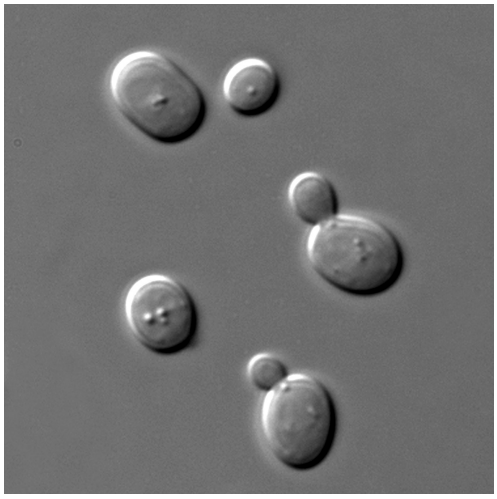
Hiiva ja kohoava ilmapallo

Työn tavoite Työssä kasvatetaan hiivaa erilaisissa olosuhteissa ja seurataan, kuinka hiiva saa ilmapallon kohoamaan. Työssä pohditaan elämän perusedellytyksiä tutkien, mitä hiiva tarvitsee kasvaakseen. Samalla harjoitellaan havaintojen tekemistä eri aistein sekä luonnontieteellisen tutkimuksen tekemistä.

Työn kesto 60 min + esivalmistelut 30 min.

Taustatietoa

Hiivat ovat mikroskooppisen pieniä, yksisoluisia sieniä. Yhden hiivasolun voi nähdä ainoastaan mikroskoopin avulla, sillä hiivasolut ovat liian pieniä paljaalla silmällä nähtäväksi. Luonnossa hiivaa kasvaa kosteissa ja sokeripitoisissa ympäristöissä, esimerkiksi kukissa, hedelmissä ja puun kuorissa. Hiivaa voi myös ostaa kaupasta joko tuorehiivana tai kuivahiivana. Yhdessä 10 g kuivahiivapussissa on noin 200 miljardia hiivasolua.



Kuva 1. Hiivasoluja mikroskoopissa. (Kuva: Wikimedia Commons, Masur, CC0)

Hiiva tarvitsee kasvaakseen vettä, ravintoa ja lämpöä. Ravinnokseen hiiva käyttää sokeria. Hiivan kasvulle sopiva lämpötila on 37-42 °C eli hieman lämpimältä tuntuva vesi on hiivalle sopivan lämpöistä. Hiivasolut alkavat kasvamaan ja lisääntymään, kun ne laitetaan sellaisiin olosuhteisiin, joissa ne saavat vettä, ravintoa ja lämpöä. Näissä olosuhteissa hiiva alkaa pilkkomaan sokeria, jotta se saa siitä energiaa. Jos ympäristössä on happea, hiiva saa energiaa sokerista soluhengityksen avulla kuten ihmisetkin. Toisin kuin ihmiset, hiiva kuitenkin pärjää myös ilman happea: jos happi loppuu, hiiva saa energiaa sokerista alkoholikäymisen avulla.

Ihminen hyödyntää hiivaa erilaisten ruokien ja juomien valmistuksessa. Hiivaa käytetään muun muassa leipien, erilaisten leivonnaisten sekä alkoholijuomien valmistuksessa. Kun hiiva vapauttaa sokerin sisältämää energiaa, syntyy samalla hiilidioksidia. Tämä saa esimerkiksi leipätaikinan kohoamaan. Samalla tavalla myös vappusimaan saadaan hiilidioksidikuplia.

