aberaciebi agreTve SesaZlebelia, Tumca ufro iSviaTad. magaliTebi Seicaven qromosomuli translokaciis porciis zarals; da inversias. vinaidan ribonukleinuri mJava (rna) inTezirebulia da protein sinTezirebulia “rna”-gan mutaciebs aSkarad aqvT Rrma efeqti organizmze. xandaxan es efeqti sasargebloa organizmisaTvis magram ufro xSirad is mavnea.

zogierTi mutaciebi arseboben naturalurad da evolucias mxars uWeren. agentebi, romlebsac SeuZliaT gazardon mutaciebis sixSire (rogoricaa ultraiisferi sinaTle) – mutagenebia. am savarjiSoSi Tqven SeamowmebT TJV sxivis efeqtebze or baqteriaze: *Serratia marcescens da Bacillus subtilis*. 25-300C zrdis dros *Serratia marcescens* normalurad aqvs aguriviT wiTeli pigmenti; Tumca, ulktraiisferi sinaTlis gavleniT genebSi xdeba mutacia, romlebic pasuxs ageben pigmentis warmoebaze. Tue s xdeba, pigmenti aRar awarmoebs da baqteria iZleva TeTr koloniebs 25-300C. imedia Tqven xedavT am savarjiSoSi mutaciebi xandaxan ukan ixeven; mzis sinaTlis zemoqmedebis qveS  *Serratia marcescens mutacia* ukan ixevs ise, rom baqterias ar SeuZlia awarmoos wiTeli pigmenti. am mutaciebTan erTad Tqven SesZlebT dainaxoT ultraiisferi sxivis saziano efeqtebi; Tu zemoqmedeba grZeldeba didxans umetesi baqteriebi ixoceba; zrda aRar gagrZeldeba TefSze. da piriqiT , *Bacillus subtilis* endosporebis mwarmoebelia, mas ultraiisferi savaraudos ar gaanadgurebs.

**amocana**

ultraiisferi sinaTlis gavlenis Seswavla baqteriebze

**masalebi**

*Serratia marcescens da Bacillus subtilis* slanturi kulturebi (72 saaTiani kultura); dayofili nutrientis agaris TefSebi. (2 /jgufi); nutrientis agaris Cveulebrivi TefSebi (5/jgufi); ultraiisferi naTura, ineeqsia baraTebi, parafilmi, makrateli

**procedura**

**gafrTxildiT: pirdapir nu uyurebT ultraiisfer naTuras; Tqveni kani ar miuSvaT zemoqmedebis qveS ufro metad vidre saWiroa.**

kargi idea ataroT specialuri saTvaleebi Tqveni Tvalebis dasacavad da xelebze plastikuri xelTaTmanebi. Tu vinmes dauwvia kani iman icis ra sazianoa ultraiisferi sxivi gansakuTrebiT Tvalebze

safexuri 1. moaxdineT naxevari TefSis inokulireba, gayaviT sakvebi agari *Serratia marcescens-*Tan, meore ki *B. subtilis-Tan.* gaakeTeT mZime inokulacia yvela SemTxvevaSi, dafareT saTanado baqteriiT. daxazeT xaziT TefSis Zirze, gayaviT oTx kvadrabtad.

safexuri 2. moacileT saxuravi gayofil WurWels da daafareT yoveli TefSis naxevars indeqsis baraTi. kvadrantebi gaxsnilia erTi Seicavs *Serratia marcescens* meore ki *B. subtilis*.

safexuri 3. CarTeT ultraiisferi naTura

safexuri 4. dadeT gayofili TefSebi naTuris qveS. datoveT erTerTi TefSi naTuris qveS 60 wamiT. Semdeg aiReT dadeT saxuravi ukan da daawereT TefSs 1 w. an 60 wami Zirze. dadeT sxva TefSi naTuris qveS damatebiTi 4 wuTis ganmavlobaSi; zemoqmedebis mTliani dro am TefSisaTvis iqneba 5 wuTi, dadeT saxuravi da daawereT – 5 wuTi.

safexuri 5: dabeWdeT TefSebi parafilmiT saxuravis perimetris garSemo, rogorc gaswavliT maswavlebeli

safexuri 6. dadeT ori TefSi invertul mdgomareobiT Tqveni samuSao oTaxis ujraSi. es baqteriebs miscems saSualebas iyvnen inkubirebuli oTaxis temperaturaze da minimumamde daiyvanon sinaTlis zewmoqmedeba, romelmac SeiZleba Semoatrialos mutaciebi, rasac imedia vnaxavT. inkubaciis periodi 24-48 saaTi.

CaiwereT zrdis monacemebi qvemoT cxrilSi eqsperimentis dasrulebisas. maqsimalur zrdas moniSnavT - ++++, mZime zrdas - +++, zomier zrdas - ++, minimalur zrdas “+”, zrdis ararsebobas “-“

**ultraiisferi radiaciis efeqti or baqteriaze**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| organizmi | zrda (1) | zrda (5) |
| *B. subtilis*. |  |  |
| *S. marcescens* |  |  |

gasaRebi (1) ultraiisferi sinaTlis zemoqmedeba 1 wuTi – dauxuravi; (%)

gasaRebi sinaTlis zemoqmedeba 5 wuTi – dauxuravi; (%)

**SekiTxvebi**

1. ras niSnavs terimi mutacia
2. Tqven ginaxiaT Tqveni TvaliT mutacia *S. marcescens?* SegiZliaT moyveT
3. *B. subtilis*. aCvena ukeTesi zrda vidre *S. marcescens-ma* romelime iradiaciul nimuSebSi? Tu asea SegiZliaT agvixsnad gansxvaveba?
4. romeli savarjiSoebi CavatareT, romelSic Bacillus-ma TiTqos gamoiCina meti rezistentuloba mavne pirobebisadmi vidre sxva baqteriulma jiSebma?

**savarjiSo 24. garemos efeqtebi baqteriul zrdaze, nawili 3.: osmoturi wneva**

**Sesavali**

zogierT wina savarjiSoebSi Tqven SeiswavleT ramodenime meTodi sakvebis Senaxvis da sterilizaciisaTvis sicxis da Srobis gamoyenebiT. rogorc zogadad cnobilia sakvebis Senaxvis meTodebi damokidebulia dabal pH-ze, maRal osmotur wnevaze an orives kombinaciaze.

yvela bunebrivi sistemebi zomis miuxedavad wonasworobisken aqvT midrekileba. osmosi aris wylis moZraoba naxevrad gamWirvale membranis saSualebiT.. membrane, romelic uSvebs wyals magram ar uSvebs sxnarebs. am SemTxvevaSi wyali moqmedebs, rogorc sxnari. sxva Zalebis ararsebobias wyali imoZravebs naxevrad gamWirvale membranis gaswvriv ise,rom Tan Seikavos wonasworoba sxnaris koncentraciebis gaTanabrebiT. anu is imoZravebs garemodan, romelic Seicavs bevr wyals da cota sxnars iseT garemoSi, sadac naklebi wyalia da meti sxnari. wyli es moZraoba ayalibebs – osmosur wnevas. baqteriis ujredovani membrane naxevrad SeRwevadi membranaa da ma SeuZlia an SeaRwios an dakargos wyali im garemosgan damokidebulebiT, sadac tavis Tavs ipovis. vinaidan ujredi mikroskopulad pataraa, is SeiZleba iyos dazianebuli an ganadgurebuli garemoSi ganlagebisas aqvs gansxvavebuli osmoturi wneva ujredis Signidan

izotonur garemoSi sxnaris koncentracia erTi da igivea ujredis membranis orive mxareZe da amitom ar aris wylis qseluri moZraoba membranis gaswvriv.

hipertonikul garemoSi sxnarebis koncentracia ufro maRalia ujredis gareT vidre SigniT da amis Sedegad wyali tovebs ujreds amis kompensaciisaTvis. amitom ujredebi hipertonul garemoSi ver asruleben umetes metabolur procesebs. hipertonul garemos zemoqmedebis qveS didi xnis ganmavlobaSi ujredi SeiZleba mokvdes.. baqteriebis zrdis kontroli sakvebSi arsebiTia marilis da Saqris damatebiT. marili da Saqari qmnis maRal hipertonul garemos da Trgunaven bevri mikroorganizmebis zrdas. Tumca, zogierTi baqteriebi halotolerantulia, es niSnavs, rom isini uZleben marilis maRal koncentraciebs mniSnelovani inhibirebis gareSe

. zogierTi sxva baqteriebi halofilebi faqtobrivad moiTxoven marilis maRal raodenobebs oftimaluri zrdis tempebisaTvis.

Tumca, Saqris maRali doneebi garemoSi sakmaod efeqturia baqterialuri zrdi inhibirebaSi, bevr sokos asset garemoSi SeuZlia gaizardos. am savarJiSoSi Tqven daakvirdebiT Sqrisa da marilis zrdadi doneebis efeqts ori baqteriis zrdaze: gram-negatiuri eSCeria koli da gram-pozitiuri stafilokokus aureus da ori soko erT ujrediani saqaromicesi cervisia da mravalujrediani xavsi apergilus niger.

**amocana**: SeiswavleT hiperososuri garemos efeqtebi baqteriaze da sokozew

**masaleb**i: bulionis kulturebi – *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Aspergillus niger, Saccharomyces cervisiae;* petris WurWeli, sakvebi agaris SemcvelobiT – 5%, 10%, 1015 % qloris natriumi an 12,5%, 25%. 50% saqaroza; sakvebi bulionis milebi pH-iT misadagebuli 2.5, 5.0, 73 an 10.0 (ori yovel jgufudan)

procedura

safexuri 1. eqvsive TefSi orad gayaviT NaCl-iT an saqaroziT oTxs kvadrantad. moaxdeineT daniSnuli mikroorganizmebis inokulacia ise, rom yovel TefSze oTxive organizmi moTvsdes.

safexuri2: TefSebis inkubireba 24 saaTis ganmavlobaSi, 370C.

safexuri 3. CaiwereT Sedegebi qvemoT cxrilSi simboloebis gamoyenebiT: zrdis ararseboba “-“ da zrdis doneebis mixedviT yvelaze maRali “++++”

safexuri 4.. moaxdineT Cveulebrivi sakvebi agaris akontrolo TefSis inokulireba daniSnuli mikroorganizmebiT. moaxdineT sakontrolo TefSis inkubireba iseTive identuri pirobebiT, rogorc marili-Saqar-Semcveli TefSebi. eadareT Tqveni zrdis Sedegebi am sakontrolo TefSze mikroorganizmebis zrdasTan TefSebze natrium clorids an saqarozas.

**osmosuri wnevis efeqti mikroorganizmebis zrdaze**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| organizmi | 5%N | 10%N | 15%N | 12.5%S | 25%S | 50%S | Ctrl |
| *Escherichia coli* |  |  |  |  |  |  |  |
| *Staphylococcus aureus* |  |  |  |  |  |  |  |
| *Aspergillus niger* |  |  |  |  |  |  |  |
| *Saccharomyces cervisiae* |  |  |  |  |  |  |  |

gasaRebi: N = NaCl; S = Sucrose; Ctrl = Control

**ლაბორატორია 7.**

**mikroorganizmTa genetika – modifikaciebi. mutaciebi da rekomendaciebi**

**mikroorganizmebis genetika**

boloTavSi Cven visaubreT gegmaze, romelic mimarTavs metabolizms. exla Cven SevamowmebT am gegmas – rogoraa is dawerili DNA-s formaSi da rogor mimarTavs metabolizms da rogor gadadis is ujredis STamomavlobaze da rogor icvleba. es Temebi genetikis safuZvlebia. genetikis mecniereba daiwyo sanam vinmes hqonda warmodgfena “dna”-ze. pirvelad genetika exeboda eqskluziurad memkvidreobas. is ikvlevda, Tu rogor garkveuli Tvisebebi, qera Tma, yavisferi Tvalebi gadadis Semdeg Taobaze. memkvidreobis fundamentaluri Tvisebebi aRmoCenili iyo 1865 wels gregor mendelis mier, avstrieli beri. magram, mxolod me-XX saukunis pirvel naxevarSi sxva mecnierebma gaiges mis Sedegebze da 1940-ian wlebSi es safuZvlebi gamoyenebuli iyo mikroorganizmebTan. Semdeg 1953 wels jeims uotsonma da francis krikma aRmoaCines “dna”s struqtura da progresma ucbad ifeTqa. genetika SeiZleba Seswavlili iyos bioqimiurad.

genetikis principebi erTi da igivea yvela organizmebSi – baqteriebSi, arxeebSi da eukariotebSi. mxolod detalebia sxvadasxva. Cven

daviwyebT “dna”s struqturis mimoxilviT, radganac mTeli genetika maszea damokidebuli.

**“dna”-**s struqtura. “dna”s molekulebi Zalian grZelia. gaWimul mdgomareobaSi “dna”s molekula, romelic ayalibebs baqteriul qromosoms daaxl.1 mm aTasjer grZeli vidre TviTon ujredi. es uzarmazari molekula simiviTaa deoqsiribonukleotiduri blokebiT, romlebic erTmaneTzea mibmuli, rogorc margalitebis yelsabami. (Tavi 2) yoveli individualuri nukleotidi Sesdgeba sam komponentisagan: deoqsiribozis molekula, fosfatis molekula, da nukleozidis baza. nukleozidebis bazebis sul oTxi saxeobaa – adenini (A), guanini (G), citozini ( C) da Taimini (T). nukleotidebi polimerizebulia, erTmaneTTan dakavSirebuli iseTi gziT, rom deoqsiribozas da fosfatis porciebi ayalibeben grZel Zafs da nukleozidis bazebs (Gs, Cs, As, Ts) iqidan gamoSverils. es yelsabamis magvari struqtura aris “dna” s erTaderTi simi (ssDNA).

“dna” gvxvdeba zogierT virusebSi, magram yvela ujredovan organizmebSi is gvxvdeba ormagi ZafiT. dna-s molekula ori Zafidanaa Semdgari, romlebic erTmaneTs iWeren wyalbadis kavSirebiT da ayalibeben nukleosidebis bazebis wyvilebs. rodesac es kavSirebi iReben formas dna iRebs ormagi spiralis formas (6.1). dna-s ZiriTadi Tvisebebidan is faqtia, rom wyalbadis kavSirebi yalibdebian mxolod garkveul bazebs Soris – Gs da Cs, As-Ts,, G-C da A-T bazisuri wyvilebis CamoyalibebiT.

dna-s struqturis kritikulad mniSvnelovani Tvisebaa rom erTaderTi Zafis gza erTmaneTSia Sekruli wyalbadis kavSirebiT.

**mutaciebi**

mutacia aris nebismieri cvlileba dna-s ujredSi. cvlilebebis bevri sxvadasxva saxeobebi arsebobs (nax. 6,15), ZiriTadi monacvleobis mutacia scvlis safuZvlis erTaderT wyvils sxva wyvilze. waSlis mutacia acilebs dna-s segments. **inversiis mutacia** abrunebs dna-s segmentis wyobas. **transpoziciis mutacias** mihyavs dna sxva poziciaze genomSi. **dublirebis mutacia** amatebs dna-s identur axal segments sawyisTan.

**mutaciebis sixSire**

yoveljer qromosomi kopirdeba, SeiZleba moxdes Secdomebi, romlebic iwveven mutaciebs ise, rom mutaciebi izrdeba replikaciebis ricxvTan erTad da ara mxolod drois mixedviT. Sedegad, mutaciis siCqare gamoiTvleba mutaciebis ricxviT / erT Taobaze.. mutaciebi, romlebic xdeba mikrobuli zrdis bunebrivi msvlelobiT ewodebad **spontanuri mutaciebi**. isini, romlebic gamowveulia ganzraxviTi qimiuri, fizikuri an biologiuri mkurnalobebiT ewodebad **inducirebuli mutaciebi**.

spontanuri mutaciebi iSviaTia. daaxlovebiT erTi ujredi as milionSi atarebs mutacias romelime garkveul genSi. es sixSire ekvivalenturia daaxlovebiT or adamianze SeerTebuli Statebis mTel mosaxleobaze. aseTi iSviaTi movlena SeiZleba mogveCvenos Seusabamod, magram es ase ar aris, radganac mikrobuli raodenobebi uzarmazaria. umetesi srulad gazrdili kulturebi Sewicaven 109 ujreds / mililitrze. aseTi kulturis yoveli mililitri Seicavs 10 ujreds mutaciebiT nebismier garkveul genze. saSualo baqteriuli qromosomi Seicavs daaxlovebiT 4 000 gens. (e-koli Seicavs 4288). ise, rom kulturis yoveli mililitri-Seicavs daaxlovebiT 40 000 mutaciebs, romlebic ar iyvnen maSin, rodesac kulturam daiwyo zrda erTi an ori ujredidan.

mutaciebis umravlesobas ar gaaCniaT xiluli gavlena an arian odnav saziano, magram zogierTi letaluria. mutacia, romelic azianebs ujreds swrafad ikargeba populaciidan, radgan ujredebi, romlebsac is daaqvT populaciidan mniSvnelovnad gadazrdilebi arian. iSviaT SemTxvevebSi mutacia aZlevs sargeblobas ujreds. magaliTad mutacias SeuZlia saSualeba misces ujreds ufro swrafad gaizardos garkveul mediaSi an winaaRmdegoba gauwios toqsikur agents. ujredis STamomavloba aseT mutaciasTan male moaxdens mosaxleobaSi dominirebas.

