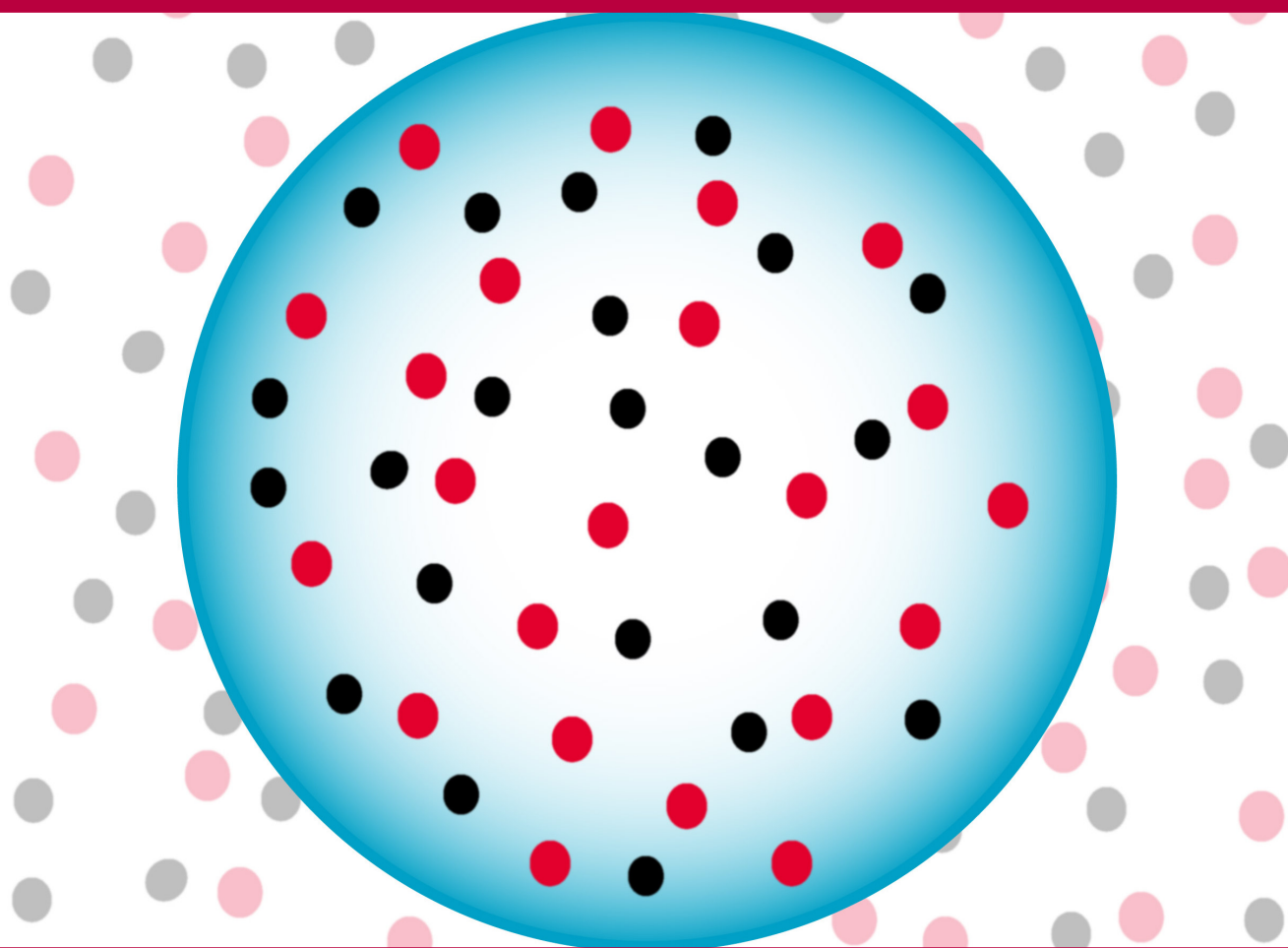


J6/2006



Mikrobiologian laboratorion elatusaineiden sisäinen laadunvarmistus

Metrologian neuvottelukunta
Kemian ja mikrobiologian jaosto
Mikrobiologian työryhmä
Mittatekniikan keskus