**ლაბორატორია 8.**

**imunofermentuli analizi, polimerazuli jaWvuri reaqcia**

**savarjiSo 14: egzofermentebi**

**Sesavali**

katalizatori aris molekula an naerTi, romelic aCqarebs qimiuri reaqciis temps reaqciis mier Secvlis gareSe. bioqimiuri reaqciebis katalizatorebi arseboben cocxal ujredSi da maTi dasaxelebaa – fermentebi. imis da mixedviT Tu sad axdenen bioqimiuri reaqciebis katalizebas, romlebSic arian CarTulni fermentebi klasificirdebian, rogorc endoenzimebi da egzoenzimebi.

Cveulebriv fermenti aCqarebs reaqcias, axdens katalizebas milionjer mets. umetesi bioqimiuri reaqciebi ver sruldebian sakmao siswrafiT sicocxlis mdgradobisaTvis Tu fermentebi ar aris.

egzoenzimebis umetesi nawili moqmedebs katabolizmSi, sakvebis daSlaSi. Cveulebriv egzoenzimis funqcia didi sakvebi molekulis daSlaa umcires nawilakebad, romlebic SeiZleba iyvnen importirebuli ujredSi (procesi xSirad Cqardeba fermentebiT) da gamoyenebuli.

fermentebis warmoebis unari gansazRvrulia organizmis genotipiT.

baqteriebis klasificirebis da identificirebis mosaxerxebeli gza aris imis gansazRvra Tu romeli egzoenzimebs awarmoeben, romeli sakvebi SeiZleba gamoiyenon maTi inokulaciiT sxvadasxva mediEBsI. AM SAVARJIsOsI Tqven gamoiyenebT oTx asset medias: ori, romlebic Seicaven proteinebs da erTi naxSirwylebis da lipidis SemcvelobiT.

proteinebi: rZeSi mTavari proteinia kazeini. rZe aris rZis agaris mniSvnelovani komponenti da am mediis TeTri ara=gamWirvale garegnoba gamowveulia kazeinis arsebobiT. garkveul baqteriebs aqvT unari awarmoon fermenti kazeinaza, romelic Slis kazeins uxilav molekulebad; kazeinazis qmedeba ukargavs medias gaumWurvalobas baqteriuli zrdis zonis gasufTavebiT. zogierTi paTogenebi maT Soris Chromobacterium violaceum – poziiuria kazeinis warmoebisaTvis.

Jelatini meore protein bevr sakvebSia warmodgenili, maT Soris iseT popularulSi, rogoricaa jello-O, A. baqteria, romelsac SeuZlia awarmoos fermenti Jelatinaza SeuZlia moaxdinos Jelatinis degradacia misi gasiTxevebiT.. vinaidan nutrient Jelatini normalurad Svidjer mkvrivi media, nutrient Jelatinis milebi moTavsebulia civ garemoSi mokle periodis ganmavlobaSi imis gansazRvrisaTvis Tu Jelatinis warmoeba mimdinareobs.. Tu media ver amagrebs civ temperaturis pirobebSi niSnavs, rom Jelatinaza warmoebulia. Staphylococcud aureus, Listeria monocyto genebi es ori baqteriaa, romelic axdens Jelatinis degradacias.

lipidebi (cximebi): bevr paTogenur baqteriebs aqvT sxvadasxva lipidebis degradirebis unary (maT Soris fisfolipidebis, romlebic Sedian membranis ujredis SemadgenlobaSi); amis magaliTia Staphylococcud aureus. am savarjiSoSi Tqven imuSavebT tributirinis agarTan: agaris media, romelic gaJRenTilia lipiduri tribituriniT. analogiurad rZis agaris porciasTan baqteria, romelsac aqvs unary awarmoos tribiturinaza gamoiwvevs mediis gawmendas zrdis areSe. zogadad, fermentebi, romlebic Slian lipidebs ewodebad lipazebi.

naxSirwylebi: kraxmali aris kompleqsuri naxSirwyali, romlebic Sesdgeba ganmeorebiT naxSirwylebis amiloza da amilopektinisagan, romelic SeiZleba daiSalos patara nawilakebisagan. savarjiSos am nawilSi Tqven gansazRvravT Tu testis baqterias aqv unary awarmoos egzoenzimi amilaza, romelic daSlia amilazas. bevri paTogeni maT Soris Corynebacterium diphteriae, Clostridium perfringens, Bacillus anthracis yvelaze virulenturi Stamebi, amilazis mwarmoeblebi. Tu baqterias ar aqvs unary awarmoos amilaza, maSin kraxmali ar daiSleba. kraxmali reaqciaSi Seva iodinTan da Camoayalibebs vardisfers.

es savarjiSo warmogidgenT egzoenzimis gamoyenebis warmoebas baqteriebis identificirebisaTvis. Tumca, rogorc Tqven naxavT momdevno savarjiSoebSi ucnobi baqteria SeiZleba iyos identificirebuli.

**amocanebi.**

SeiswavleT egzoenzimis warmoeba sxvadasxva baqteriebiT.

**masala**

slantis kulturebi : Bacillus cereus, Escherichia coli, Micrococcus luteus, Staphylococcus aureus (TviTeuli TviTeul jgufisaTvis; rZis agaris petris WurWeli, tributirinis agari da kraxmalis agari – TviTeuli TviTeul jgufisaTvis. Jelatin nutrientis milebi.

**procedura**

p**saqmianoba 1** : rZis agari, tributirin agari, kraxmalis agari

safewxuri1: gayaviT rZis agaris TefSi oTx seqciad;

safexuri 2: inokulireT TviTeuli seqrori aseftikurad erTerT baqteriiT.

safexuri 3: moaxdineT inkubireba invertuli poziciiT 48-Tvis 370C. gaimeoreT zemoT moxsenebuli safexurebi kraxmalkis agarTan da tributirinis agarTan

safexuri 4a: (rZe, agari, tributirinis agari: daakvirdiT TefSebs Tu raime fermentuli hidrolizi ar moxda. Tu baqterias SeuZlia awarmoos proteinaza. rZis agari gaiwmindeba koloniebis garSemo. Tu tributirinaza warmoebulia tributirinis agari analogiurad gaxdeba gawmendili baqteriuli zrdis gareSemo

safexuri 4b: (kraxmalis agari): dadeT 1 ml (20 wv) greinis iodine mediaSi da amoZraveT TefSi S – mimarTulebebiT iodinis dasanawileblad mediaSi. uryofiTi reaqciis SemTxvevaSi baqteriebis garSemo media gaxdeba vardisferi. Tu reaqcia dadebiTia maSin feri ar Seicvleba (TviTon iodine moyavisfroa, amitom ar SegeSalod)

**saqmianoba 2: nutrientis Jelatini**

safexuri 1 :Bacillus cereus mZime inokulumis gamoyeneba, daartyiT Tqveni inoklaciis maryuJi Jelatinis aresSuaSi da mediaSi frTxilad ise, rom ar TxaroT. CasviT maryuJi pirdapiri xaziT da amoiReT igive poziciaSi sawinaaRmdego mimarTulebiT. gaimeoreT es procesi Eschericia coli-Tan da Staphylococcus aureus da micrococcus luteus-Tan Tqveni maswavleblis miTiTebebiT. 1-saqmis gansxvavebiT yoveli Jelatinis mili iRebs mxolod erT organisms.

safeexuri 2: moaxdineT milebis inkubireba 370C 24 saaTis ganmavlobaSi

safexuri 3: inkubirebis dasrulebisas CadeT milebi civ oTaxSi 20 wuTis ganmavlobaSi 40C

safexuri 4. daaTvaliereT milebi, rom sadme media ar iyos gamagrebuli an raime narCenebi ar iyos.

Semdeg cxrilSi SeitaneT monacemebi.

enzoenzimuri produqciis Sedegabi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| organizmi | kraxmalis testi | kazeinazas testi | lipidis testi | Jelatinis testi |
| Bacillus cereus |  |  |  |  |
| Escherichia coli |  |  |  |  |
| Nicrococcus luteus |  |  |  |  |
| Staphylococcus aureus |  |  |  |  |

SekiTxvebi.

1. ganixileT fermentebis funqcia bioqimiur reaqciebSi?
2. ra gansxvavebaa endoenzimebs da eqzoenzimebs Soris?
3. rogorc SegiZliaT gamoiyenoT egzoenzimebi baqteriisagan gasarCevad?
4. romeli egzoenzimebi iwveven sufTa areebs gamoiyurebodnen, rogorc rZis agari da tributirinis agari TebSebze?
5. raze miuTiTebs dadebiTi testi kraxmalis hidrolizisaTvis?
6. ra mianiSnebs dadebiT tests Jelatinis produqciisaTvis?

**savarjiSo 15: biooqsidaciis reaqciebi, nawili 1:**

**naxSirwyelis fermentacia**

**Sesavali**

eleqtronuli transportis jaWvi baqteriebSi rTulia. eukariotul ujredebSi mitoqondriebs aqvT jaWvi imis msgavsi, sadac eleqtronebs gadaaqvT NADH →Fp→Q→cyt b→cyt c→cyt a+a3 – dan. citoqromi cyt a+a3 – terminaluri oqsidazaa vinaidan is reagirebs uSualod O2-Tan da awarmoebs am SemTxvevaSi H2O, rogorc saboloo produqts. baqteriuli eleqtronuli satransporto jaWvi sxvadasxvaa da xSirad ganStoebulia oTx sxvadasxva terminalur oqsidazebTan. terminalur oqsidazebidan yovels SeuZleareaqciaSi Sesvla O2-Tan aerobul respiraciis dros., amasTan erTad o2-s araresobobaSi zogierT terminalur oqsidazebs SeuZliaT Tavisi eleqtronis Cuqeba araorganul molekulebisaTvis. amitomac baqteriebs SeuZliaT gadarCnen gansxvavebul Jangbadis garemoSi. davaldebuli aerobebia bazteriebi, romlebic moiTxoven Jangbadis raodenobebs gadasarCenad. mikroakrofilebi organizmebia, romlebsac unda gaaCndeT Jangbadis odenobebi, magram dazianebulebis atmosferoSi Jangbadis arsebobis gamo. es organizmebi xSirad moipoveba niadagis axlos. mkacri anaerobebi arian organizmebi, romlebsac ar SeuZliaT gadarCena cota mainc Jangbadis arsebobis gamo. fakulatiuri anaerobebi baqteriebia, romlebsac SeuZliaT gadarCena Jangbadis arsebobis da ararsebobis drosac.

aerobuli respiracia aris energies-mawarmoebeli procei, romelSic organizmi iyenebs eleqtronebs da protonebs molekulebiT saves energiidan (rogoricaa glukoza) ATP-s SeqmnisaTvis. amis Semdeg gamoyenebuli eleqtronebi vardebian JangbadSi H2O-s gardaqmniT saboloo produqtad. anaerobul respiratorul araorganul molekulaSi garda Jangbadisa aris saboloo eleqtronis aqceftori, romeli ayalibebs CH4, N2 an H2S Sesabamisad, rogorc saboloo produqtebs.

fermentaciaSi organuli molekula, Cveulebriv piruvati, romelic glikolituri gzis saboloo produqtia, gamoiyeneba, rogorc eleqtronebis saboloo aqceftorebi. umetesi Saqrebi metabolizdeba glikolituri gziT da am Saqrebs ewodebad fermentuli nivTierebebi. sxva, rogorebicaa lipidebi, glicerini, organuli mJavebi (malati, sukinati, citrate) da umetesi aminomJavebi savaraudod ara fermentabeluri substratebia, radganac ar katabolizdebian glikolituri gziT. qimikati, romelic katabolizdeba glikolituri gziT awarmoebs piruvats. piruvati, Tavis mxriv konvertirdeba sxvadasxva organul naerTebSi da gamoiyofa ujredidan.

fermanteciis saboloo produqtebi (gazi, mJavebi, spirtebi da sxva) damokidebulia organizmis genetikur Camoyalibebaze.

am savarjiSoSi Tqven imuSavebT bulionis fermentaciaze, romelic Sesdgeba sam komponentisagan: 1) fenol wiTeli bulioni. es media Seicavs ZiriTad nutrientebs umetes mikrobebisaTvis gasazrdelad da pH indikatoris wiTel saRebavs, romelic wiTelia neitralur pH-ze magram mJavis pirobebSi gadaiqceva yviTlad. 2) ufro patara invertuli mili (durhamis mili), romelic iWers nebismier gazs (CO2 an H2), romlebic SeiZleba iyvnen CarTulni fermentaciis dros (savaraudod mniSvnelovania, rom fermentacia xandaxan xdebodes gazis warmoebis gareSe); da 3) specifiuri naxSirmJavebi gansakuTrebul safermentacio testisaTvis.

**amocana**

gansazRvreT naxSirwyalis fermentaciis sxvadasxva baqteriebis reaqciebi

**masalebi**

bacillus subtilisis, eSeriCia kolis da psevdomonas aeruginozas slanturi kulturebi, romlebic Seicaven nasSirwylebis glukozas da saxarozas (3yovel jgufidan)

**procedura**

SeamowmeT durhamis milebi, raTa dainaxoT, Tu romelime Seicavs gazis buStikebs. Tu haeris buStukia nazad SeajanjRareT mosacileblad. Tu buStuki ver cildeba gamoiyeneT sxva mili.

safexuri 1. moaxdineT organizmebis inokulireba yovel mediidan erTSi durhamis milebSi. (glukoza, laqtoza, saqarozas Semadgeneli media)

safexuri 2. moaxdineT inkubireba 370C 24 saaTis ganmavlobaSi. mniSvnelovania CaataroT dakvirveba inkubaciis 24 saaTis Semdeg. Tu naxSirwyali iRebs baqteriis mier gamoyenebul, mediis pH SeiZleba aiwios, sarebavis antioqsidaciis gamo, rac gamoiwvevs uaryofiT tests. yviTeli feri aris imis miniSneba, rom naxSirwyali fermentirebulia (dadebiTi testi). xSirad magram ara-yovelTvis fermentacias Tan axlavs gazis produqcia; nebismieri gazebo unda Caketili iyos invertul milSi. CaiwereT Tqveni Sedegebi Semdeg cxrilSi (svetebSi fermentacis, gazis warmoeba - xo an ara)

naxSirwylebis fermentacia

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| organizmi | feri (24 s. Semdeg)  gluk/laqt/saq | fermentacia?  gluk/laqt/saq | gazis warmoeba?  gluk/laqt/saq |
| Bacillus subtilis |  |  |  |
| Escherichia coli |  |  |  |
| Pseudomonas aeruginosa |  |  |  |

SekiTxvebi

1. fermaentaciul bulionis milSi ra sami komponentia?
2. ra gansvavebaa respiraciasa da fermentacias Soris?
3. baqteriebis zrda fermentaciis milSi niSnavs romfermentacia Catarda? axsna
4. media romelic amas winad gamoiyened Seicavda pH indikatorebs?
5. moaxdineT baqteriebis klasifikacia Jangbadis moTxovnebis safuZvelze.

**savarjiSo 16: biooqsidaciis reaqciebi, nawili 2**

**respiraciis sxva reJimebi**

**Sesavali**

rogorc wina savarjiSoSi ganvixileT sxvadasxva mikroorganizmebs aqvT sxvadasxva genetikurad gansazRvruli unarebi biooqsidatiuri reaqciebis Casatareblad.. rogorc wina savarjiSoSi saqme gvqonda mxolod fermentaciasTan es savarjiSo moicavs biooqsidatiuri reJimebis speqtrs.

nitratis testi: bevr fakultatiur anaerobebs SeuZliaT gamoiyenon nitrati, rogorc saboloo eleqtronuli aqceftori, rodesac ar aris molekularuli Jangbadi. am reaqciaSi nitrati Semcirebulia baqteriuli terminaluri oqsidaziT da Semcirdeba nitritamde. es xdeba SesaZlebeli fermentuli nitrat reduqtazis katalituri qmedebiT:

NO3+2H+ + 2e → NO2+H2O

nitrati nitriti

Jangbadis arseboba uSlis nitratis Semcireba; amitom organizmebi (fakultatiuri anaerobebi) gamoiyeneben arsebul Jangbads nitratis Semcirebis CarTvamde. NO2-s akumulacia inkubaciis periodis Semdeg nitratis bulionSi SeiZleba aRmoCndes ori qimikatis damatebiT mediaSi: nitratis reagenti-A (sulfanilis mJava) da nitratis reagent B (dimeTil-alfa-naftilamini). Tu wiTeli feri ganviTarda am reagentebis damatebiT maSin testidadebiTia: nitrati Semcirda nitritemde, Tumca Tu cvlileba ferSi ar aris oriinterpretacia aris SesaZlebeli:

1. testi uaryofiTia da nitrati ar Semcirda nitritamde; an
2. testi dadebiTia, magram nitritis Semcirebis Semdeg, nitriti Semdgom Semcirda amoniamde an azotis gazamde procesebiT dasaxelebiT – amonifikacia an denitrifikacia, Sesabamisad.

am ori SesaZleblobebis ganasxvavebisaTvis conkis mtveri emateba mils negatiuri testiT. cinki moqmedebs, rogorc katalizatori nitratis reduqtazis adgilze, nitratis SemcirebiT nitritamde. Tu wiTeli feri ganviTarda cinkis damatebisas es gulismobs, rom nitrati rCeba xeluxlebeli baqteriebisagan. testi damtkicda, rogorc nitrat reduqtaza negatiuri. Tumca, Tu ar aris cvlileba ferSi cinkis damatebis Semdegac es gulismbobs, rom tavdapirveli nitrati totalurad Semcirda amiakamde an azotis gazamde da amitom testi dadebiTia nitratis reduqtazaSi da nitritis reduqtazaSi

oqsidazas testi:

oqsidazas testi raodenobrivi proceduraa citoqromis C-s oqsidazis aqtivobis arsebobis da ararsebobis gansazRvrisaTvis baqteriebSi. es aqtivoba damokidebulia Sidaujredovani citoqromis komponentis arsebobaze, romelic axdens citoqromis oqsidaciis katalizebas molekuluri JangbadiT, romelic Semdeg emsaxureba, rogorc terminaluri eleqtronis aqceftori organizmis eleqtronul satransporto sistemaSi. organizmebi, romlebic Seicaven citoqroms C-s arian oqsidaza dadebiTi da qceven reagents vardisfrad; organizmebi citoqromis C-s gareSe ar Jangaven reaqtivs da toveben uferulad testis drois farglebSi da arian oqsidazurad negatiuri. reaqtivi tetrameTil p-fenilediamini (TMPD) uferulia Semcirebul mdgomareobaSi da muqi vardisferia damJavebisas..

oqsidazi testSi (TMPD) mJavdeba citoqroms C-Ti. Semcirebuli citoqrom C-Tavis mxriv mJavdeba oqsidaziT, romelic reagirebs molekulur JangbadTan wylis Camosayalibeblad.

yvela Enterobacteriaceae oqsiadaza-negatiuria vinaidan ar aqvT C-tipis citoqromi.. magaliTad e-kolis aqvs eleqtronuli satransporto jaWvi sadac eleqtronebi mogzauroben:

NADH → Fp - > cyt b → cyt 0 Jangbadi

→ cyt d Jangbadi

pseudomonas – genis wevrebi arian oqsidaza – dadebiTebi.. maT Cveulebriv aqvT eleqtronuli transportirebis jaWvi da Seicaven C-tipis citoqroms.

NADH → Fp → Q →cyt b → cyt c →cyt 0 an cyt aa3

C-tipis citoqromi amJavebs TMPD-s da amgvarad iwvevs lurji feris formacias dadebiTi oqsidazis testis maCvenebliT.

sxva klinikurad mniSvnelovani genis wevrebia Neisseria – agreTve oqsidaza-dadebiTi. Tqven ganaxorcielebT oqsidazis tests specialur slaidamde (DrySlide Fisher Scientific-dan), romlebic damuSavdnen TMPD-Ti. TMPD avtooqsidirebadia oqsigeniT haerSi da inaTleze, saWiroa didi sifrTxile. sakontrolo eqsperimentebi organizmebTan oqsidazis profilis sacnobad unda iyos gamoyenebuli. bevr klinikur laboratoriebSi eSeriCia koli gamoiyeneba, rogorc uaryofiTi kontroli, maSin, rodeasc fsevdomonasi gamoiyeneba, rogorc dadebiTi kontroli. ucnobi iyo am or controls Soris. rodesac ucnobi feri ganviTarda fsevdomonas analogiur drois CarCoSi es dadebiTi oqsidazis reaqciaa. Tu ucnobis feri nela ganviTarda da e.kolis msgavsia imaze amboben uaryofiTi oqsidazis reaqcia.

katalazis testi

zogierTi baqteria da makrofagebma SeuZliaT Seamciron diatomuri Jangbadi wyalbadis peroqidamde an superoqsidazamde. es orive molekula toqsikuria baqteriis mimarT, Tumca flobs damcav meqanizms, romelsac minimumamde dahyavs ziani miyenebuli or naerTebs mier. es rezistentuli baqteriebi iyeneben or ferments wyalbadis peroqsidis konversiis katalizebisaTvis.

erTerTi aseTi fermenti aris katalaza da misi arseboba SeiZleba gamovlindes patara testiT. katalazis testi Seicavs damatebiT wyalbad peroqsids kulturis nimuSTan an agaris slantTan. Tu baqteriebi awarmoeben katalazas isini konvertireben wyalbad peroqsids da Jangbadi ganviTardeba. gazis evolucia gamoiwvevs buStukebs Camosayalibeblad da dadebiTi testis maCvenebelia

H2O2→2H2O+O2

amocanebi

SeiswavleT nitratis, oqsidazis da katalazis testebi, gansazRvreT sxvadasxva baqteriebis reaqciebi am testebSi.

masalebi

klostridium perfingenis, eSeriCia kolis, mikrokokus luteusus, fseudomonas aerogunozas da stafilokokus auresisis slantebis kulturebi; nitratis bulioni; nitrantis reagentebi A,B; cinkis mtveri; pinceti; pasteris pipetebi rezinis naTurebiT, mikrocentrifugis milebi; oqsidaza DrySlide; steriluri tamponebi; wyalbadis peroqsidi;

procedurebi

saqmianoba 1. nitratis testi

safexuri 1.. moaxdineT nitratis bulionis inokulireba (Escherichia coli, micrococcus luteus, Pseudomanas aeruginoza) erTi organizmi TviTeul milze

safexuri 2. moaxdineT inkubireba 48 saaTis ganmavlobaSi, 370C

safexuri 3. pasteris pipetis gamoyenebiT gadaitaneT yoveli sxnaris 0.5 ml gansxvavebul centrifugis milSi

safexuri 4: daamateT nitratis reagentis A -5 wveTi da nitratis reagentis B -5 wveTi yovel milSi.

SeniSvna: nitratis reagentis B odnav karcinogenulia; moarideT kontaqti kanze da tansacmelze; Tu miekara, didxans recxeT

safexuri 5. gaaCereT milebi da arieT Semadgenlobebi swrafi invertirebiT 3-4-jer. dadebiTi testis SemTxvevaSi wiTeli feri unda ganviTardes wamebSi

safexuri 6. pincetis gamoyenebiT da cota cinkis mtveriT, mxolod negatiuri testis milebi..daxureT milebi, 3-4 jer SeanjRrieT. Tu wiTeli feri gamovida testi negatiuria, Tu feris cvlileba ar moxda testi dadebiTia; nitrati Semcirda nitritamde, magram nitrite Semdeg Semcirda amiakamde.

saqmianoba 2.

safexuri 1. yoveli “draislaidi” Seicavs 4 seqtors, moaxdineT Escherichia coli, - inokulireba erT erT seqtorze steriluri tamponis gamoyenebiT. gamoiyeneT gansxvavebuli tamponi Pseudomanas aeruginoza – inokulirebisaTvis sxva seqtorze, moaxdineT sxva organizmebis inokulireba Tqveni maswavleblis zedamxedvelobiT danarCen seqtorebze, sxadasxva tamponebis gamoyenebiT

safexuri 2. es aris saTvalyuro testi. TandaTanobiTi cvlileba baqteriul koloniebis indigos ferSi, Tavdeba 3-5 wuTSi, mianiSnebs dadebiT reaqciaze; Tu feri ar icvleba; testi negatiuria

saqmianoba 3. katalazis testi

safexuri 1. SeniSvna- darwmundiT, rom es testi sabolooa, radganac am slantebs veRar gamoiyenebT. daamateT 3%wyalbadis peroqsidis 4-5 wveTi Tqvens slantebs. dadebiTi testi tavdeba buStukebiT Jangbadis warmoebis gamo. buStukebis ararseboba niSnavs, rom testi uaryofiTia.

respiraciis sxva reJimebi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| organizmi | nitratis Semcireba | oqsidazis testi | katalazis testi |
| Clostridium perfingens | (ar xdeba) |  |  |
| Escherichia coli |  |  | (ar xdeba) |
| Micrococcus luteus |  |  | (ar xdeba) |
| Pseudomonas aeruginoza |  |  | (ar xdeba) |
| Staphylococcus aureus | (ar xdeba) |  |  |

**SekiTxvebi**

1. romeli naerTis arseboba aRniSnulia wiTeli feriT nitratis Semcirebis testSi?
2. wiTeli feris ararseboba yovelTvis mianiSnebs nitratis uaryofiT testze?
3. ra gziTaa oqsidazis testi mniSvnelovani baqteriebis diferenciaciisaTvis?
4. romel mniSvnelovani klinikur informacias SeuZlia oqsidazis testis uzrunvelyofa?
5. romeli gazi Seicavs buStukebs, romelic Cndeba dadebiT katalazis testSi?

**ლაბორატორია 9–10.**

**aqtinomicetebi, spiroqetebis, riketsiebis, qlamidebis da mikoplazmebis morfologiuri Seswavla**

**sokoebis da mkacri ujredebSi da parazitebis kultivirebis principebis gacnoba**

**eukariotuli mikroorganizmebi** Sesdgeba 4 jgufisagan: soko, wyalmcenare, protozoa da miqsomicetebi. klasifikaciis xuT-samyaros sqemaSi eukariotuli mikroorganizmebi daiyofa or samyarod: sokoebi da protista. protista Seicavs protozoas, erTujredian wyalmcenares da miqsomicitebs. ganvixiloT sokoebi, wyalmcenareebi, da liqenebi (sokos da wyalmcenaris asociaciebi an cianobaqteriebi..

helminitebi da arTropodebi (cxovelebi SeerTebuli fexebiT, rogorebicaa kiporCxalebi, kiboebi, mwerebi, obobebi) helminitebi da antRopodebi ar arian mikroorganizmebi, magram Cven vTviliT ase, radganac orive jgufis zogierTi wevri iwveven infeqciur daavadebebs da zogierT anTropodebs isini gadaaqvT.

**sokos-** jgufi vrcelia da mravalferovani. 70 000 saxeobebis mqone soko Sedis erTujredian organizmebis jgufSi saxelwodebiT safuvrebi; filamentur organizmebs ewodeba matrica; da organizmebi, romlebic ayalibeben makroskopul struqturebs ewodebaT: **sokoebi, an** gasayidi sokoebi.. mikrobiologiis dargi, romelic swavlobs organizmebis am jgufs aris – **mikologia.**

**sokoebi geterotrofulia (**iyeneben organul naerTebs, rogorc naxSirbadis wyaros)**, arafototrofuli (**ar iyeneben sinaTlis da energiis wyaros) **da MmSTanTqavi (**isini iTviseben nutrientebs sxnarSi)**.**

**umetesi sokoebi saprofitebia** (isini moipoveben nutrientebs organuli masis daSlis Sedegad), magram zogierTi maTgani mcenareebis da cxovelebis paTogernia maT Soris adamianebis. imis miuxedavad rom isini aavadeben bevr mcenareebs isini azianeben adamianebis mcire nawils. zogierTi daavadebebi mZimea da letalur SedegiT sruldeba.

agreTve sokoebi iyofeba or jgufad: **maRlebi da dablebi.** magram jer ganvixiloT orive jgufis zogadi Tvisebebi.

**morfologia**

yvela sokoebi, garda safuvrebisa izrdebian, rogorc miliseburi Zafebis, totebis urTierT SeerTebuli sistema. individualur filamentebs ewodebad – gifa. aseTi gifebis urTierTCarTuli qseli, romelic Seicavs citoplazmis mravalbirTvian masas aris – miceliumi. dabali sokos micelia koenocituria (berZnuli sityvidan “saerTo ujredi”), radganac ar arian dayofili jvaredinuli kedlebiT maRali sokos micelia savaraudod struqturuladaa dayofili, dasaxelebiT **sefta.** magaT aqvT centraluri Riobi, romelSic citoplazmas SeuZlia Tavisuflad SeRweva. am mxvriv yvela sokos **Talusi** SeiZleba ganixilebodes, rogorc erTi ujredi.. safuvari gamoiyureba, rogorc Cveulebrivi erTi ujredi. filamenturi maRali da dabali sokoebi gamoiyurebian ise, TiTqos mravalujredianebi arian, magram ase ar aris, radganac maTi mravalbirTviani masa ver iyofa jvaredinuli kedlebiT (naxati 12.2.)

**obi** – aris farTo mxrebiani gadaxveuli gifebi, romlebic ayalibeben Ria miceliums. obis miceliebi ayalibeben bewvian zrdas nestian da dampal masaze bunebaSi gavrcelebuli koloniebiT magar niadagze. (naxati 12.3.)

**ekologia**

sokoebi cocxloben da yvavdebian dedamiwis yvela garemoSi – zRvisa da miwis isini izrdebian maRal mJavian pirobebSi, rogorc mJaviani xili marilis, Saqris da sxva nutrientebis maRal koncentraciebis areSi. isini izrdebian dabali yinvis pirobebSic, magram isini ver xaroben iseT maRal temperaturaze, rogorcSic arseboben baqteriebi. sokoebs SeuZliaT gaizardnen nutrientebis minuskulis koncentraciebiT. magaliTad laboratoriaSi isini anviTareben “nutrient-gareSe” reaqtivebs, TavianTi nutrientebis aRebiT organul naerTebidan, romlebic zavdeba am siTxeSi.

.

**ლაბორატორია–11–12.**

**stafilokokuri da streftokokuri infeqciebis mikrobiologiuri diagnostika**

**ეშერიხიოზების და ბაქტერიული დიზენტერიის მიკრობიოლოგიური დიაგნოსტიკა**

Staphyloccocal Food Poisoning. gastroenteriti gamowveuli sakvebis stafilokokuri daSxamviT Cveulebriv gamoxatulia RebinebiT, diareiT da muclis tkiviliT. radganac toqsini sakvebSia saWmlis miRebisTanave 2 dan 6 saaTamde daavadeba iwyeba. Cveulebriv es xdeba piknikebze an sxva xalxmraval wveulebebze SeerTebul StatebSi da amitom misi identifikacia ar aris Zneli. gamomwvevi mizezia Staphyllococcus aureus. mxolod Stamebi, romlebic awarmoeben sicxeze-stabilur proteinul enterotoqsins iwveven mowamvlas.

bevri stafilokokuri mowamlva gamomdinareobs sakvebis arasaTanado Senaxvis gamo. stafilokoki Cveulebriv warmodgenilia sakvebSi (kremi, kvercxi, maionezi). isini xSirad mravldeba Tbil saWmelSi. stafilokokis zrdis mtkicebulebebi ar arsebobs

Streptococcus pyogenes: Impetigo, Eryspelas -

Streptococcus pyogenes mraval saxiani paTogenia. is iwvevs bevr klinikur sindroms.

kanis infeqciis tipi “piogeni”-s moqmedeba damokidebulia infeqciis siRrmeze da inficirebuli Stamis Sxamianobaze. umetesad gavrcelebulia zedapiruli infeqciebi – “impetigo”- sirsveli, romelic gvxvdeba bavSvebSi. (26,3). tipiuri sirsvela aris kanis bzari, romelic ver xorcdeba. is izrdeba ufro da ufro da gamoyofs siTxes. Cveulebrivad es dazianebebi Seicaven – “stafilokokus aureus” da “s. paTogenebs”. sirsvela SeiZleba Zalian gavrceldes da gaxdes problemuri, garTulebebiT. sirsvela Seicavs baqteriebis uzarmazar odenobas, igi advilad gadamdebia SexebiT. misi kontroli SesaZlebelia mxolod antibiotikebiT.

**Eryspelas –** ufro Rrma da saxifaTo streptokokuli infeqciaa, is azianebs qvemo fenis dermas (26.4) da swrafad vrceldeba, radganac baqteria Tavisuflad moZraobs limfis ZarRvebSi. baqteris dermaSi SeuZlia SeaRwios sisxlis nakadSi, Semdeg iwyeba ciebcxeleba da dastusteba. Tu ar imkurnaleT, mTavrdeba fatalurad.

kanis streftokokur infeqciebs SeuZliaT gavrceldnen kanqveSa SreSi., Semdeg qsovilis sivrceebSi saocari siCqariT “streptokokuli gangrenis” gamowveviT. anTeba ise Zlerdeba, rom sisxZarRvebinadgurdeba.

**mkurnaloba da prevencia**. antibiotikebiT mkurnaloba aucilebelia, winaaRmdeg SemTxvevaSi Sedegi fataluria, rogorc Zvel droSi, rodesac antibiotikebi ar iyo gamogonili da xalxi ixoceboda.

“streptokokus piogenes” aris erTerTi gram-pozitiuri “koCi” romelic darCa mgrZnobadi penicilinis patara dozebis mimarT. avadmyofi Tavdapirvelad ikurneboda sefalosporinis antibiotikiT, radganac eqimma ver gansazRvra infeqcia penicilinisadmi rezistentuli StamiT. rodesac misma sisxlma daadastura streftokokuri infeqcis misi mkurnaloba gadaerTo penicilinze.