Espoo 2006

Julkaisu J6/2006

Mikrobiologian laboratorion elatusaineiden sisäinen laadunvarmistus



Kemian ja mikrobiologian jaosto
Mikrobiologian työryhmä

toimittanut
Tapio Ehder

Mittatekniikan keskus

Espoo 2006

Esipuhe

Vertailukannat-oppaan valmistuttua v. 2005 Metrologian neuvottelukunnan kemian ja mikrobiologian jaoston asettama mikrobiologian työryhmä katsoi vielä tarpeelliseksi laatia oppaan mikrobiologian laboratorion elatusaineiden sisäisestä laadunvarmistuksesta. Tämä opas on suositus ja on tarkoitettu pohjaksi elatusaineiden sisäisen laadunvarmistuksen suunnitteluun ja toteutukseen sellaisille laboratorioille, jotka valmistavat elatusaineita omaan käyttöön. Näitä ohjeita voidaan myös soveltaa valmiina ostettujen elatusaineiden laadunvarmistuksessa, joka viime kädessä on loppukäyttäjän omalla vastuulla. Suositus ei kuitenkaan sisällä virologian ja parasitologian tutkimuksissa käytettäviä elatusaineita, solulinjoja ja ravintoneiteitä.

Oppaan laadintaan osallistuneeseen mikrobiologian työryhmään ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

Marja-Leena Kantanen, pj	Kansanterveyslaitos
Ritva Heikkilä	Yhtyneet Laboratoriot Oy
Seija Kalso	Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Maija Lappalainen	HUSLAB
Oili Liimatainen	PSHP Laboratoriokeskus
Raija Myllys	Labquality Oy
Tuula Pirhonen	Evira
Eija Seuna	Evira
Pirjo Torkko	Kansanterveyslaitos
Tapio Ehder siht.	Mittatekniikan keskus

Lisäksi työryhmä on saanut asiantuntija-apua Eveliina Tarkalta HUSLABista.

Sisällysluettelo

1	Termit	7
2	Yleistä	8
3	Elatusaineiden jako	8
4	Elatusaineiden sisäisen laadunvarmistuksen periaatteet	8
4.1	Steriiliyskontrolli	9
4.2	Toimivuuskontrolli	9
4.3	Kliinisen mikrobiologian laboratoriossa käytettävät elatusaineet	10
4.4	Elintarvike- ja rehumikrobiologian laboratoriossa käytettävät elatusaineet	10
4.5	Vesi- ja ympäristömikrobiologian laboratoriossa käytettävät elatusaineet	11
5	Dokumentointi	11
	Taulukko 1 Luettelo kliinisessä mikrobiologiassa käytettävistä elatusaineista	13
	Taulukko 2 Luettelo elintarvikemikrobiologiassa käytettävistä elatusaineista	15
	Taulukko 3 Luettelo ympäristömikrobiologiassa käytettävistä elatusaineista	17

1 Termit

Bakteeria/millilitra = CFU/ml = PMY/ml

Käytetään kuvaamaan bakteeripitoisuutta. CFU on lyhenne sanoista "colony forming unit" ja PMY sanoista "pesäkkeen muodostava yksikkö".

Elatusaine

Elatusaine on mikrobien kasvatuksessa käytettävä kiinteä tai nestemäinen kasvatusalusta tai ravinneliuos. Elatusaineen rinnakkaisnimiä ovat elatus-, kasvu-, kasvatus- ja ravintoalusta. Kiinteistä elatusaineista käytetään myös nimityksiä (agar)malja tai levy. Putkissa elatusaine voi olla kiinteä tai nestemäinen. Elatusaineet voidaan jakaa ryhmiin käyttötarkoituksen, toimintaperiaatteen tai olomuodon mukaan.

Jäljitettävyys

Vertailukannan yhteys kansainväliseen kantakokoelmaan tai muuhun luotettavaan lähteeseen on osoitettavissa ja dokumentoitu.

Puhdasviljely

Puhdasviljelyssä vain yksi pesäke siirretään uudelle elatusainemaljalle, jolloin tällä maljalla tulee kasvamaan vain yhden mikrobin jälkeläisiä.

McFarlandin standardi

Kansainvälinen menetelmä, jonka mukaan voidaan valmistaa pitoisuudeltaan erilaisia sameita BaSO₄-liuoksia. Näihin vertaamalla voidaan valmistaa halutun bakteeripitoisuuden omaavia bakteerisuspensioita (esim. McFarlandin standardin sameus 0,5 vastaa bakteerimäärää 1-2 x 10⁸ bakteeria/ml).

Validointi

Uuden menetelmän/vertailukannan käyttöönoton yhteydessä tehtävä vertaileva tutkimus menetelmän/kannan toimivuudesta. Laadunvarmistustoimenpiteiden tarkoitus on taata tulosten oikeellisuus ja todistusvoima. Käytännössä validoinnilla tarkoitetaan tässä mittausmenetelmään kohdistuvia testejä, jotka ovat ennalta huolellisesti suunniteltuja. Testien tulokset antavat tietoa mm. menetelmän tarkkuudesta, spesifisyydestä, herkkyydestä ja olennaisista virhelähteistä.

Valmistuserä

Elatusaineen valmistuserällä tarkoitetaan samalla kerralla alusta loppuun asti valmistettavaa elatusaine-erää. Valmistus alkaa aineiden punnituksesta/mittaamisesta ja päättyy valmiiden maljojen/putkien annosteluun. Valmistuserästä voidaan tässä merkityksessä käyttää myös nimitystä keittoerä.

Vertailukanta

Ominaisuuksiltaan tunnettu mikrobikanta, joka on peräisin kansainvälisestä kantakokoelmasta tai on muuten jäljitettävästi varmennettu kanta. Kontrollikanta ja referenssikanta ovat vertailukannan rinnakkaisnimityksiä.

2 Yleistä

Elatusaineiden toimivuus on tärkeä tekijä mikrobiologisen laboratorion toiminnassa. Tulosten luotettavuus on oleellisesti riippuvainen käytettyjen elatusaineiden laadusta. Siksi laadunvarmistukseen tulee valmistuksen ja käytön eri vaiheissa kiinnittää riittävästi huomiota. Valmistusaineet tulee hankkia luotettavilta toimittajilta, joilla on pyydetäessä esittää asiaankuuluvat laatuasiakirjat (sertifikaatit). Valmistusprosessiin liittyvien laitteiden toimintaa ja reagenssien sekä veden laatua on seurattava asianmukaisilla tavoilla. Valmistuksen yhteydessä varmistetaan oikea pH ja valmiiden tuotteiden oikea ulkonäkö sekä maljojen paksuus. Lopputuotteiden laatu varmistetaan steriiliys- ja toimivuuskontroleilla kullekin elatusainetyypille sopivissa olosuhteissa. Lisäksi varmistetaan asianmukaiset säilytysolosuhteet ja tarvittaessa kuljetusolosuhteet. Ennen uuden elatusaineen käyttöönottoa on elatusaineen toimivuus validoitava riittävän laajasti.

3 Elatusaineiden jako

Elatusaineet voidaan jakaa ryhmiin toimintaperiaatteen tai käyttötarkoituksen mukaan ja ne voivat olla joko kiinteitä tai nestemäisiä.

Toimintaperiaatteen mukainen jako:

- yleiselatusaineet
- selektiiviset eli valikoivat elatusaineet
- differentioivat eli erottelevat elatusaineet
- erityisiä kasvu- tai suojatekijöitä sisältävät rikkaat elatusaineet
- edellisten yhdistelmät

Käyttötarkoituksen mukainen jako:

- primääri viljely yleiselatusaineilla (kasvatetaan kaikkia mikrobeja)
- primääri viljely selektiivisillä elatusaineilla (etsitään tiettyä mikrobisukua/lajia)
- jatkoviljely (esim. puhdasviljelyt)
- muu viljely (esim. tunnistustestit)

4 Elatusaineiden sisäisen laadunvarmistuksen periaatteet

Elatusaineiden sisäisessä laadunvarmistuksessa tulee huomioida sekä elatusaineen toimintaperiaate että käyttötarkoitus. Kaikille elatusaineille ja kaikille valmistuserille tehdään sekä steriiliys- että toimivuuskontrollit ennen käyttöönottoa. Lisäksi pitkään säilytettävillä elatusaineilla saattaa olla tarve seurantakontroleihin käytön aikana.

4.1 Steriiliyskontrolli

Kaikkien elatusaineiden steriiliys on tarkistettava ennen käyttöä, myös niiden, jotka on ostettu kaupalliselta valmistajalta. Tarkistus toteutetaan ottamalla valmistus-/ostoerästä 1-5% satunnaisotos ja inkuboimalla sitä 48-120 tuntia. Mikäli kontrollieräsä ilmenee kasvua, koko valmistuserä hylätään. Kontrollina käytettyä steriiliäkään elatusainetta ei saa jatkokäyttää (esim. potilasnäytediagnostiikkaan), koska elatusaineessa on tapahtunut nesteiden haihtumista.

4.2 Toimivuuskontrolli

Toimivuuskontrolleissa yleisperiaatteena on varmistaa, että halutut mikrobit kasvavat elatusaineilla riittävän hyvin. Selektiivisillä elatusaineilla varmistetaan lisäksi valikoivien ominaisuuksien toimivuus. Tällöin tarkistetaan, että elatusaineilla eivät kasva sellaiset mikrobikannat, joiden kasvun pitäisi estyä elatusaineen sisältämien selektiivisten tekijöiden vuoksi. Erottelevilla elatusaineilla tarkistetaan niiden toimivuus erottelevan ominaisuuden suhteen.