**streptokokis piogenebi /pirolidonilpeptidaza/: impetigo, erisipelas (roJa)**

streptokokuli piogenebi (an jgufi- A – streptokokebi) mravalsaxiano paTogenia. is iwvevs bevr sxvadasxva klinikur sindromebs: mwvave faringiti, yivanaxvela da mSobiarobis Semdegi sepsisi.

kanis infeqciis – S – tipi.piogeni damokidebulia infeqciis siRrmeze da mainficirebeli Stamis virulentobaze. yvelaze gavrcelebulia zedapiruli, romelic ar warmoadgens sicocxisaTvis saSiSroebas – **impetigo**., romeli bavSvebisTvisaa damaxasiaTebeli (nax. 26.3.) tipiuri impetigo aris patara bzari kanSi, romelic ver xorcdeba. is ufro da ufro izrdeba da gamoedineba siTxe. siTxe Sreba Taflisferad da isev gamosdis siTxe. Cveulebriv es dazianebebi Seicaven “stafilokokus aureus” rogorc S – piogenebi. S – piogenebi Cveulebriv pirveladi paTogenebia, magram xandaxan aris “stafilokokus aureus” buStukebis an bulouzuri impetigos SemTxvevaSi.

impetigo SeiZleba farTod gavrceldes da gaxdes problemuri. xandaxan is iwvevs post streptokokur glomerulonefrits, seriozul garTulebas (nax. 22). impetigo, Ria dazianebebis gamo Seicavs baqteriebis uamrav raodenobas. is Warbobs nestian klimatur zonebSi bavSvebSi. misi kontroli SeiZleba oralurad an aqtualuri antibiotikebiT.

**erisipalesi** aris ufro Rrma da ufro saSiSi streptokokuri kanis infeqcia. is azianebs qvemoT arsebul deriss da epidermiss. (nax.26.4). is swrafad vrceldeba, radganac baqteriebi Tavisuflad moZraoben limfatur ZarRvebSi dermisSi. baqteriebs dermisSi SeuZliaT CaerTon sisxlis moZraobaSi, rogorc es moxda g.t.-s SemTxvevaSi. Semdeg iwyeba ciebcxeleba da dasusteba. Tu ar umkurnales xSirad Tavdeba fatalurad.

streftokokuri kanis infeqciebi SeiZleba gavrceldnen kanqveSa gziT saocari siswrafiT rac SeiZleba gadaizardos streptokokur gangrenaSi. anTeba xdeba iseTi intensiuri, rom sisxZarRvebi ganadgurebis gzazea.

**virulentoba da paTogenezi**

streptokokus piogenebis sxva dasxva Stamebs aqvT meqanizmebis farTo repertuari adamianebis daavadebis gamosawvevad, maT Soris M – proteini, romelic icavs baqterias fagocitisagan. (nax. 15.9), sxvadasxva toqsinebisagan, damangrevel fermentebisagan da unarisagan moaxdinon imunulogiurad mediatirebuli qsovilis ganadgureba. (cxrili 26.3).

M – proteini SeiZleba iyos neitralizebuli antisxeuliT, amitom piri, romelic dainficirda mocemuli streptokokuri serotipiT imunuria igive tipis ganmeorebiTi infeqciisagan. Sedegad mxolod ramodenime adamiania srulad imunuri streftokokur infeqciaze.

S – piogenebi awarmoeben bevr toqsikur nivTierebas, romlebic azianeben adamianebs qsovilebs. Cven vsaubrobdiT erTerT eriTrogenul toqsinze, romelic iwvevs qunTruSas. sxva toqsikuri produqtebi, romlebsac awarmoeben es baqteriebi – leikocidinebia (romlebic angreven leikocitebs), streptolizinebi, romlebic axdenen wiTeli sisxlis ujredebis lizirebas), da hialuronidaza (romelic xsnis hialuronis mJavas, polisaqaridi, romelic acementebs ujredebs erTad). arcerTi maTgani calke ar iwvevs daavadebas, koleqtiurad SeaqvT wvlili qsovilis dazianebaSi.

**mkurnaloba da prevencia**

antibiotikuri mkurnalobis wyalobiTg.t.-m gaacdina samuSaos erTi kvira. mkurnalobis gareSe is savaraudod daiRupeboda, rogorc sxva yvela axalgazrda mozardi antibiotikebis gamogonebis win.

streptokokis piogeni aris erTerTi ramodenime gram-pozitiuri koC-Tagan, romelmac SeinarCuna mgZnobadoba penicilinis patara dozaze. g.t. Tavdapirvelad mkurnalobda cefalosporinuli antibiotikiT mxolod imitom, rom mis eqims ar SeeZlo infeqciis gansazRvra stafilokokus aureus-is penicilin-rezistenturi StamiT. rodesac misma sisxlis kulturam daadastura streftokokuri infeqcia misi mkurnaloba gadaerTo penicilinze.

**savarjiSo 19. “stafilokokusis da streftokokusis” gansxvavebuli saxeobebi**

**Sesavali**

wina savarjiSoSi Tqven gamoiyeneT manitolis marilis (MS) agari or stafilokoks Soris diferenciaciasTvis: s.aureus, romelic afermentsb manitols da s. epidermidi, romelic amas ar akeTebs. stafilokekebi da maTTan dakavSirebulai gram-pozitiuri kokebi, streftokokusi Cveulebrivad moipoveba garemoSi da maTgan bevri arsebobs adamianis sxeulSi. zogierTi streftokokebi da stafilokokebi ar arian paTogenurebi da bevri sxva oportunistuli paTogenebia: organizmebi, romlebic ar iwveven sisustes da daavadebebs, radganac SezRudulni arian sxeulis areebSi, sadac isini moipoveba, magram SeiZleba gaxdnen paTogenuri, Tu SeiWrnen sxeulis WrilobaSi, sadac maTi povna Znelia. ramodenime streftokokebi da stafilokokebi maRal paTogeniurebia. maTi diferenciaciisTvis ara-paTogenur stafilokekbsa da streftokokebs Soris mxolod erTi gzaa, da isini, romlebic potenciurad paTogenuria unda ganisazRvron imiT Tu SeuZlia organisms hemolizisi ( sisxlis ujredebis daSla, lizisi). hemolizis vizualizaciis kargi media- sisxlis agari, romelic Seicavs cxvris eriTrocitebis mcire raodenobas (wiTeli sisxlis ujredebi;, Cveulebriv 5% koncentraciiT0 sxva nutrientebTan, romlebic moipoveba agarSi. baqteria inokulirebuli sisxlis agaris TefSze hemolizis sam SesaZlo nimuSidan erTs.

- **alfa hemolizi**, romlis ganmavlobaSic yvela sisxlujredebi ganadgurdeba. sisxlis agarze, alfa-hemolizi sCans, rogorc yavisfer-mwvane uferuloba baqteriebis koloniebis garSemo. umetesi oportunistuli paTogenebi ganaxorcieleben alfa-hemolizs sisxlis agarze.

- **beta hemolizi,** romelic ufro farToa vidre alfas nimuSi; sisxl-ujredebis ganadgureba koloniebis garSemo damTavrebuliaise, rom gauferilobis magier SeiZleba naxoT sufTa zona koloniis garSemo, romelic xandaxan orjer metia dimatriT. “stafilokokus aureus da streftokokus piogenes” da sxva paTogenuri baqteriebi beta-hemlizis unariani arian.

- **gama hemolizi**, dasaxeleba mieniWa im situacias, sadac hemolizi sulac ar arsebobs ise, rom araviTari gauferuleba ar aris. unetesi baqteriebi, romlebsa SeuZliaT hemolizi agreTve paTogenuria.

amocana, iswavleT, rom ganasxvavoT “stafilokokusi da streftikokusi” jiSebidan sxvadasxva saxeobebs Soris maT hemolizis Sesabamisad sisxlis agarze

masala: TSA , Staphylococcus aureus da Streptococcus epidermidis, Streptococcus pneumonia, Streptococcus pyogenes; sisxlis agaris TefSebi (erTi jgufze)

procedura:

safexuri 1. gayaviT Tqveni TefSi sisxlis agariT oTx seqtorad

safexuri 2: moaxdined TviTeuli seqtoris inokulireba daniSnuli baqteriebiT

safexuri 3: moaxdineT inkubireba 370C 24 saaTis ganmavlobaSi invertul poziciaSi. daaTvaliereT hemolizis nimuSi, TviTeul baqteriiT da Tqveni Sedegebi CawereT am cxrilSi

Staphylococcus , Streptococcus zrda sisxlis agarze

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| oranizmi | hemolizis tipi | sisxlis agarze zrda |
| *Staphylococcus aureus* |  |  |
| *Streptococcus epidermidis* |  |  |
| *Streptococcus pneumonia* |  |  |
| *Streptococcus pyogenes* |  |  |

**savarjiSo 20. baqteriuli reaqciebi lakmusis rZeSi**

Sesavali. wina savarjiSoSi ererTi media, romelzedac iyo inokulirebuli baqteriebi iyo rZi agari. rZe zogadad brwyinvale media umetesi baqteriebis zrdisaTvis, radganac Seicavs proteinebis, naxSirwylebis, lipidebis, proteinebis, vitaminebis da mineralebis uxv raodenobas. lakmusis rZe aris media gamoxdili rZiT (Cveulebriv 10%). media regulirdeba pH axlos neitralurTan 6.8.. lakmusis rZe aris brwyinvale diferencialuri media baqteriebis zrdisaTvis vinaidan uamravi substratebi, romelsac is Seicavs mkvlevar aZlevs saSualeba Seamowmos sxvadsxva egzoenzimebis, organuli produqtebis da a..S. Semowmeba baqteriebiT. lakmusis rZes SeuZlia gamoavlinos baqteriebis mier fermentaciis arseboba am ararseboba agreTve proteilituri Tvisebebi. garkveul baqteriebs SeuZliaT gamoiyenon lakmusi, rogorc alternatiuli eleqtronuli aqceftori.

umetesi testebi, romlebsac am kursSi atarebT sruldeba 24-48 saaTSi. Tumca lakmusis rZis SemTxvevaSi sinkubacio periodi erT kviraze metia an ufro metic, rogorc qvemodaa aRwerili. am kviris sainkubacio periodis ganmavlobaSi media unda Semowmdes regularuli intervalebiT, sasurvelia 24-saaTiani. Semdeg zogierTi reaqciaa, romlebic xdeba lakmusis rZeSi:

\_ mJavis reaqcia: tipiuri baqteriebi, romlebic asruleben fermentacias. media xdeba vardisferi

dabali pH-is gamo

\_ tutis reaqcia: xSirad asocirdeba proteoliztan (proteinebis daSla)

media xdeba alisferi/lurji

\_ koagulacia koagulirebs am reaqciis ganmavlobaSi xaWos CamoyalibebiT milis Zirze; es igive ar aris rac proteolizi.

\_ lakmusis daqveiTeba: media xdeba TeTri; zogi koagulacia agreTve xSirad arsebobs;

\_ peftonizacia: Cveulebriv umdablesi reaqcia sanaxavad, Tumza alkalinizacia amasTan dakavSirebuli Cveulebriv Cans 24 saaTis ganmavlobaSi. Tu xdeba peftonizacia media xdeba naxevrad gamWirvale, xSirad xdeba yavisferi.

amocana

SeiswavleT baqteriuli reaqciebi lakmusis rZeSi.

masalebi. kulturebi, kompleqti A: Alcaligenes faecalis, Clostridium perfringens, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa. Cultures, kompleqti B: Bacillus cereus, Lactococcus lactis, Proteus vulgaris, Staphylococcus aureus. lakmusis rZis milebi (4 jgufi)

procedura

safexuri 1: naxeT arainokulirebuli lakmusis rZis garegnoba (mniSvnelovania, vinaidan reaqciebidan zogierTi iwveven SeumCnevel cvlilebas am mediis garegnobaSi).

safexuri 2: moaxdineT lakmusis rZis milebis inokulireba maswavleblis mier daniSnuli organizmebiT, erTi organizmi milze

safexuri 3.: moaxdineT Tqveni milebis kombinireba erT Taroze im jgufidan, romelmac moaxdina inokulacia baqteriebis sxva wyebasTan. agreTve CarTeT inokulirebis mili “kontrol”. milebis mTliani ricxvi unda iyos cxra

safexuri 4. moaxdineT inkubireba temperaturaze 370C erTi kviris ganmavlobaSi. darwmundiT, rom SeamowmeT TviTeuli mili, CaiwereT Tqveni Sedegebi 24,48,72,96 da 168 saaTebis raodenobebis mixedviT

**baqteriuli reaqciebi lakmusis rZeSi**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| organizmi | 24 saaTi | 48 saaTi | 72 saaTi | 96 saaTi | 168 saaTi |
| ***Acaligenes faecalis*** |  |  |  |  |  |
| ***Bacillus cereus*** |  |  |  |  |  |
| ***Clostridium perfringens*** |  |  |  |  |  |
| ***Escherichia coli*** |  |  |  |  |  |
| ***Lactococcus lactis*** |  |  |  |  |  |
| ***Proteus vulgaris*** |  |  |  |  |  |
| ***Pseudomonas aeruginoza*** |  |  |  |  |  |
| ***Staphylococcus aureus*** |  |  |  |  |  |

SekiTxvebi

1. ratom aris mniSvnelovani8 lakmusis rZeze dakvirveba erTi kviris ganmavlobaSi inkubaciis Semdeg?
2. ra vizualuri cvlilebebia lakmusis rZeSi protoelizis dros?
3. ra aris imis mizezi, rom lakmusis rZe xeda vardisferi?
4. ra xdis rzes mosaxerxebel mediad baqteriebis kultivirebisaTvis?

**13 leqcia brucelebis da jixelesizmi mikrobilogiuri diagnostika**.

**kuWnawlavis infeqciebi**

kuWnawlavis infeqciebis diapazoni dawyebuli 1 –dRian mowamliT saWmlisagan saSinel qoleramde an tifis ciebcxelebamde SeiZleba iyos baqteriuli, virusuli, protozouli, Wiebiani. TiTqmis yvela gadamdebia fekal-oraluri gziT.

**baqteriuli infeqciebi:**

baqteria iwvevs kuWnawlavis traqtis umetes letalur infeqciebs. umetesi gaxda ukve uCveulo ganviTarebul qveynebSi saukeTeso sanitariiT da sufTa wyliT. zogierTi ki SesaZlebelia imkurnalo antimikrobuli agentebiT.

**Sigelezi (baqteriuli dizenteria)**

a.r.-is daavadeba, romelic gaxda ganxilvis sagani iyo Sigelezis tipiuri SemTxveva. gamomwvevi baqteria – Shigella spp- miekuTvneba –Enterobaqteriae (bergis Gammaprotoebacteriae). radganac bacteriebi arian gram-negatiuri Cxirebi, an bacilebi, a.r. daavadebis sxva dasaxeleba bacilaruli Cxiris magvari dizenteria.

kuWnawlavis baqteriuli infeqciebs diagnozi esmeva identifikaciuri paTogenebiT, romlebic arseboben nimuSebSi. aseTi identifikacia warmoadgens gansakuTrebul gamowvevas radganac sisxlisa da Sardisagan gansxvavebiT, romlebic normalurad steriluria, kuWnawlavis nimuSebi yovelTvis Seicaven baqteriebis uzarmazar raodenobas. paTogenebis identifikacia dafuZnebulia maT unarze gaizardon diferencialur mediaze an maTi garkveuli qimiuri TvisebebiT. magaliTad baqteria a.r.-is kuWis moqmedebidan izrdeboda diferencialur mediaze, magram is ar aduRebda laqtozas da ar awarmoebda gazs naxSirwyalidan, ar awarmoebda gogirdwyalbads tiosulfatidan da iyo moZravi.. Tavisi TvisebebiT identificirebulia, rom miekuTvneba genus Shigella-s. O – antigenebis imunologiurma testirebam aCvena, rom is aris – Shigella sonnei, da ara Shigella dysenteriae, Shigella flexneri an Shigella boydii.

Shigella spp. saSiSi gadamdebia es iyo a.r. SemTxvevis gamomwvevi agenti.. aseTi saSiSi Stami mimagrebulia adgezinebze TavianTi fimbriiT naxSirwylebis receftorebze sqeli nawlavis ujredebze.

**ლაბორატორია–14–**

**anaerobuli baqteriebiT gamowveuli infeqciebis miukrobiologiuri diagnostika.**

ჟანგბადის არსებობა საზღვრავს იმ მიკროორგანიზმების ტიპს, რომლებიც აქტიურია. ზოგიერთ მიკროორგანიზმს აქვს ჟანგბადის აბსოლუტური მოთხოვნილება და სხვები კი არსებობენ ჟანგბადის გარეშე.. მიკროორგანიზმები, რომლებიც მოითხოვენ ჟანგბადს ეწოდებად - **აერობული** ორგანიზმები და ისინი, რომლებიც იზრდებიან ჯანგბადის გარეშე - **ანაერობული** ორგანიზმებია. მიკროორგანიზმები, რომლებიც არსებობენ ჟანგბადთან და უჟანგბადოც - **ფაკულტატიური** მიკროორგანიზმებია. **მიკროაეროფილური** მიკროორგანიზმები იზრდებიან ჟანგბადის შემცირებული კონცენტრაციებით (ატმოსფეროში ტიპიურად არსებულ 21%-ზე ნაკლები). ხვსი, რომელიც იზრდება ხორცში აერობულია და საფუვრები კი საუკეთესოდ იზრდებიან, როდესაც აერობული პირობები ჭარბობს.

**botulizmi**

botulizmi aris kvebidan gamomdinare infeqcia beqteriis Clostridium botulinum-is sakvebidan miRebis Sedegad, am baqteriis zrdis dros. es baqteria anaerobulia, forebis formirebiT, gazis CamoyalibebiT, Tavdapirvelad napovnia niadagSi. is zemoqmedebas axdens msxverplis centralur nervul sistemaze da umetes SemTxvevebSi Tavdeba letalurad sunTqvis darRvevis gamo.

Clostridium botulinum-is arseboba niadagSi miuTiTebs imaze, rom is arsebobs wylis zedapirebze. aqedan gamomdinare zRvis produqtebi yvelaze sakvebebze yvelaze potenciuri botulizmi wyaroa.