Mikrobikannat valitaan tapauskohtaisesti siten, että mukana on kasvuvaatimuksiltaan ja muilta ominaisuuksiltaan sopivia kantoja. Rikkailla yleiselatusaineilla kontrollointiin käytetään vaativia kantoja, joiden kasvu epäonnistuu, jos elatusaine on huono. Selektiivisillä elatusaineilla käytetään vertailukantoja, joiden on tarkoitus kasvaa tai rikastua kyseisessä elatusaineessa sekä sellaisia kantoja, joiden kasvun on tarkoitus estyä. Selektiivisten elatusaineiden kontrolleissa on tarkoituksenmukaista käyttää vertailuelatusaineena yleiselatusainetta, jolloin konkreettisesti nähdään kasvun ero selektiivisellä (kasvu estynyt) ja nonselektiivisellä elatusaineella. Erottelevilla elatusaineilla käytetään erottelevan ominaisuuden suhteen positiivista ja negatiivista kontrollikantaa. Vertailukantojen ylläpidosta on oma oppaansa¹.

Mikrobikannat käsitellään ennen kontrollien suorittamista siten, että saadaan kuhunkin tarkoitukseen sopiva mikrobipitoisuus. Joissakin tilanteissa voidaan käyttää suoraa pesäkeviljelyä, mutta yleensä tarvitaan mikrobikasvun laimentamista.

Tulosten tulkinnassa on periaatteena verrata havaitun kasvun määrää/ odotettua reaktiota edellisiin elatusaine-eriin tai vertailuelatusaineeseen.

Rihmasienten viljelyssä käytettäviä elatusaineita testattaessa viljely tehdään yleensä pistoviljelynä maljalle. Tulosta tulkittaessa huomioitavia asioita ovat esim. tyypillinen kasvunopeus ja morfologia.

Mikäli elatusaineita kuljetetaan paikasta toiseen, tulee varmistaa, että kuljetusolosuhteet ovat optimaaliset. Tämä toteutuu parhaiten jatkuvalla lämpötilaseurannalla. Lämpötilavaihtelut saattavat olla haitallisen suuret jo melko lyhyilläkin kuljetusmatkoilla. Tarvittaessa elatusaineiden toimivuus tarkistetaan kuljetuksen jälkeen.

Jos kontrolloinnissa toimimattomaksi havaittu elatusaine-erä on jo jouduttu ottamaan käyttöön, tulee siitä tiedottaa käyttäjille ja ryhtyä asian vaatimiin korjaaviin toimenpiteisiin.

¹ Mikrobiologiset vertailukannat, MIKESin julkaisu J1/2005

4.3 Kliinisen mikrobiologian laboratoriossa käytettävät elatusaineet

Kliinisessä mikrobiologiassa ei ole käytössä standardimenetelmiä. Tästä johtuen käytännöt vaihtelevat suurestikin eri laboratorioissa ja samaan tarkoitukseen voidaan käyttää useita erilaisia elatusaineita. Näin ollen erilaisten elatusaineiden ja niiden variaatioiden lukumäärä on erittäin suuri.

Edellä esitetyistä seikoista johtuen ei ole mahdollista laatia kliinisten laboratorioiden elatusaineiden laadunvarmistusta koskevaa suositusta, johon olisi kattavasti kerätty kaikki maassamme käytössä olevat elatusaineet. Yleisperiaatteena kliinisessä mikrobiologiassa voidaan pitää NCCLS:n suosituksen² mukaista toimintatapaa, jossa peruslähtökohtana on liuokseen tehty 0,5 McFarlandin standardin mukainen mikrobipitoisuus ($1 - 2 \times 10^8$ bakteeria/ml). Testattaessa kiinteän elatusaineen kasvatuskapasiteettia käytetään lähtöliuoksesta laimennusta 1:100 ja testattaessa estovaikutusta käytetään laimennusta 1:10. Näistä laimennuksista otetaan 10 mikrolitran siirros testattavalle elatusainemaljalle, jolloin saadaan $1 - 2 \times 10^4$ bakteerin kasvu. Nestemäisiin elatusaineisiin otetaan 10 mikrolitran siirros suoraan alkuperäisestä 0,5 McFarlandin vahvuisesta suspensiosta. Tämä menettelytapa soveltuu useiden bakteeri- ja hiivaviljelyissä käytettävien elatusaineiden testaamiseen. Monissa tilanteissa joudutaan kuitenkin käyttämään edellä esitetystä poikkeavia monimutkaisempia menettelytapoja, jotka täytyy tapauskohtaisesti suunnitella erikseen.

Taulukossa 1 on esitetty joitakin yleisimpiä kliinisissä laboratorioissa käytettäviä elatusaineita. Taulukon esimerkkien perusteella yksittäinen laboratorio voi rakentaa oman laadunvarmistusjärjestelmänsä ottaen huomioon käyttämiensä elatusaineiden erityispiirteet ja käyttötarkoituksen. Taulukossa mainittujen vertailukantojen sijasta voidaan käyttää muitakin vastaavia, asianmukaisesti jäljitettävissä olevia (kts. alaviite 1) mikrobikantoja.

Herkkyysmäärittämisistä on laadittu kansallinen FiRe-suositus³, jossa on esitetty menettelytavat herkkyysmäärittäysten laadunvarmistukselle.

4.4 Elintarvike- ja rehumikrobiologian laboratoriossa käytettävät elatusaineet

Elintarvike- ja rehumikrobiologiassa käytetään standardoituja tai kansainvälisesti tunnettujen menetelmäkokoelmien menetelmiä, joissa yleensä on määritelty käytettävät vertailukannat. Lisäksi standardissa ISO/TS 11133-2⁴ on koottuna suositus käytettävissä

² Quality Assurance for Commercially prepared Microbiological Culture Media - Second Edition; Approved Standard, NCCLS, December 1996

³ Herkkyysmäärittämismenetelmät, FiRe-standardi, Finnish Study Group for Antimicrobial Resistance, Antti Nissinen, 2005. <http://www.ktl.fi/extras/fire/>

⁴ ISO/TS 11133-2 (Microbiology of food and animal feeding stuffs - Guidelines on preparation and production of culture media - Part 2: Practical guidelines on performance testing of culture media)

tä kannoista. Taulukossa 2 on esitetty esimerkkejä elintarvikemikrobiologiassa käytettävistä elatusaineista.

4.5 Vesi- ja ympäristömikrobiologian laboratoriossa käytettävät elatusaineet

Vesimikrobiologiassa käytetään standardoituja menetelmiä, joissa joissakin on määriteltä käytettävät vertailukannat. Lisäksi standardissa ISO/TS 11133-2 on koottuna suositus käytettävistä kannoista.

Ympäristömikrobiologisia menetelmiä ei ole standardoitu. Myös näiden elatusaineiden laadunvarmistuksessa voidaan käyttää soveltuvin osin standardissa ISO/TS 11133-2 mainittuja vertailukantoja. Taulukossa 3 on esitetty esimerkkejä vesi- ja ympäristömikrobiologiassa käytettävistä elatusaineista.

5 Dokumentointi

Laboratorion on laadittava ohjeet laadunvarmistusmenettelyille. Ohjeiden tulee sisältää tarkat tiedot kunkin elatusaineen laadunvarmistuksessa käytettävistä referenssikannoista ja niiden käyttöläimennöksistä sekä tiedot kasvatusolosuhteista. Ohjeissa tulee myös määritellä elatusaine- ja bakteerilajikohtaiset hyväksymis- ja/tai hylkäämisrajat sekä kuvata menettelytavat poikkeamatilanteissa.

Kaikki laadunvarmistustulokset kirjataan sovittujen menettelytapojen mukaan. Dokumentteja säilytetään niin kauan kuin se testaustuloksen jäljitettävyyden kannalta on tarpeellista.

Taulukko 1 Esimerkkejä kliinisessä mikrobiologiassa yleisimmin käytettävistä elatusaineista

MIKROBIOLOGISTEN ELATUSAINEIDEN SISÄINEN LAADUNVARMISTUS						
Kliinisten laboratoriodien elatusaineet						
Elatusaine	Elatusainekuvaus Käyttötarkoitus	Menetelmäkuvaus*	Kasvatus- olosuhteet	Vertailukannat (ATCC-numero)	Tulkinta/odotetut tulokset	
Beetaglukuronidaasi- malja	<i>E. coli</i> n tunnistus	viljely suoraan pesäkkeestä	35°C, aerobinen 4 h (24 h)	<i>E. coli</i> (25922) muu enterobakteeri	positiivinen reaktio (keltainen) negatiivinen	
Cled-malja	yleiselatusaine, (erotteleva), virtsaviljely	NCCLS 1:100	35°C, aerobinen 24 h	<i>E. coli</i> (25922) <i>Pr.mirabilis</i> (29906) <i>S.aureus</i> (25923) <i>Str.agalactiae</i> (13813)	kasvaa, keltainen pesäke kasvaa, huntuilu estyy kasvaa kasvaa	
GC-malja (<i>Neisseria gonorrhoeae</i> - malja)	selektiivinen, gc-viljely	NCCLS 1:100 (gc) NCCLS 1:10 (muut)	35°C, CO ₂ 24-48 h	<i>N.gonorrhoeae</i> (43069) <i>Pr.mirabilis</i> (43071) <i>S.epidermidis</i> (12228) <i>C.albicans</i> (60193)	kasvaa kasvu estyy (kokonaan tai osittain) kasvu estyy (kokonaan tai osittain) kasvu estyy (kokonaan tai osittain)	
Herkkyysmaljat	herkkyyismäärittys	ks. FiRe-suositus	ks. FiRe-suositus	ks. FiRe-suositus	ks. FiRe-suositus	
MRSA-malja	selektiivinen, MRSA-viljely	NCCLS 1:100 (MRSA) NCCLS 1:10 (MSSA)	35°C,aerobinen 24 h	<i>S.aureus</i> (43300) <i>S.aureus</i> (25923)	kasvaa kasvu estyy	
Rikastusliemi, anaerobinen (esim. FAB, tioglykollaatti)	anaerobibakteerien rikastaminen	NCCLS McFarland 0,5	35°C,aerobinen 48 h	<i>B.fragilis</i> (25285) <i>S.aureus</i> (25923)	kasvaa kasvaa	
Salmonellamalja (esim. ÖNÖZ, SS-malja)	selektiivinen, salmonellaviljely	NCCLS 1:100 (salm) NCCLS 1:10 (muut)	35°C,aerobinen 24 h	<i>S.Typhimurium</i> (14028) <i>E.coli</i> (25922) <i>Ent.faecalis</i> (29212)	kasvaa kasvu estyy (kokonaan tai osittain) kasvu estyy (kokonaan tai osittain)	