**savarjiSo 17. IMViC testebi**

**Sesavali**

akronimiIMViC niSnavs – Indole, Methyl-red, Voges-Proskauer, Citrate utilizacias.

oTxi testis divizioni – swrafi, dabali Rirebulebis oTxi testia yvelaze enteruli baqteriebis gasarCevad. IMViC –yvelaze xSirad gamoiyeneba fekaluri dabinZurebis Sesamowmeblad. ESeriCia koli dakavSirebulia fekalur wylis sakvebis dabinZurebasTan. enterobaqter aerogenez – sxva gram uaryofiTi baqteriaa, romelic r aris fekalur dabinZurebas Tan dakavSirebuli da xSirad moipoveba niadagSi. es organizmebi srulad gansxvavebulia atvisi IMViC –reaqciebiT. e-koli dadebiTia indolis da metal-wiTeli testebisaTvis da negatiuria Voges-Proskaueris (V-P) da citratis testebisaTvis, maSin, rodesac e.aerogenezi negatiuria pirvel or testebisaTvis da pozitiuria bolo or testebisaTvis.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Indole | Methyl-Red | Voges-Proskauer | Citrate |
| Enterobacter |  |  | + | + |
| Escherichia coli | + | + |  |  |

indolis testi: indoli aris amino mJavis triftofanis komponenti. zog baqteriebs aqvT unary daSalon triftofani sakveb saWiroebebisaTvis fermentuli triftofanazis gamoyenebiT. rodesac triftofani iSleba, indolis arseboba ver gamoavlindeba “kovaCis” reaqtiviT, da awarmoebs wiTel fers milis zedapirze.

**metal-wiTeli da voug-proskaueris testebi: MR-VP testis media gamoiyeneba MR da VP –testebisaTvis.**

**metal-wiTeli testi:** pH- is indikatoruli saRebavi metal-wiTeli gamoiyeneba imis gamosavlenad Tu garemo gamJavianda pH 5-is qvemod. garkveuli baqteriebi, rodesac izrdebian glukozis bulionze, ferment glukoziT da awarmoeben organuli mJavebis did raodenobebs. mJavebi, dagrovili mediaSi, pH 5-is qvemod. metal wiTeli cvlilebebi, wiTeli pH 5-is qvemod. sxva baqteriebs SeuZliaT awarmoon neitraluri naerTebis didi raodenobebi, rogoricaa 2,3, butanedioli, butyl spirit, acetoini, da mJavebis ufro mcire raodenobebi.

fermentaciuli produqtebi, romlebic warmoebulia am baqteriebiT pH -is qvemod ar aris. is organizmebi, romlebsac SeuZliaT pH 5-is kulturis daqveiTeba savaraudod metal-wiTeli testia. isini, romlebsac ar SeuZliaT daaqveiTon kulturis pH 5-de iZlevian uaryofiT metal wiTel tests. rodesac meTili wiTelia is emateba medias, is rCeba wiTeli Tu pH mJaviania; es dadebiTi metal-wiTeli testia. yviTeli feri uaryofiTi MR maniSnebelia

V-P testi meores mxriv avlens acetoinis arsebobas, erT erTi neitraluri produqtia baqteriebiT Camoyalibebuli, romelic iZleva uaryofiT metal-wiTel tests. V-P testi xorcieldeba baritis reaqtivis damatebiT mediaSi. dadebiTi testi naCvenebia Rrma vardisferis ganviTarebiT mediaSi. dadebiTi testi, uaryofiTi testis SemTxvevaSi feris cvlileba ar aris. daimaxsovreT, rom imis miuxedavad, rom media gamoyenebuli am or testisaTvis erTi da igivea unda Sesruldes calk calke!

citratis utilizaciis testi:zogierT baqteriebs SeuZliaT gamoiyenon citratis mJava, organuli mJava Suamavali, napovni TCA-s ciklSi, rogorc naxSiris erTaderTi wyaro. es baqteriabi, iZlevian citratis dadebiT tests. simonies citratis agari aris nutrientuli agari, romelic Seicavs Na citrats. vinaidan organizmi iyenebs citratis mJavas mediaSi ,mediis pH mediis indikatoria, xdeva mwvane cisferi SeferilobiT.

amocana

SeiswavleT, rogor ganaxircieloT da interpretacia gaukeToT IMViC testebs da rogorc gavarCioT erTmaneTSi

masalebi

Enterobacter aerogenes, Esherichia coli, Kiebsiella pneumonia, Proteus mirobilis, Proteus Vulgaris, Serratia Liquefaciens; triptonis bulionis da MVRP-s bulionis testebi (4 yovel erT jgufze); simonsis citratis agaris slantebi; kobaCis reaqtivi; metal-wiTeli; a-navToli; kalium hidroqsidis 40%; pasteris pipetebi rezinis WirWeli, mikrocentrifugis milebi

procedura

A –naxevar jgufebi imuSaveben Enterobacter aerogenes, Escherichia coli, Proteus mirobilis, Kiebsiella pneumonia –Tan maSin, rodesac B –s naxevari imuveben Enterobacter aerogenes, Escherichia coli, Proteus mirobilis, Proteus vulgaris, Serratia Liquefaciens-Tan Tqveni maswavleblis miTiTebebis Sesabamisad.

saqmianoba 1: indolis testi

safexuri 1: gaukeTeT daniSnul baqteriebs inokulacia triptonis bulionis milebSi

safexuri 2. inkubireba 370C 24 saaTis ganmavlobaSi

safexuri 3: daamateT kovaCis reaqtivis 3-5 wveTi yovel milze, SeanjRrieT Sesarevad, unda gamoCndes wiTeli rgoli erT wuTSi, Tu testi dadebiTia. cvlileba ar iqneba, Tu testi uaryofiTia

saqmianoba 2. metal-wiTeli da voges-proskaueris testebi

safexuri 1: gaukeTeT daniSnul baqteriebs inokulacia MRVP bulionis milebSi

safexuri 2. inkubireba 370C 24 saaTis ganmavlobaSi

safexuri 3: gadaitaneT mediis 0.5 ml erTi milidan calkeul mikro centrifugis milSi paseris pipetis gamoyenebiT. es masala gamoyenebuli iqneba V-P testebisaTvis.

safexuri 4. danarCen bulionisaTvis yovel sawyis milebSi daamateT meTilis wiTels 3-5 wveTi. media gaxdeba wiTeli saRebavis damatebiT. SeanjRrieT nazad. Tu media isev wiTelia ramodenime wuTis Semdegac – testi aris dadebiTi; Tu gayviTlda testi aris uaryofiTi.

safexuri 5. daamateT naftolis 10 wveTi yovel mikrocentrifugis milSi, da Semdeg dauyovnebliv kalium hidroqsidi 10 wveTi, CaketeT milebi, SeuriT 2-3-jer swrafad, gaimeoreT yovel 3 wuTSi. Tu V – P testi dadebiTia, media gaxdeba wiTeli. Tu feri ar Seicvala es niSnavs, rom testi uaryofiTia.

saqmianoba 3. citratis utulizaciis testi

1. safexuri yovel Tqven baqterias gaukeTeT inokulacia simonsis citratis agaris slantze
2. safexuri: inkubireba 370C 24 saaTis ganmavlobaSi
3. daaTvaliereT media. dadebiTi testis SemTxvevaSi is gaxdeba lurji. Tu testi uaryofiTia is darCeba mwvane feris.

SeiyvaneT Sedegebi qvemoT mocemul cxrilSi jgufTan konsultaciiT. moniSneT dadebiTi testi --- ‘+” da uaryofiTi testi “-“

IMViC testebis Sedegebi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| organizmi | indolis testi | MR testi | V-P testi | citratis testi |
| *Enterobacter aerogenes* |  |  |  |  |
| *Escherichia coli* |  |  |  |  |
| *Kiebsiella pneumonia* |  |  |  |  |
| *Proteus mirobilis* |  |  |  |  |
| *Proteus vulgaris* |  |  |  |  |
| *Serratia Liquefaciens* |  |  |  |  |

SekiTxvebi

1. ra SezRudvebia testebis divizionis IMViC ?
2. ratom aris mniSvnelovani diferenciaciis unari Escherichia coli=is da Enterobacter aerogenes- Soris?
3. rodesac prokaueris tests atarebT gamoiyeneba sinjis mcolod 1 ml. ratom?
4. ra produqtebia Camoyalibebuli triftofan degradaciis dros triftonis bulionSi? ratom vamowmebT indolis produqcias ufro vidre sxva produqtebs?
5. ra moTxovnebi daWirdeba SesrulebisaTvis, rogorc V-P aseve metal-wiTeli testebisaTvis?
6. ra movlena aris dakavSirebuli dadebiT IMViC testebTan. sia seadgineT yovel testisaTvis?

savaraudos dedamiwaze pirveli organizmebi iyo anaerobuli, heterotrofuli organizmebi. isini Camoyalibdnen da cxovrobdnen aSenebul blokebze. magram uZvelesi cnobili namarxebi filamenturi organizmebia, romlebic cianobaqteriebis msgavsia. es uZvelesi cianobaqteriebi savaraudod axorcielebdnen Jangbadis fotosinTezs. Jangbadis mniSvnelovani raodenobebi, romelsac isini awarmoebdnen iwyebda dagrovebas miwis atmosferoSi 2 miliardi wlis win. 800 da 600 milioni wlebs Soris Jangbadis koncentracia sakmaod maRali iyo aerobuli metabolizmis koncentraciisaTvis. swored maSin gamoCnda mcenareebi da cxovelebi. dRes Jangbadi Seicavs dedamiwis atmosferos 21%, es done warmoadgens balanss fotosinTezis mier warmoebul Jangbadsa da gamoyenebul sunTqvisa da wvis Soris

**mikroorganizmebi biosferoSi**

yvela cocxal arsebas Seaqvs wvlili sicocxlis SenarCunebaSi. magram mikroorganizmebi TamaSoben gansakuTrebulad mniSvnelovan rolebs. mikroorganizmebi axdenen nivTierebebis udidesi raodenobebis transformacias da mxolod maT SeuZliaT ganaxorcielon garkveuli ZiriTadi transformaciebi. es transformaciebi xdeba yvelgan biosferoSi (miwis regioni, romelic mxars uWers sicocxles). bevri transformaciebi xdeba agreTve niadagSi da wylis garemoSi.

**ლაბორატორია 15**

**საკვებიდან გაჩენილი ინფექციები და ინტოქსიკაციები**

**ბოტულიზმი** არის კვებით გამოწვეული ინფექცია გამოწვეული ბაქტერია „კლოსტრიდუმ ბოტულინუმ“ -ით წარმოებული ტოქსინით. ეს ბაქტერია ანაერობულია, სპორას ფორმირებით და გაზის ფორმირებით და თავდაპირველად მოიპოვება ნიადაგში. ტოქსინი, რომელსაც აწარმოებს ეს ორგანიზმი ძალიან პოტენციურია ძალიან საშიში. ის გავლენას ახდენს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე და ხშირად თავდება სიკვდილით სუნთქვის უკმარისობის გამო.

ბოტულიზმის ზოგიერთი მახასიათებლები 9.1. ცხრილშია. რადგანაც ის არსებობს ნიადაგში, ბუნებრივია არსებობს ზედაპირულ წყალშიც. აქედან გამომდინარე ზღვის პროდუქტი ბოტულიზმის უდიდესი პოტენციური წყაროა უფრო ვიდრე კუნთოვანი საკვები. თაფლის შეიძლება იყოს ბოტულიზმის სპორების წყარო. თუმცა ისტორიულად, სახლში არასათანადოდ დაკონსერვებული ბოსტნეული და ხილი დაბალი მჟავე მედიით შეიცავენ ბოტულიზმის უდიდეს პოტენციურ წყაროს, ვინაიდან ორგანიზმი ანაერობულია ვაკუუმით დაკონსერვებული პროდუქტებს შეუძლიათ აწარმოონ ბოტულინური ტოქსინები. საბედნიეროდ ბოტულინური სპორების დანაწილება ხორცში ჩვეულებრივ ძალიან დაბალია, ინდუსტრია დიდ ყირადღებას აქცევს სპორების განადგურებას და ბოტულინუმის პრევენციას (გაჯერება, დამარილება, გაყინვა).

**savarjiSo 18. damatebiTi testebi nawlavis baqteriebis diferenciaciasTvis**

**Sesavali**

rogorc naxeT wina savarjiSoSi IMViC testebi iafia, swrafi da zusti d aver ganasxvavebT Enterobacteriaceae – s garkveul jiSebs Soris.

Enterobacter da Kiebsiella Cveulebriv iZlevian erTi da igive IMViC Sedegebs. Proteus analogiuria sxva enterul jiSebTan maT Soris paTogenurebi, rogoricaa Salmonella. amitom, rodesac saWiroa damatebiTi diferenciacia sxvadasxva testebi unda ganxorcieldes IMViC divizionTan damatebiT. zogi aseTi damatebiTi testebi am savarjiSoSia:

**dezaminacia da dekarboqsilacia**: naxati 16.1. aCvenebs amino mJavas. yovel amino mJavas aqvs “xentraluri” naxSiri, romelic mibmulia wyalbadze, amino mJava, karboqsiluri jgufi da gverdiTi jaWvi SeiZleba iyos iseTive martivi, rogorc wyalbadi (mag.glicini) an kompleqsuri, rogocr tirozinis, fenilalaninis da triftofanis didi aromatuli jgufebi, da arsebobs kidev sxva SesaZleblobebi

|  |
| --- |
|  |

naxati 18.-1 aminomJavis struqtura

rogorc naCvenevia amino mJava aris cviterionul formaSi, am formaSi, orive amino (MH2) da carboxyl (COOOH)jgufebi SeiZleba gaxdnen ionizirebuli (MH3+ da COO, Sesabamisad), yoveli sxvadasxva polarobis muxtiT. termini deaminacia niSnavs, rom aminojgufi mocilebulia aminomJavidan hidrolizuri damusavebiT maSin, rodesac dekarboqsilacia aris karboqsilis jgufis mocileba.

am savarjiSoSi Tqven SeamowmebT ferment fenilamin deaminazas Tu awarmoeben baqteriebi, romelic axdenen fenilalaminis deaminacias. am reaqciis produqtebi ammiakia da fenilyurZnis /peruvinis/ mJava. da Cven testirebas vatarebT fenilpiruvis mJavis arsebobaze 10%-iani rkinis qloridis damatebiT mediaSi; Tu fenil yurZnis maJava arsebobs mediis zedapirze iqneba mwvane feri. umetesi baqteriebi, romlebic awarmoeben fenilananinis deaminazas arian paTogenuri an oportunistulad paTogenuri, m.S. “proteus”, “morganella” da providencia”-is jiSeb, yvela mTgani dakavSirebulia Sardis traqtis infeqciebTan.

**lizinis da orniTinis dekarboqsilacia**: aminomJavebis dekarboqsilacia iwvevs aminebis warmoebas da pH-is awevas. media, gamoyenebuli dekarboqsilciis gamosayeneblad Seicavs pH-is indikatorul saRebav bromkrezol wiTels, romelic yviTelia dabal mJavianobaze da maralze (tute) aliferia

am savarjiSoSi Tqven SeamowmdebT fermentebis orniTin dekarboqsilazas da lizin dekarboqsilazas arebobas. orniTini ar aris 20 “bunebriv” aminomJavebs Soris, romlebic Seicaven proteinis molekulebs. orive lizini da orniTini arian ZiriTadi aminomJavebi ZiriTadi gverdiTi jaWvebiT.

imisaTvi, rom dekarboqsilazas fermentebi warmoebdnen baqteriiT, mJaviani pH saWiroa. amitom dekarboqsilacia xSirad ikavebs did dros; glukozis fermentacia gamoiwvevs mJavebis warmoebas da dabali pH gamoiwvevs dekarboqsilazebis warmoebas, romelbic Semdeg gamoiwveven dekarboqsilacias da aweven pH-s indikatori gaxdeba alisferi. imisaTvis, rom SenarCundes anaerobuli pirobebi medias emateba mineraluri zeTi. orniTin dekarboqsilaciis testireba aris gza, romliTac davaxwevT IMViC-is SezRudvebs, radganac Enterobacter gansxvavdeba Kiebsiella-gan am mimarTebiT.

**wyalbadis sulfidis warmoeba (H2S)**

bevr baqteriebs aqvT unari awaermoon gazis wyalbadis sulfide anaerobul resoiraciiT an cxovelebis daSlis saSualebiT. daSlis ganmavlobaSi godird Semcveli aminomJavebi cisteini da meTionini iSlebian piroyurZnis mJavamde amiaki da H2S, reaqcia katalizdeba desulfirazis fermentebiT. am SemTxvevaSi Tqven imuSavebT peptonis agaris rkinis siRrmeebSi, romelic Seicavs rkinis sulfats (FeSO4), romelic reagirebs H2S-Tan rkinis sulfidis mJavas warmoebisaTvis, FeS, romelic warmoadgens Sav naleqs.