Sappieskuliiniinimälja	selektiivinen, erottelava, enterokokkien tunnistus	viljely suoraan pesäkkeestä tai NCCLS-laimennus	35°C, aerobinen 24 h	<i>E. faecalis</i> (29212) <i>Str. agalactiae</i> (13813) (muu streptokokki)	kasvaa, mustat pesäkkeet kasvaa, vaaleat pesäkkeet (ei kasvua)
Suklaamälja	rikas yleiselatusaine, aerobiviljelyt	NCCLS 1:100	35°C, CO ₂ 24 h	<i>N. gonorrhoeae</i> (43069) <i>H. influenzae</i> (49247)	kasvaa kasvaa
Verimälja, aerobinen	rikas yleiselatusaine, aerobiviljelyt	NCCLS 1:100	35°C 24 h aerobinen tai CO ₂	<i>Str. pyogenes</i> (19615) <i>Str. pneumoniae</i> (6305)	kasvaa, beetahemolyysi kasvaa, alfahemolyysi
Verimälja, anaerobinen	rikas yleiselatusaine, anaerobiviljelyt	NCCLS 1:100	35°C 24-48 h anaerobinen	<i>C. perfringens</i> (13124) <i>F. nucleatum</i> (25586) <i>P. anaerobius</i> (27337)	kasvaa, beetahemolyysi kasvaa kasvaa
Sabouraud	yleiselatusaine, sieniviljelyt	NCCLS 1:100	35°C, aerobinen 24-72 h	<i>Cand. albicans</i> (10231)	kasvaa
Sabouraud, selektiivinen	yleiselatusaine, pintasieniviljelyt	viljely suoraan pesäkkeestä	28°C, aerobinen 1 - 2 vk	<i>Trich. rubrum</i> <i>Scopular. brevicaulis</i> <i>Cand. parapsilosis</i>	kasvaa, > 10 mm kasvaa, > 10 mm ei kasvua

* Tarkempi menetelmäkuvaus tekstissä. Taulukossa mainitusta bakteerisuspensiosta otetaan 10 µl:n siirros tutkittavalle mäljälle tai putkeen.

Taulukko 2 Esimerkkejä elintarvikemikrobiologiassa yleisimmin käytettävistä elatusaineista

MIKROBIOLOGISTEN ELATUSAINEIDEN SISÄINEN LAADUNVARMISTUS					
Elintarvikemikrobiologia (Esimerkkejä standardista ISO/TS 11133-2:2003)					
Elatusaine	Elatusainekuvaus Käyttötarkoitus	Menetelmäkuvaus	Kasvatus- olosuhteet	Vertailukannat (ATCC-numero)	Tulkinta/odotetut tulokset
VRBG	Agar; enterobakteerien määrittäminen	ISO 7402	24 h / 37 °C	<i>E. coli</i> ATCC 25922 tai 8739	Vaaleanpunaiset tai punaiset pesäkkeet, joita saattaa ympäröidä saostumavyöhyke; tuottavuussuhde ≥ 0,5 TSA-agarilla vertailuna
EE	Liemi; enterobakteerien varmistaminen	ISO 7402, ISO 8523	24 h / 37 °C	<i>E. coli</i> ATCC 25922 tai 8739 tai <i>S. typhimurium</i> ATCC 14028	> 10 pesäettä VRBG:llä; vaaleanpunaiset tai punaiset pesäkkeet, joita saattaa ympäröidä saostumavyöhyke