**ureazas testi**

es testia fermentuli ureazs warmoebisaTvis, romelic swyvitavs Sardovanas amiakamde da naxSirorJangamde. neitralur pH-ze media fermkrTali narinjisferia amiakis warmoeba amaRlebs mediis pH-s tutis donemde, romelic iwvevs pH-s indicators SeiRebis alis ferSi. fenolis wiTelTan erTad media agreTve Seicavs Sardovanas da nutrientebs. es testi gansakuTrebulad sasargebloa “proteusis” gasarCevad, geni, romelic Seicavs ureaza dadebiT baqteriebs, romlebic Cveulebriv oportunistuli paTogenebia sxvadasxva paTogenur gram negatiur Cxirebis da arian ureaza-negatiurebi, Tumca morfologiurad da fiziologiurad analogiuria “proteus”-Tan

**amocana**

SeiswavleT da iswavleT testebis Catareba, rom Semdgom ganasxvavoT enterikebi IMViC-is testebTan damatebiT.

**masalebi**

Enterobacter aerogenes, Kiebsiella pneumonia, Proteus mirobilis, Proteus vulgaris, Serratia Liquefaciens; lizinis bulionis milebi, orniTinis bulioni da Sardovanas bulioni (maTgan sami TviTeul jgufze); fenilaminis slantebi (3/jgufi); peptonis rkinis agaris siRrmeebi (3/jgufi); rkinis qloridi 10%; mineraluri zeTi

**procedura**

1. jgufis naxevari daniSnavs Enterobacter aerogenes, Kiebsiella pneumonia, Proteus mirobilis; meore naxevari imuSavebs Enterobacter aerogenes Proteus vulgaris, Liquefaciens- Tan

**saqmianoba** 1: fenilalaminis deaminacia

safexuri 1: moaxdineT daniSnuli organizmebis inokulacia fenilaminis slantebze. gamoiyeneT mZime inokulumi

safexuri 2.:inkubireba 48 saaTis ganmavlobaSi 370C.

safexuri 3: daamateT 5-7 wveTi 10% FeCl3 (qloridis rkina) yovel slantze, rodesac daamatebT reaqtivs. mwvane feri mianiSnebs dadebiT testze. Tu cvlileba ar aris, testi uaryofiTia

**saqmianoba** 2: lizinis da orniTinis dekarboqsilacia

**safexuri** 1: moaxdineT daniSnuli baqteriebis inokulacia saTanado bulionebSi

**safexuri** 2: miamateT mineraluri zeTi (ar SegeSaloT mikroskopul imersiis zeTan) yovel mils.

milSi miamateT zeTi daaxlovebiT naxevari duimi. ar CaasxaT zeTi simaRlidan; nazad daasxiT gverdidan wveTobiT.

**safexuri 3.** inkubireba 48 saaTis ganmavlobaSi 370C.

**safexuri 4**.daaTvaliereT media. wiTeli feri mianiSnebs dadebiT reaqciaze maSin, rodesac yviTeli niSnavs uaryofiT tests, orive testirebul aminomJavisaTvis;

**saqmianoba 3.** wyalbadis sulfidis testi

**safexuri 1.** inokulaciis testis gamoyenebiT, daigroveT imdeni baqteriebi, ramdenic SegiZliaT. daartyiT nemsi mediaSi swori xaziT Semdeg gamowieT igive xaziT. gamoiyeneT sxvadasxva nemsi. gadadeT nemsebi biosaSiS nivTierebebis narCenebis kalaTaSi.

**safexuri 2**. inkubireba 48 saaTis ganmavlobaSi 370C.

**safexuri 3:** daaTvaliereT media. Savi narCenia milis Zirzew, miuTiTebs dadebiT reaqciaze. es reaqcia xandaxan Zneli dasanaxia, Tu media muqi narunjisferia nawilobriv an mTlianad dadebiT reaqciaze mianiSnebs. Tu cvlileba ar aris saxeze, maSin reaqcia uaryofiTia

**saqmianoba 4.** ureazas testi

**safexuri 1:** moaxdineT Sardovanas bulionis inokulacia daniSnuli baqteriebiT

**safexuri 2**. inkubireba 48 saaTis ganmavlobaSi 370C.

**safexuri 3**. daaTvaliereT dadebiTi testia Tu media kaSkaSa wiTelia, Tu yviTelia – testi-uaryofiTia

CaiwereT monacemebi qvemoT mocemul cxrilSi ‘+’ niSnavs dadebiTs ‘-“ niSnavs uaryofiT tets.

**damatebiTi testebi enteritebisaTvis**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| organizmi | H2S | L | O | P | U |
|  |  |  |  |  |  |
| *Enterobacter aerogenes* |  |  |  |  |  |
| *Escherichia coli* |  |  |  |  |  |
| *Kiebsiella pneumonia* |  |  |  |  |  |
| *Proteus mirobilis* |  |  |  |  |  |
| *Serratia Liquefaciens* |  |  |  |  |  |

SekiTxvebi:

1. ras niSnavs termini deaminacia da dekarboqsilacia?
2. ra klinikuri gamoyeneba aqvs ureazas tests?
3. ra aris dadebiTi Sedegis indikaori yovel testSi am savarjiSos gamoyenebiT?
4. ratomaa saWiro mineraluri zeTis Camateba mediis milebSi aminomJavebis dekarboqsilaciisaTvis?
5. rofor xorcieldeba testebi am savarjiSoSi damatebiT IMViC-testebTan?

**savarjiSo 25. antimikrobuli agentebi, nawili 1**

**dizinfeqtantebi, antiseftikebi, konservantebi**

**Sesavali**

nebismieri nivTiereba, romelic klavs mikroorganizmebs an inhibirebs maT zrdas iTvleba antimikrobul agentad. bevri antimikrobuli agentebi arseboben bunebaSi; maT Sorisaa lizozimebi fermentuli jgufi, romeliz lizireba baqteriul ujredis kedels da moipoveba kvercxis cilaSi, cremlis jirkvlis sekreciebSi,taninSi, romelic warmoebs bevri mcenareebiT. magaliTad arseboben xelnakeTi antimikrobuli agentebi,

dasaxeleba – antiseftikuri mieniWa antimikrobul agentebs, romlebic gamoiyeneba cocxal qsovilSi, rogoricaa kani da lorwo. meores mxriv dizinfeqtanti antimikrobuli agentia, romelic gamoiyeneba aracocxal obieqtebze; kargi magaliTia – “rokali” dizinfeqtanti, romelsac Tqven iyenebT labotatoriuli inventaris gasarecxad. es antimikrobuli agenti, romelic klavs mikroorganizmebs. inhibirebs maT zrdas.

antimikrobuli agentebi xSirad emateba sakvebs fuWebis prevenciisaTvis. bunebrivi anrimikrobuli agentebis magaliTebia, rogorc konservantebi sxvadasxva saneleblebi (Saqari, marili, niori). am savarjiSoSi Tqven gamoiyenebT diskis meTods sxvadsxva qimikatebis efeqtebis gansazRvrisaTvis baqteriul zrdaze. am proceduraSi diski gaJRenTilia qimikatiT da Semdeg gamoyenebulia agaris TefSze baqteriebis inokulirebiT. radganac Tqven imuSavebT sxvadasxva qimikatebiT Tqven gamoiyenebT sxvadasxvaferis qaRaldis diskebs, raTa ar agerioT. es meTodi ar aris standartizebuli, radganac qimikatebis koncentracia, romlebsac Tqven gamoiyenebT da maTi difuziis tempi mocemul mediaSi ar aris cnobili da arc Tqveni baqteriuli da sokos nimuSebis koncentraciebi, maTi zrdis zusti tempi arsebul temperaturiT.

**amocana**

SeiswavleT da SeadareT sxvadasxva antimikrobuli agentebis efeqtebi baqteriebze da sokoebze

masala bulionis kulturebi *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Aspergillus niger, Saccharomyces cervisiae;* – qaRaldis diskebi (vardisferi, cisferi, TeTri, yviTeli, mwvane); triftikznuli soios agari; steriluri tamponebi; eTanoli 70%, filtris qaRldi, saxazavebi, antimikrobuli agentebi

cisferi jgufi: comerciulad arsebuli piris gamosavlebi da sapnebi, mag. listerini, skoupi,

mwvane jgufi; lizozimi, speciebi

vardisferi jgufi: sakvebis konservantebi, rZis mJava, propionis mJava, biturinis mJava

TeTri jgufi: topikaluri anriseftikebi, rogoricaa 3% perekisi, iodi, merkuriqromi

yviTeli jgufi: komerciulad arsebuli disinfeqtantebi, rogoricaa – rokali, qloroqsi, lizoli

**procedura**

imuSaveT oTxkaciani jgufebiT. studentebis yovel jgufs eqnebad erTi Tema z.m. ferebis kodirebis jgufebidan. oTxives eqneba TefSebi mikroorganizmebis gamoyenebiT.

safexuri 1.tamponebis gamoyenebiT aseftikurad gausviT TefSs. raTa darwmundeT, rom antimikrobulma agentma moaxdina zemoqmedeba Tqven unda moaxdinod baqteriebis inokulireba Zalian mZimed. gausviT sxvadasxva mimarTulebebiT maswavleblis miTiTebiT. gaakeTeT saboloo svla TefSis Sida wreze. igive gaakeTeT sxva kulturebTan; yoveli organizmi unda iyos inokulirebuli calke TefSze.

safexuri 2. daanTeT pinceti eTanolSi CawobiT Semdeg gaatareT bunsenis cecxlze. **– frTxilad, ar daiwvaT da pinceti cecxlidan ar daabrunoT eTanolSi. es procesi aris pincetis sterilizciis procesi.** SecvaleT aluminis saxuravi alkoholis Wiqaze, rom ar aorTqldes

safexuri 3. CadeT oTxi qaRaldis diski erTi da igive feris filtris qaRaldze an pirsaxocze. gaajereT es diskebi daniSnuli qimikatiT. darwmundiT, rom diskebi Tanabrad gajerebulia qimikatiT.

sfexuri 4. 20.1 naxatis Sesabamisad diskebis satanado moTavebisaTvis dadeT erTerTi oTx diskidan oTxi TefSidan yovelze. daaWireT nazad disks mediis dazianebis gareSe. darwmundiT, rom yvela diski identificirebulia markeriT TefSis fskerze : B cisferisaTvis da P vardisferisaTvis., radganac diskebma SeiZleba feri Seicvalon da Tqven maT ver amoicnobT.. gaimeoreT procesi sxva ferebis diskebTan satanado qimikatebis gamoyenebiT.

***antimikrobuli diski***

naxati 25,1 rogor davayenoT qaRaldis diskebi antimikrobul agentebisaTvis

safexuri 6.

SeamowmeT TefSebi, Tu ver xedavT sufTa ares diskis garSemo, mikroorganizmi am qimikatTan rezistentulia. Tumca Tu aris sufT zona unda gazomoT saxazviT, rogorc aqve naCvenebia.

----------------------------------

===================

naxati 25-2. rogorc gavzomoT inhibirebis zona antimikrobuli agentis testSi

Tu dasufTavebis zona ar vrceldeba diskis garSemo, maSinsavaraudod diski iyo kargad gajerebuli daniSnuli qimikatiT

safexuri 7. CawereT Sedegebi da gamoiyeneT instruqciebi mikroorganizmebis rezistenciis Sesafaseblad qimikatis mimarT. dasufTavebis zonis diametric 9 mm-ze naklebia. mikroorganizmebi Zalian rezistentulia qimikatTan.; 9-14 mm, misi rezistencia Sualeduria; 15 mm an meti. mikroorganizmi sustadaa rezistentuli qimikatis mimarT. darwmundiT jgufTan gaiziareT Sedegebi.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| qimikati | *Escherichia coli* | | *Aspergillus niger* | | *Staphylococcus aureus* | | *Saccharomyces cervisiae* | |
|  | diametri | Sedegi | diametri | Sedegi | diametri | Sedegi | diametri | Sedegi |
| vardisferi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| cisferi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| TeTri |  |  |  |  |  |  |  |  |
| yviTeli |  |  |  |  |  |  |  |  |
| mwvane |  |  |  |  |  |  |  |  |

SekiTxvebi

1. ra gansxvavebaa disinfeqtantsa da aseftiks Soris ?
2. ra gansxvavebaa baqteriostatikursa da baqteriocidur agents Soris
3. warmoidgineT qimikatebis koncentracia gaizarda, rogor fiqrobT baqteriam imoqmeda?
4. ratomaa mniSvnelovani nimuSebis Semowmeba am savarjiSoSi 24 saaTSi?
5. Tqven fiqrobT rom antimikrobuli agenti gamoyenebuli Wrilobebze mikroorganizmebze imoqmedebs?

**savarjiSo 26. antimikrobuli agentebi, nawili 2: antibiotikebi**

**Sesavali**

pirveli cnobili antibiotiki penicilini aRmoCenili iyo d-r aleqsnadr flemingis laboratoriaSi moulodneli SemTxveviT. ramodenime weli gavida, sanam daiwyes misi warmoeba, magram 1944 wlamde masiurd ar iyenebdnen. pirveli antibiotikebi iyo efeqturi bevri infeqciebis winaaRmdeg, da eqimebi iyenebdnen mas ganusazRvrelad, arc uaryofiTad Semobrunda. bevri mikroorganizmebi mravldebian Zalian swrafad 16-20 saaTSi da yovel taobis semdeg sesaZloa maTi genetikuli mutacia da rsebuli baqteria ukve aRar hgavs Tavis winapars. xandaxan ki mutaciam SeiZleba gamoiwvios is, rom baqteria xdeba ufro infeqciuri. Cven laboratoriaSi muSaobisas vfiqrobT imaze, rom baqteria SeiZleba gadaiqces ufro saSis baqteriad. amitom Cven laboratoriaSi ar mogvaqvs saWmek samelebi.

aqedan gamomdinare, baqteriebi farTi gamoyenebis Semdeg bevram ganaviTara rezistencia maT mimarT. dRevandeli strategiebi gulismoben mcire infeqciebis banebrivi gziT Seneleba da axali antibiotikebis gamoyeneba..

antibiotikenma SeiZleba gavlena moaxdinon baqteriebis struqturebze ribosomebze da ujredis membranaze da a.S. antibiotikebis efeqturobis Sesafaseblad arsebobs kirbi-baueris meTodi. media gamoiyeneba miuler – hintonis agariT pH 7.2-7.4. mediis inokuilaciis Semdeg mikroorganizmis cnobili inokulaciiT, diskebi iJRinTeba antibiotikis standartuli koncentraciiT, ideba mediaSi da xorcieldeba azomvebi imis gansazRvrisaTvis, Tu rogor moimoqmeda antibiotikma SerCeuli baqteriis zrdaze. antibiotikis efeqti organizmze ganisazRvreba Sedegebis SejerebiT, romlebic ireba standartuli cxrilidan 21.1. ma savarjiSoSi. antibiotikis minimaluri inhibitoruli koncentracia aris inhibirebis zonis daboloebis koncentracia, romelic SeiZleba gamoyenebuli iyos infeqciis dasamuSaveblad.

**masalebi**

kulturebi *Escherichia coli,* Proteus vulgaris, Pseudomonas aeruginoza da *Staphylococcus aureus,* 70% eTanoloT WiqebiT dafaruli; pincetebi; diskebi gaJRenTili sxvadasxva antibiotikebiT (antibiotikebis 2 jgufi TviTeul jgufze maswavleblis miTioTebiT.

miuler-hintonis agari; filtris qaRaldi (qaRaldis pirsexoci.

**procedura**

imuSaveT oTxkacian jgufebSi. SeniSvna. saavadmyofos pirobebSi baqteriebis standartuli koncentracia gamoiyeneba mediis inokulirebisaTvis; Cven mZimed inokulirebT TefSebs.

safexuri 1. Escherichia coli-s inokulireba miuler-hintonis agaris TefSze. moaxdineT sxva organizmebis inokulireba darCenil TefSebze.. darwmundiT, rom mZime inokulaciisaTvis yvela SemTxvevaSi sami sxvadasxva mimarTulebiT gasma dagarwmunebT, gare kidis inokulirebaSi.

safexuri 2. markeris gamoyenebiT gaxazeT xazi TefSis Zirze TefSis gayofiT or naxevrebad.

safexuri 3. TefSebs mivcemT 5-wuTian dgomis saSualebas, rom mediam Seiwovos tenianoba., CadeT daniSnuli antibiotikebis oTxi diski filtris qaRaldze an pirsaxocze.

safexuri 4. pincetebis dadebis Semdeg eTanolSi da maTi danteba sterilizaciisaTvis gamoiyeneT gamyofi xazi nax. 26-1. gaimeoreT procesi.

------------------------------

------------------------------

naxati 26.1. antibiotikebis moTavseba kirbi-baueris testSi

safexuri 5. moaxdineT Tqveni TefSebis inkubireba 24 saaTis ganmavlobaSi 370C

safexuri 6. milimetriani saxazavis gamoyenebiT gazomeT inhibirebis zonebi yovel antibiotikiani-diskis garSemo. wina savarjiSosagan gansxvavebiT iq , sadac azomva iyo diskis bolodan zonis kidemde diskis centris gavliT. naxati 21.2. gansazRvreT baqteria rezistentulia, mgrZnobadia Tu Sualeduria daniSnul antibiotikis mimarT.

--------------------------------

--------------------------------

naxati 26.2. inhibirebis zonis azomva kirbi-baueris testSi

cxrili 21.1. inhibirebis zonis interpretacia kirbi baueris testSi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| antibiotiki | diskis μm Semadgenloba | rezistentuli  mm an naklebi | Sualeduri  mm | mgrZnobadi  (mm an meti) |
| **b-Lactames/penicillins** |  |  |  |  |
| Ampicillin 1 | 10 | 13 | 14-16 | 17 |
| Amricillin 2 | 10 | 28 | - | 29 |
| Carbenicillin 3 | 100 | 19 | 14-16 | 172 |
| Carbenicillin 4 | 100 | 19 | 20-22 | 23 |
| **Cephalosporins** |  |  |  |  |
| Cefixime | 5 | 15 | 16-18 | 19 |
| Moxalalactam | 30 | 14 | 15-22 | 23 |
| **Amniglykozides** |  |  |  |  |
| Gentamycin | 10 | 12 | 13-14 | 15 |
| Kanamycin | 30 | 13 | 14-17 | 18 |
| Streptomycin | 10 | 11 | 12-14 | 15 |
| **Tetracyclines** |  |  |  |  |
| Tetracycline | 30 | 14 | 15-18 | 19 |
| **Macrolides** |  |  |  |  |
| Erythromycin | 15 | 13 | 14-22 | 23 |
| **Polymixins** |  |  |  |  |
| Colistin | 10 | 6 | 9-10 | 11 |

gasaRebi: 1= rodesac vamowmebT gram-uaryofiT enteritebs; 2 = rodesac vamowmebT Staphylococcus;3= rodesac vamowmebT/vatestirebT Pseudomanas aeruginoza; 4=rodesc vatestirebT sxva gram-uaryofiT organizmebs; - = am antibiotikSi Sualeduri niSani ar aris

safexuri 7. SediT Tqvens sedegebSi, cxrili 21.2. S/R/I svetebSi aRniSneT Tu baqteria mgrZnobadia (S).rezistentili ® ; mgrZnobadi (I). gauziareT jgufs Tqveni Sedegebi

**cxrili 21.2. mgrZnobadoba antibiotukebisadmi kirbi-baueris testSi**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| antibiotiki | Escherichia coli | | Pseudomonas aeruginosa | | Staphylococcus  aurogenis | |
| zoma m/m | SIR/I | zoma m/m | SIR/I | zoma m/m | SIR/I |
| Ampicillin |  |  |  |  |  |  |
| Erythromycin |  |  |  |  |  |  |
| Gentamycin |  |  |  |  |  |  |
| Moxalactam |  |  |  |  |  |  |
| Tetracycline |  |  |  |  |  |  |

SekiTxvebi

1. ratom aris auciliebeli baqteriebis inokulireba am eqperimentSi rac SeiZleba mZimed?
2. Sedegebis safuZvelze iyo raime “farTo speqtri” testirebis antibiotikebSi? romeli, SegiZliaT TqvaT?
3. ra faqtorebi unda iyos standartizebuli Sedegebis sizustis gasaZliereblad
4. ratomaa mniSvnelovani gamoviyenoT viwro speqtris antibiotikebi sadac saWiroa?
5. ra moxdeba, Tu Tu Sedegebis Semowmebis magier 24 saaTis Semdeg Tqven SemowmebT ori-sami dRis semdeg?

**savarjiSo 27. speqtrofotometris gamoyeneba**

**Sesavali**

mikrobiologiis an samedicino laboratoriis konteqstSi xSirad mosaxerxbelia swrafad gamoiyenos arsebuli baqteriebis raodenoba siTxis sxnarSi. amisaTvis erTi xSirad gamoyenebadi meTodiamRvrimobis azomvebi. rogorc naxeT wina savarjiSoebSi baqteriuli zrda mediis SedegebSi mRvriobaSia, es termini gamoiyeneba Rrublianobis aRsaniSnavad, rodesac izrdebian baqteriebi. rac ufro meti baqteriaa miT ufro mRvries. da piriqiT, Tu bevri baqteria izrdeba mediaSi patara sinaTles SeuZlia SeaRwios; es niSnavs, rom sinaTlis gamtarianoba dabalia. sinaTlis gamtarianoba aris azomva procentiT 100%-iani niSnavs, rom sinaTle Sedis nimuSSi, rodesac 0% niSnavs, rom sinaTlis gza blokirebulia. sinaTlis sewova mediiT aRiniSneba terminiT – optikuri simWidrove. (O.D.). instrumenti, romelic sazRvravs (O.D.).-s – speqtrofotometria. speqtrofotometri muSaobs cnobili sinaTlis sxivis mimarTulebiT talRis sigrZis, kiuvetis saSualebiT, romelic Seicavs suspenzirebuli baqteriebis medias. fotosensitiuri ujredi kiuvetis meore mxareze aCvenebs sinaTlis odenobas, romelic gadis kiuvetSi da es ikiTxeba, translirdeba (O.D.).-Si es meTodi swrafia da zusti

**amocanebi**

SeiswavleT, rogorc gamoiyenoT martivi speqtrofotometri SeiswavleT sinaTlis gamtarianobis, optikuri simWidrovis urTierTkavSiri

**masalebi**

mediis oTxi tipi (GSB, TSB, NB, YEB) inokulirebuli Aicaligenes faeca/is, Escherichia co/I da Streptococcus sailvarius –iaT wina savarjiSoSi; igive mediis arainokulirebuli milebi; Spectronic@-20 spectrophotometers

**procedura**

studentebi imuSaveben oTx-kacian jgufebSi am savarjiSosaTvis. CarTeT Tqveni speqtrofotometri dauyovnebliv, manqana Tbeba 20 wuTis ganmavlobaSi sanam gascems monacemebs. miuxmeT nax. 27.1 speqtrofotometrTan muSaobisas.

----------------------------------



**naxati 27-1. speqtriniki-20 speqtrofotometri**

safexuri 1.. CarTeT xelsawyo CamrTveliT saaTis mimarTulebiT. 20 wuTi daacadeT.

safexuri 2. daxureT saxuraviT kiuvetis ganyofileba /carieli/. denTan CarTviT daayeneT gamtarianobis 0%

safexuri 3. aiReT GSB carieli mili. moacileT saxuravi da nazad, magram mWidrod dadeT moSorebiT. daxureT saxuravi da gantarianobis kontrolis gamoyenebiT daayeneT 100%-ian gamtarianobze. es akompensirebs mediis optikur xarisxebs im garantiebiT, rom optikuri simWidrovis monacemebi, romelsac Tqven iRebT Seesabameba baqteriul zrdas ufro vidre mediiT sinaTlis bunebrivi Sewova. am safexuris Catarebisas moaxdineT xelsawyos kalibrireba.

safexuri 4.Tqven exla gaqvT kalibrirebuli xelsawyo muSaobisaTvis GSB-Tan. dadeT ukan Taroze carieli mili SedeT GSB-s mili, romelic Seicavs Aica/igenes faecalis nimuSis danayofSi usaxuravod. daaxureT da waikiTxeT Canaweri 0.D. %T Sedegebi cxrilSi qvemoT. gaimeoreT es procesi sxva or GSB-Si inkubirebul baqteriiT .

safexuri 5. exla moaxdineT manqanis kalibrireba isev, amjerad gamoiyeneT carieli GSB-s mili. gazomeT sami baqteriis zrda ISB-Si. gaimeoreT kalibraciis da azomvis procesi NB da YEB –Tan, yvela Sedegebis CaweriT qvemoT cxrilSi.

safexuri 6: dasrulebisas gaTiSeT speqtrofotometri da adrwmundiT, rom mili ar darCa kiuvetis danayofSi.

**alternatiuli oqmi GENESYS 20-is gamoyenebiT (Termo-speqternik)**

safexuri 1. CrTeT speqtrofotometri (instrumentis ukana nawilSi)

safexuri 2. SearCieT talRis sigrZe

safexuri 3. SearCieT azomvis reJimi (T – gadacemaze; A – optikur simWidrovisaTvis; C – koncentraciisaTvis. daxureT kameris karebi da waikiTxeT azomva

-----------------------------------------



-----------------------------------------

naxati 27-2. speqtrofotometris genezisi

speqtrofotometris Canawerebi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| organizmi | O.D.  (GSB) | %T  (GSB) | O.D.  (ISB) | %T  (ISB) | O.D.  (NB) | %T  (NB) | O.D.  (YEB) | %T |
| A.faecalis |  |  |  |  |  |  |  |  |
| E.coli |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S.sakuvaruys |  |  |  |  |  |  |  |  |

SekiTxvebi:

1. ra kavSiria baqteriul zrdasa da simRvrives Soris?
2. ra kavSiria simRvrivesa da optikur simWidroves Soris?
3. ra kavSiria optikur simWidrovesa da Suqis gamtarianobis Soris?
4. moZraobis sisrafis gamo laboratoriaSi heqtors daaviwyda speqtrofotometris kalibrireba cariel mediaSi sanam waikiTxavda monacemebs. es ra gavlenas moaxdens monacemebze?
5. CamoTvaleT speqtrofotometris gamoyenebaSi upiratesobebi da ori marcxi
6. Tqvens monacemebze dayrdnobiT, romeli am oTxi mediidan (11.1 cxrili) yvelaze zalian Sesaferisia baqteriebis kultivaciisaTvis?

savarjiSo 28. Sesavali bioinformatikaSi

kompiuteruli teqnologiebi swrafma zrdam da genomis Tanmimdevrulma proeqtebma Seqmnes mecnierebis axali veli terminiT bioinformatika. disciplinis am vels aqvs saqme bioinformaciis meTodebTan, analiztan da angariSis danawilebasTan mTel msoflioSi. bioinformatikosebi is xalxia, romlebsac aqvT mikrobiologiis da molekularuli biologiis codna da xlos arian proteinTan da “dna”s analizebis TanmimdevrobasTan. kidev arian kompiuteris specialistebi, romlebic muSaoben statistikasTan monacemebis analizebis gasakeTeblad da kidev sxvebi, romlebic weren programebs kompleqsuri analitikuri funqciebis an vebsaitis disainis camosayalibeblad da Sesanaxad. farmaceftikulma kompniebma daiqiraves bioinformatikis specialistebi dasaxmareblad da monacemebis dasamsxsovreblad. am informacias eqneba gavlena biosamedicino kvlevaSi da gansakuTrebiT wamlebis dizainSi, vaqcinebis ganvitarebaSi da genis TerapiaSi.

70-bSi mecnierebma daiwyes meTodebis SemuSaveba “dna”s molekulebis Tanmimdevrobis gasacnobiereblad. es monacemebi motavsebulia ramodenime centralizebul adgilze, maT Soris: “genbanki” evropis molekuluri biologiis laboratoria (EMBL), da iaponiis “dna” s monacemTa baza. bevri specializirebuli monacemTa bazebi aSenebulia imis Semdeg. es specializirebuli monacemTa bazebi exlac viTardeba mudmivi SerwymiT sxva monacemTa bazebTan. momxmarebel SeuZlia Sevides am saitze: <http://umdrive.memphis.edu/tywong/public> - am monacemTa bazebze misadgomad. es saiti agreTve mokle Sesavalia bioinformatikaSi PDF – failSi met informaciisaTvis am swrafad ganvitarebad TemaSi

1. DNA-s monacemTa bazebi
2. RNA-s monacemTa bazebi
3. proteinis monacemTa bazebi

TIGREAMS: proteinis ojaxebis koleqciebi, romlebic aRweren uamrav Tanmimdevrul regulirebas, hiden, markov modelebi da dakavSirebuli informacia Camoyelibebuli proteinebis avtomaturi funqcionaluri identifikaciasTan. klasifikacia ekvivaloguri ojaxiT, sadac miRwevadia, damatebiTi klasifikacia orTologebiT domeinia an motive. Tu gadmocemuli informacia saukeTesodaa awyobili specifiuri funqciebis avtomatur davalebisaTvis genomis ufro didi maStabiT

DNA/RNA/ proteinuli Tanmimdevrobis analizis saSualebebi

1. **DNA-s Tanmimdevrobis analizis saSualebebi**

BLAST: analogiurobis Tanmimdevrobis kvlevis saSualebebi

praimeri 3: amoiReT praimerebi DNA-s Tanmimdevrobidan

GENEMark baqteriul da arqealur genis profnozirebisaTvis SegiZliaT gamoiyenoT GeneMark – is paraleluri kombinacia da GeneMark-is.hmm programebi am saitze. agreTve SeTavazeT saintereso programa ribosomis mRNA Sebmis adgilze prognozirebisaTvis

promouteris prognozireba: transkrifciis promouterebis prognozireba

**II. RNA-s Tanmimdevrobis analizis saSualebebi**

FAStRNA: RNA-s genebis Zebna genomur TanmimdevrobaSi

MFOLD: RNA-s meoradi struqturis prognozireba; agreTve kargia ribosomuli Sebmis saitebis prognozirebaSi

RNA fold: RNA-s Cakecvis prognozireba

RNA-s meoradi struqturis prognozireba: RNA-s meoradi struqturis prognozireba

**III. proteinis Tanmimdevrobis analizis saSualebebi**

FASTA: proteinis analogiurobis Tanmimdevrobis prognozireba

MOTIF: proteinuli Tanmimdevrobis leitmotivebis Zebna

pl/Mw: proteinis pl da Mw kompiuterizacia

PredictProtein: Tanmimdevrobis analizi da struqturis prognozireba

PSORT: proteinissortirebis signalebis da lokalizaciis saitebis prognozireba

**pirobebi da gansazRvrebi gamoyenebuli bioinformatikaSi**:

**CDD: dakonservebuli domeinebis monacemTa baza**

**CDS: dakonservebuli domeinis Tanmimdevrobebi**

**yvela Protein Balst Searches:** monacemTa bazaSi yvela proteinebi Cveulebriv eqvemdebarebisn ganmeorebiT analizs. amas ewodeba: Zebnebi All v/s All”

**COGs –** orTologuri proteinebis klasterebi arian proteinebi filogenuri klasifikaciiT srul genomebSi. proteinuli Tanmimdevroba kodirebs 21 srul genomSi, warmoadgens 17 ZiriTad filogenur warmoSobas. yoveli COG-Sesdgeba individualur proteinebisagan an paralogebis jgufebisagan 3 STamomavlobidan. yoveli Sesdgeba individualur proteinebisagan

**fermentis sakomisio nomeri: EC#s-s** fermentis sakomisio nomeri arian nomrebi, romlebic daniSnulia fermentebisaTvis da romlebic asaxaven Tavis funqcias. ufro met informaciisaTvis da **EC#s-s** sruli siisaTvis SediT fermentis nomenklaturis gverdze

**MUMer**: MUMer an mTeli genomis daregulirebis saSualeba aris sistema genomis Tanmimdevrobebis daregulirebebisaTvis. efeqturi monacemebis gamoyenebiTgamoiyeneba sistema, romelsac SeuZlia daareguliros nukleotidesbi milionebis Tanmimdevrobebi. srulad aRwerilia literaturaSi: a.l. delCer, s. kasif, r.d flaiSmen, o.uait, “genomebis regulireba. nukleinuri mJavebis kvleva”, 27:11 (1999, gv. 2369-2376

OMNIOME: onmiomi aris monacemTa baza, sadac Senaxulia mTeli informacia, romelic warmodgenilia sayovelTao mikrobul wyaroSi (CMR). is Seicavs Tanmimdevrobas da yoveli dasrulebuli genomebis anotacias agreTve asociirebul informacias organizmebze, “dna”-s molekulebis struqturas da Semadgenlobas.

**paraloguri genis ojaxebi**: paraloguri genis ojaxebi arian genebi, romlebic gaorebulia garkveul organizmSi. omnionis monacemTa bazaSi yvela genom ar aqvs paralogusi.

**HHMM:** damaluli markov modeli an HHMM: statistikuri modelia nebismier sistemisaTvi, romelic SeiZleba iyos warmodgenili, rogorc gadasvlebis Tanmimdevroba diskretul mdgomareobebs Soris. am SemTxvevaSi diskretuli mdgomareobebi Seesabameba proteinis Tanmimdevrul svetebs.

**eqvivalogi –** ekvivalogebi aRweren homologebis proteinebis wevrebs, romlebic dakonservebulia funqciis mimarTebit Tavis bolo winaparis gamo. dakavSirebuli proteinebi dajgufebulia ekvivalogur ijaxebSi sadac Sesazlebelia an sxvagvarad proteinebis ojaxebSi sxva ierarqiulad gansazRvrul homologiur tipebSi

orTologebi: proteinebi, dakavSirebuli erTmaneTTan STamomavlobiT. orTologebi SeiZleba gansxvavdebodnen funqciiT.

**superojaxi**: proteinebis sruli kompleqti, romlebsac aqvT Tanmimdevruli homologia.

**domein**i: Tanmimdevrobis homologiis regioni proteinebis kompleqtebs Soris, romlebic srulad homologebi ar arian. homologiuri domeinebi xSirad, magram yovelTvis ara cnobil proteinis Cakecil domeins.

**leitmotivi:** zogadad analogiuri Tanmimdevrobis patara regioni, romelic xasiaTdeba amino mJavebis garkveuli nimuSebiT konkretul poziciebze. leitmotivis magaliTia n-glikozilaciis saiti

**EGAD:** monacemTa baza, romelic gamoiyeneba genis, proteinis Sesanaxad da **TIGRFAM/HMM** informacia

**Noice Cutoff: HMM** qula qvemoT, romelic HMM-s uaxlovdeba iTvleba araintereso

**Truted Cutoff: HMM** qula zemoT unda caiTvalos pozitiur dartymad

**savarjiSo 29. informaciis miReba Pub/Med dan**

**amocana:** am savarjiSoSi Tqven iswavliT rogorc moipovoT medicinasTan dakavSirebuli informacia xvadasxva monacemTa bazebida.