Rappaport-Vassiliadis	Rikastusliemi; Salmonellan osoittaminen	EN 12824	24 h / 41,5 °C	<p><i>S. typhimurium</i> ATCC 14028 tai <i>S. enteritidis</i> ATCC 13076 + <i>E. coli</i> ATCC 25922 tai 8739 + <i>Ps. aeruginosa</i> ATCC 27853 <i>E. coli</i> ATCC 25922 tai 8739 <i>E. faecalis</i> ATCC 29212 tai 19433</p>	<p>> 10 pesäkettä BGA:lla tai muulla valitulla agarilla; pesäkkeet menetelmäkuvauksen mukaiset</p> <p>Täydellinen estyminen TSA:lla</p> <p><10 pesäkettä TSA:lla</p>
BGA	Selektiivinen agar; Salmonellan osoittaminen	EN 12824/ISO 6579	24-48 h/37 °C	<p><i>E. faecalis</i> ATCC 29212 tai 19434</p>	<p>Hyvä kasvu; pesäkkeet menetelmäkuvauksen mukaiset</p>

Taulukko 3 Esimerkkejä ympäristömikrobiologiassa yleisimmin käytettävistä elatusaineista

MIKROBIOLOGISTEN ELATUSAINEIDEN SISÄINEN LAADUNVARMISTUS						
Ympäristömikrobiologia						
Elatusaine	Elatusainekuvaus Käyttötarkoitus	Menetelmäkuvaus	Kasvatusolosuhteet	Vertailukannat	Tulkintra/odotetut tulokset	
Hiiuvuuteagar	yleiselatusaine	SFS-EN ISO 6222	36±2°C, 44±4 h, aerobinen 22±2°C, 68±4 h, aerobinen	<i>E.coli</i> / ATCC 25922 tai ATCC8739 tai tai NCTC9001 <i>S.aureus</i> , ATCC25923 tai ATCC6538 <i>B.subtilis</i> ATCC6633		
Laktoosi-TTC agar	erotteleva, selektiivinen koliformi/ <i>E.coli</i>	kvantitatiivinen SFS-EN ISO 9308- 1	36±2°C, 21±3 h aerobinen	<i>E.coli</i> / ATCC 25922 tai ATCC8739 tai tai NCTC9001 <i>S.aureus</i> , ATCC25923 tai ATCC6538	Kasvaa, keltaiset pesäkkeet Ei kasva	
LesEndo	selektiivinen koliformi/ <i>E.coli</i>	kvantitatiivinen SFS 3016	36±2°C, 21±3 h, aerobinen 44,0±0,5°C, 21±3 h, aerobinen	<i>E.coli</i> / ATCC 25922 tai ATCC8739 tai tai NCTC9001 <i>S.aureus</i> , ATCC25923 tai ATCC6538	Kasvaa, tummanpunaiset metallinhohtoiset pesäkkeet Ei kasva	

mFC	selektiivinen, lämpöketoiset koliformit/E.coli	kvantitatiivinen SFS 4088	44,0±0,5°C, 21±3 h, aerobinen 44,0±0,4°C, 21±3 h, aerobinen	<i>E.coli</i> / ATCC 25922 tai ATCC8739 tai NCTC9001 <i>S.aureus</i> , ATCC25923 tai ATCC6538	Kasvaa, siniset pesäkkeet Ei kasva
Slanezt&Bartley	selektiivinen, enterokokit	kvantitatiivinen SFS-EN ISO 7899-2	36±2°, 44±4, aerobinen	<i>E. faecalis</i> ATCC29212, tai ATCC19433 tai NCTC775 <i>S. aureus</i> , ATCC25923 tai ATCC6538 <i>E.coli</i> / ATCC 25922 tai ATCC8739 tai NCTC9001	Kasvaa, punaiset, punaruskeat tai vaalean punaiset pesäkkeet Jos kasvaa, vaaleat tai värittömät pesäkkeet Ei kasva
Sappi-eskullini-atsidiagar	erotteleva, enterokokkien varmistus	kvantitatiivinen SFS-EN ISO 7899-2	44,0±0,5°C, 21±3 h, aerobinen	<i>E. faecalis</i> ATCC29212, tai ATCC19433 tai NCTC775 <i>S.aureus</i> , ATCC25923 tai ATCC6538 <i>E.coli</i> / ATCC 25922 tai ATCC8739 tai NCTC9001	Mustat pesäkkeet Ei mustat pesäkkeet Ei kasva