**Sesavali**

**Pub/Med** ganvitarebuli iyo bioteqnologiis informaciis bioqimiis erovnul centris mier medicinis erovnul biblioTekaSi., romelic mdebareobs jandacvis erovnul institutes.

entrez – aris teqstze dafuZnebuli zebna da sistema gamoyenebuli NCBI-is mier yvela ZiriTad monacemTa bazebisaTvis m.S. Pub/Med, Nucleotide, daproteinis Tanmimdevrobebi, Pproteinis struqturebi da bevri sxva.. Pub/Med iyo Camoyalibebuli biosamedicino literaturidan biosamedicino literaturidan citirebebTan misadgomad. gamomcemlebi, romlebic monawileobdnen Pub/Med-is eleqtronul waradginels TavianTi citirebebi NCBI-Si gamocemamde.. Tu gamomcemels aqv vebsaiti, romelic Tavazobs Tavisi Jurnalebis mTlian teqsts, Pub/Med uzrunvelyofs linkebs biologiur monacemTa bazebSi, momxmareblis janmrTelobis informaciaze, mosakvlev saSualebebze,. savaraudod aris gadasaxadi informaciis teqtTan miadgomad. amsTan erTad Pub/Med uzrunvelyofs Batch Citation Matcher-s, romelic momxmarebels aZlevs saSualebas citirebebis Sesadareblad bibliografiuli informaciis gamoyenebiT, rogoricaa Jurnali,gamocema, nomeri da weli.

**savarjiSo 30. individis genis/fermentze informaciis mopoveba**

**amocana:** am savarjiSoSi Tqven gamoiyenebT PC genis mosaZebnad salmonelaSi da iswavliT rogor daawyoT informacia.

1. individis genis fermentis mopovebisas bioqimiis erovnul centridan, SediT:www.ncbi.nlm.nib.gov/
2. Zebnisas: Tqven SegiZliaT ipovoT bevri saintereso adgilebi. amoarCieT – Nucleotide Data Base da SekiTxvis tipi. savarjiSoSi Cven SevdivrT “FruA” –Si fruqtozis transportis genisaTvis, vaklilebT “Go” Tqven ipoviT - , arasac eZebdiT – bevri TanmimdevrobiT, romlebic Seicaven – fruA-s gens, rogorc qvemodaa:

------------------------------------------------------

sakiTxi 1 – 176 dan 20

9-dan

1.: NC 006511 angariSebi linkebi

Salmonella entericasubsp/ enteric Paratypi A str. ATCC 9150, sruli genomi

gi]56412276[ref]NC\_006511.1[56412276]

1. NC\_005810 angariSebi linkebi

Yersinia pestis biovar Medievalis str. 91001, sruli genomi

gi[45439865]NC\_005810.1[454398865]

1. AE017131 angariSebi linkebi

Yersinia pestis biovar Medievalis str. 91001 section 5 sruli genomis 16 dan

gi[45435773[gb[AE017131.1 [45435773]

1. NC\_004337 angariSebi linkebi

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. organizmebis siidan, romelsac aqvs fruA geni, ipoveT NC\_003197, romelic aris loci salmonellas sruli genomisaTvisLT2; daaklikeT, ase Tqven SexvalT saitze sadac genomi mdebareobs
2. yvela cnobili genebis anotaciebis siis pirvel seqciaSi am organizmSi. amas mohyveba “dna”-s s. tifimurinumis Stamis sruli nukleotidis Tanmimdevroba
3. fruA genis sapovnelad Cven SegviZlia gamoviyenoT funqcia – FIND an gamoiyeneT “CTRL+F” fruA s sapovnelad am dokumentSi.

**savarjiSo 31. proteinis Tanmimdevrobis analizi: BLAST-is gamoyenebiT analogiuri Tanmimdevrobis sapovnelad monacemTa bazaSi**

**amocana**

am savarjiSoSi Tqven unda gaigoT BLAST-is gamoyeneba Tanmimdevrobis analizisaTvis. internetze dafuZnebuli BLAST-is programa uzrunveyofs gzas Tanmimdevrobis analizis gasakeTeblad analogiebisaTvis. Tu msgavsebis Zebna dasrulda 100% ni identurobiT, maSin es geni, romelic sakiTxis sagania SeiZleba iyos igive, romelic win iyo identificirebuli. Semdeg SeiZleba SevafasoD aris Tu ara es geni homologi sxvadasxva saxeobebSi da SeiZleba Tu ara misi dientificireba. amasTan erTad analogiurobis Zebna SeiZleba mianiSnebdes, rom axlad izolirebuli geni SeiZleba iyos ufro didi ojaxis nawili igive TanmimdevrobebiT da funqciebiT.

BLAST-is Zebnis ramodenime tipebi da doneebi misawvdomia vebsaize. Tqven gamoiyenebT adolazas da permeaza protein Tanmimdevrobebs, romlebic gadmoitvirTa wina savarjiSodan BLAST-is analizis warmosaCenad.

Sedegebi gamoavlenen bevr dakavSirebul proteins/DNA Tanmimdevrobebs, romlebic napovnia bevr mikroorganizmebSi da cocxal organizmebSi, maT Sori adamianebSi. miRebul Tanmimdevrobebma moipoves BLAST-is forma, romelic gamoiyeneba filogenur analizisaTvis Semdeg savarjiSoSi.

procedura:

1. SediT NCBI BLAST (<http://www.ncbi.nlm.nib.gov/BLAST>) page , Tqven unda naxoT Semdegi BLAST gverdi

**axsnaganmartebis Sedegebi**

1. BLAST-is Sedegebis gverdi iwyeba gamoyenebuli programis versiiT, BLAST-is dasaxeleba Tanmimdevrobis sigrZe, mokblevis monacemTa baza, da sakontaqto informacia. saukeTesoa yuradReba miaqcioT am informacias, aTanado SekiTxvas, monacemTa bazas da programas
2. Semdeg SeiZleba napovni iyos SekiTxvis Tanmimdevrobis da SekiTxvis regulirebis grafikuli mimoxilva
3. grZeli wiTeli zoli grafikuli xedis wverTan warmodgenilia SekiTxvis Tanmimdevroba. monacemTa bazidan yoveli mcdeloba warmodgenilia zoliT SekiTxvis qveS. wverze mravalferovani xazi grafikuli xedis wverze legendaa sxvadasxva ferebiT, romelic warmoadgens gansxvavebul analogiebis diapasons. wiTeli gamoiyeneba hitebisaTvis quliT 200 (kargi analogiuroba) da a.S.
4. grafikuli mimoxilva aCvenebs analogiuri regionebis SedarebiT pozicias yovel moTxovnaze da SekiTxvaa raoden didia es analogiebis regionebi. mausis kursoris moZraobiT yovel xazze gamoaCens Tanmimdevrobis dasaxelebas teqstSi boqsSi grafikis zemoT.
5. grafikuli xedi aris Zalian sasargeblo winaswari meqanizmi TanaSSi imis gansazRvrisaTvis aris nimuSi Tanmimdevruli. Tu SekiTxvas aqvs niSnebi, ganmartebebi wiTeli vardisferi diapazonis SuaSi saWiro iqneba meti analizi vidre BLAST-s esaWiroeba raTa Camoyalibdes gansazRvra

Tu E-odenoba naklebia vidre 1 X 10-50 mizani analogiuria SekiTxvis TanmimdevrobasTan da savaraudod evoluciuria. Tu E-odenoba am diapazonSi mopovebulia Tanmimdevroba iqneba miwiT dabinZurebuli, gansakuTrebiT, Tu bevri maRali niSnebis dasaxelebebi/aRwerebi dakavSirebulia erTmaneTTan. . Tumca, ufro maRal TamaSis doneebze, rodesac ufro meti saSualebebi arsebobs gamosayeneblad nimuSis Tanmimdevroba unda iyos gaanalizebuli yvela meqanizmebTan daskvnis gasakeTeblad.

Tu E-odenoba 1 X 10-50 da 1 X 10-2 Sorisaa niSans gaaCnia analogiuroba SekiTxvis TanmimdevrobasTan. rodesac am diapazonis E-niSani mopovebulia TamaSis TanmimdevrobaSi SeiZleba iyos napovni miwis dabinZureba magram saWiro iqneba Semdgomi analizi. es odenobebi albaT mianiSneben, rom nimuSi Tanmimdevroba aris igive ojaxSi, rogoricaa niSani an mas SeiZleba hqondes kavSiri funqcionalur domeinebTan.

**savarjiSo 32. DNA-s Tanmimdevrobis analizi: BLAST-is gamoyenebiT analogiuri Tanmimdevrobis mosaZebnad monacemTa bazaSi**

**procedurebi**

1. isev gadavideT BLAST-is gverdze. amjerad SearCieT linki standartul nukleotid BLAST-is da warmarTeT BLAST-is Zebna monacemTa bazaSi fru-A da DNA-s TanmimdevrobiT. Tumca am SemTxvevaSi datoveT “Choose filter” box SemowmebiT, rom Tanmimdevroba iqneba gafiltrebuli dabal kompleqsurobis regionebSi. datoveT yvela parametrebi defoltisas. filtris ofcia iZleva garantias, rom araviTari yalbi Sedegebi ar arsebobs mokle Tanmimdevrobebis gamo, romlebic miRebulia biologiuri Tanmimdevrobebis speqtrSi. gafrTxildiT. Tumca Tu Tanmimdevroba gafiltrulia, xanadaxan regionebi X-Taa da zustad msgavsi Tanmimdevroba monacemTa bazaSi SeiZleba gamovlindes 95% TanmimdevrobiT, Tumca erTi da igive Tanmimdevrobaa.
2. raTa ufro saintereso iyos Cven vapirebT gavaanalizoT fru-A da DNA Tanmimdevrova da damatebiTi Stamebi, Tu Tqven ar SeinaxeT fru-A Tanmimdevrobas Tqven dagWirdebaT gadasvla ukan NC\_ 003197; fru-A genis FIND-is funqciis gamoyenebiT Tqvens PC (Ctrl+F). Tanmimdevrobis dasawyisSi mieciT dasaxeleba > fur-A2 da daaklikiT FORMAT da daelodeT, sanam gamoCndeba angariSi.
3. SediT ukan BLAST-Si da daaklikeT fru-A genis Tanmimdevroba SekiTxvaze. mieciT meore dasaxeleba >FurATnmimdevrobis zeda xazze. daaklikeT FORMAT da daucadeT Sedegebs, romlebic iqneba aseTi, naxati 32-1

**naxati 32-1 DNA-s Tanmimdevroba, DSegegi BLASR**

Sedegebis axsna ganmartebebis zogadi instruqcia

1. BLAST-is niSnebis sigrZe ufro mniSvnelovania. Tu SekiTxvis Tanmimdevroba moklea umaRlesi E- odenobebi SeiZleba iyos ufro didi vidr 1 X 10-50 maSinac ki, rodesac zusti damTxvevaa. Tqven agreTve unda ganixiloT “%-is identuroba” da ara E-odenobebi
2. niSnebi dabali E-odenobebiT, romlebsac gaaCniaT analogiuroba SekiTxvis Tanmimdverobis mokle regionebTan ufro mianiSneben, rom Tanmimdevrobebs ar aqvT motive an funqcionaluri domeini ufro, vidre warmoadgenen dakavSirebul genebs an proteinebs. es savaraudoT is SemTxvevaa, rodesac yvela tanxvedra arian Tanmimdevrobebidan, romelTa dasaxelebebi da aRwerebi ar mianiSneben, rom niSnebi arian dakavSirebuli erTmaneTTan.
3. niSnebi ufro maRali E-odenobebiT 1 X 10-50 - 1 X 10-5-de SeiZleba miuTiTon, rom SekiTxva da niSnebi dakavSirebulnia, Tu niSans aqvs 35% identuroba daaxkivebiT 80% sigrZeze. amis sxva miniSneba aris, Tu ramodenime niSans aqvT dasaxelebebi da aRwerebi, romlebic aCveneben, rom dakavSirebulni arian erTmaneTTan. es Semdgom unda iyos Seswavlili
4. yovelTvis uyureT niSnebis dasaxelebebs da aRwerebs BLAST-Si dabrunebisas. am SemTxvevaSi SeamowmeT sityvebi: “Permease”, “PEP, “PTS”. rac ufro maRalia erTmaneTTan dakavSirebuli niSnebis procentuloba miT ufro savaraudoa, rom SekiTxva agreTve maTTan dakavSirebulia. Tu proteinis mxolod mcire regions aqvs analogiuroba ramodenime TanmimdevrobebTan monacemTa bazaSi, maSin SesaZlebelia, rom es gamomdinareobs konvergentul evoluciidan.

**savarjiSo 33. filogenetikuri xeebi**

Sesavali

genomebi Tanmimdevrobaa Zalian swraf tempiT am dReebSi – TiTqmis 4 Tve - mikrobis genomi igzavneba TIGR-Si an sxva veb-saitze. faqtobrivad Cveni monacemebi dagrovili DNA-s am TanmimdevrobebiT da proteinebiT Cven gagebas aRemateba fiziologiaz gamoyenebiT Cven SegviZlia exla davakavSiroT “dna”-s garkveuli funqcirbi. rac ufro meti “dna” aris TanmimdevrobaSi, maTi zusti funqciebis ar mowmdeba da SeiZleba gadacemuli iyos es Tanmimdevrobebi homologiis safuZvelze. dRevandeli teqnika filogenetikuri xis CamoyalibebaSi gvaZlevs saSualebas ganvsazRvroT ra alos aris “dna” s Tanmimdevroba dakavSirebuli im TanmimdevrobasTan, romlis funqcia kargad dasabuTebulia

amocanebi

Tqven ukve SeiswavleT proteinis an “dna”s Tanmimdevrobis identificireba da im Tanmimdevrobebis mopoveba, romlebic dakavSirebulia BLAST-is kvlevis TanmimdevrobasTan. am savarjiSoSi Tqven SeiswavliT rogor areguliroT Tanmimdevroba da gamoiyenoT Sedegobrivi monacemebi filogenuri xis warmoebisaTvis. Tqven iswavliT, rogor dabeWdoT aseTi xe.

1. Tu Tqven ukve moamzadeT SegiZliaT SexvideT vebsaitze da gadmotvirToT daregulirebis programa : <http://umdrive.memphis.edu/tywong/public/clustalxL8.msw.zip>
2. CarTuli failis Seqmna. Cven gavagrZelebT protein furA –s gamoyenebas. Cven gamoviyenebT axal vordis dokuments furA genis Tanmimdevrobis dasawerad – FASTA –s formatSi, saidentifikacio xaziT, romelic iwyeba simboloTi “-“. Semdegom modian Tanmimdevrobebi

**savarjiSo 34. xis Sesadgenad sami Sexedulebis gamoyeneba**

xis garegnoba uzrunvelyofs martiv gzas NEXUS, PHYLIP, Henning86, ClustalX Semadgenlobis gansaxilvelad maT Soris sxva formatebisac. maSin, rodesac MacClade PAUP –s aqvT brwyinvale xe, albaT Tqvenc gagiCndaT survili gadaxedoT xeebs Taobebis monacemebis gadmotvirTvis gareSe. PHYLIP-is paketi Seicavs xis daxazvis programebs, romlebic Tavazoben xis Semadgenlobebis uamrav variantebs vidre TreeView, magram gamosayeneblad mosaxerxebeli ar aris.. samomavlo PAUP- vindousisaTvis ar gaaCnia grafikuli interfeisi, aqedan gamomdinare TreeView, iZleva saSualebas Seqmnan gamosaqveynebeli xarisxis xeebi PAUP- is failebidan da uSualodac grafikebis gamravlebiT. programa amJamad kiTxulobs xeeb 1000 taqsonebiT.

da yvelaze kargia, rom ufasoa! SeiZineT ufasod TreeView,da masTan dakavSirebuli informaciebi:

<http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview.html>

<https://umdrive.memphis.edu/tywong/public/tree16.zip>

programa daimaxsovreT zip diskze 125M

aiReT TreeView,da gaxseniT faili; daazusted rom Clustal-is failia

SearCieT’mytree.dnd” da SearCieT foloprograma “Tree”- daaTvaliereT Sedegebi

dasawyisSi Cven gamoviyeneT salmonella fruATanmimdevroba NCBI-dan BLAST-Si sxva TanmimdovrebebisaTvis

**SekiTxvebi:**

1. Cytochrome c eleqtronuli satransporto jaWvia Zlierad konservirebuli evoluciis ganmavlobaSi. SediT NCBI-Si danaxeT gene Cytochrome c Taxoplasma gondii; Homo spiens; Taenia saginata; Bdellovibriro Bacteriovorus; Escherichia coli; Drosophila melanogaste. gaanalizeT maTi Tanmimdevroba da aCveneT am proteinis evoluciuri urTierToba
2. SeadareT da aRwereT ZiriTadi fermentis glikolituri gza, fructose-1-6-diphosphate aldolase erTi da igive organizmebiT z.m. organizmebis siidan. SeadareT ori xe da gaakeTeT daskvna
3. bevri geni Sedgenilia mozaikurad gansxvavebuli domeinebiT warmoSobilia sxvadasxva organizmebis genebidan. es procesi Camoyalibda savaraudod proceduriT dasaxelebiT horizontaluri genis gadasvla. aRwereT genis horizontaluri gadasvla rmdenad rTuli iqneba filogenur analizze.