CN-agar	erotteleva, selektiivinen, <i>Ps. aeruginosa</i>	SFS-EN 12780	36±2°, 22±2 h, 44±4, aerobinen	<i>Ps. aeruginosa</i> NCTC10322 tai ATCC10145 tai ATCC27853 <i>E.coli</i> /ATCC 25922 tai ATCC8739 tai tai NCTC9001 <i>S.aureus</i> , ATCC25923 tai ATCC6538	Kasvaa, sini-vihreä pesäke, joka fluoresoi UV-valossa Ei kasva Ei kasva
Kingin B -agar	selektiivinen <i>Ps. aeruginosa</i>	SFS-EN 12780	36±2°C, 5 vrk, aerobinen	<i>Ps. aeruginosa</i> NCTC10322 tai ATCC10145 tai ATCC27853 <i>E.coli</i> /ATCC 25922 tai ATCC8739 tai tai NCTC9001 <i>S.aureus</i> , ATCC25923 tai ATCC6538	Kasvaa, UV-valossa fluoresoiva pesäke Ei kasva Ei kasva

Asetamidiliemi	selektiivinen <i>Ps. aeruginosa</i>	SFS-EN 12780	36+2°, 22+2 h aerobinen	<i>Ps. aeruginosa</i> NCTC10322 tai ATCC10145 tai ATCC27853 <i>E.coli</i> /ATCC 25922 tai ATCC8739 tai tai NCTC9001 <i>S.aureus</i> , ATCC25923 tai ATCC6538	Kasvaa, Nesslerin reag. aiheuttaa keltaisesta tilienpunaiseen värin Ei kasva Ei kasva
mCP -agar	selektiivinen <i>Cl. perfringens</i>	STM 461/2000	44,0+1°C, 21+3 h, anaerobinen	<i>Cl. perfringens</i> ATCC13124 <i>E.coli</i> /ATCC 25922 tai ATCC8739 tai tai NCTC9001	Kasvaa, keltainen, ammoniakkihöytösytyksellä punainen pesäke Ei kasva

Viimeisimmät julkaisut

- J3/2004 V. Esala, *Pituuden vertailumittaus D6, loppuraportti*
- J4/2004 J. Halttunen, *Coriolis-mittarin vertailumittaus, syksy 2002. Interlaboratory comparison of a Coriolis flowmeter, Autumn 2002*
- J5/2004 L. Uusipaikka, *Suhteellisen kosteuden kalibrointien vertailu, loppuraportti.*
- J6/2004 K. Riski, *Mass Comparison: 2 kg, 100 g, 20 g, 2 g and 100 mg weights.*
- J7/2004 M. Rantanen, S. Semenoja, *Intercomparison in gauge pressure range from 20 Pa to 13 kPa*
- J8/2004 R. Rajala, *Yleismittarin vertailumittaus, loppuraportti*
- J1/2005 T. Ehder (Toim.), *Mikrobiologiset vertailukannat*
- J2/2005 M. Rantanen, G. Peterson, *Pressure comparisons between MIKES and Metroser: Ranges 95 kPa to 105 kPa absolute and 0,5 MPa to 1,75 MPa gauge*
- J3/2005 M. Rantanen, S. Semenoja, *Calibration of a 130 Pa CDG: comparison of the results from MIKES and PTB*
- J4/2005 T. Weckström, *Lämpötilan mittaus*
- J5/2005 M. Rantanen, S. Semenoja, *Results on the effective area of a DHI piston-cylinder unit with the nominal area of 196 mm²*
- J6/2005 T. Ehder (Toim.), *Kemian metrologian opas*
- J7/2005 M. Heinonen, J. Järvinen, A. Lassila, A. Manninen (Eds.), *Finnish National Standards Laboratories Annual Report 2004*
- J8/2005 T. Weckström, *Thermometer comparison L 12 in the range from -80 °C to 400 °C*
- J9/2005 V. Esala, *Pituuden vertailumittaus D7, loppuraportti*
- J1/2006 M. Rantanen, S. Semenoja, *Intercomparison in Gauge Pressure Range from -95kPa to +100 kPa*
- J2/2006 M. Heinonen, J. Järvinen, A. Lassila, A. Manninen (Eds.), *Finnish National Standards Laboratories Annual Report 2005*
- J3/2006 K. Riski, L. Stenlund, *Mass Comparison: 610 g laboratory balance*
- J4/2006 M. Heinonen, *Uncertainty in humidity measurements - Publication of the EUROMET Workshop P758*
- J5/2006 T. Ehder, *Kvalitatiivisen kemian metrologian opas orgaanisten yhdisteiden tunnistukseen*



- PL 9, Tekniikantie 1, 02151 ESPOO
- Puh. 010 6054 000 • Fax 010 6054 299
- www.mikes.fi