Reaktion nimi	Soluhengitys	Alkoholikäyminen
Tarvitaanko happea?	Tarvitaan	Ei tarvita
Mitä tapahtuu?	sokeri + happi → hiilidioksidi + vesi	sokeri → hiilidioksidi + etanoli

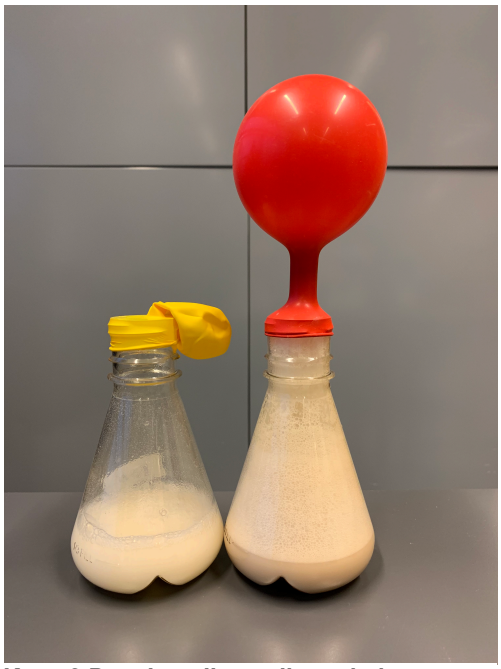
Tämä teos on lisensoitu Creative Commons Nimeä-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen –lisenssillä. Salla Merenheimo / BioPop-tiedeluokka 2020.

Pohdittavaksi ennen työtä

1. Mitä hiiva tarvitsee kasvaakseen?
2. Miten hiiva saa leipätaikinan kohoamaan?
3. Hiivasolujen kasvua voi tutkia seuraamalla hiilidioksidikaasun muodostumista. Hiilidioksidi on kuitenkin ilman tavoin näkymätöntä. Miten voisit havaita, että hiiva todella tuottaa hiilidioksidia?

Työssä tarvittavat välineet

- Erlenmayer-pulloja tai 0,3-0,5 l juomapulloja
- permanent-tusseja ja maalarinteippiä
- lusikoita
- suppiloita
- sokeria
- kuivahiivaa
- 100 ml mittalaseja
- lämpömittareita
- ilmapalloja
- mittanauha
- ajastin (esim. puhelimesta)
- lämmintä vettä
- (lämpöhaude)
- pH:n tutkimiseen: etikkaa, ruokasoodaa, pH-liuskoja
- ravinnonlähteen tutkimiseen: esim. vehnä- ja perunajauhoja sekä suolaa



Kuva 2 Punainen ilmapallo on kohonnut hiivan aineenvaihdunnan tuloksena. Keltaiseen pulloon ei lisätty hiivaa, joten se ei ole kohonnut.

Työturvallisuus

- Työssä on suositeltavaa käyttää suojatakkia.
- Irrota ilmapallo pullon suulta lavuaarissa, sillä taikinaneste roiskuu ja sotkee helposti.

Tämä teos on lisensoitu Creative Commons Nimeä-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen –lisenssillä. Salla Merenheimo / BioPop-tiedeluokka 2020.

Työohje

Hiivasolujen kasvua voi seurata yksinkertaisella kokeella, jossa hiiva laitetaan kasvamaan sopivissa olosuhteissa muovipulloon ja pullon suu peitetään ilmapallolla. Pulloon lisätään kuivahiivaa (2 tl), ravinnonlähdettä (2 tl) sekä lämmintä vettä (100 ml). Pullossa hiiva alkaa pilkkoa ravintoa saadakseen siitä energiaa ensin soluhengityksen avulla ja hapen loputtua alkoholikäymisen avulla. Molemmissa reaktioissa syntyy hiilidioksidikaasua, joka saa ilmapallon kohoamaan.

Tehtävänäsi on tutkia jonkin ympäristötekijän vaikutusta hiivan kasvuun. Voit tutkia esimerkiksi lämpötilan, ravinnon määrän, ravinnonlähteen, pH:n tai valon määrän vaikutusta. Valitse ensin parisi kanssa teitä kiinnostava tutkimusaihe. Pohdi, miten tätä aihetta voisi tutkia. Työparisi käytössä on neljä pulloa erilaisia koeasetelmia varten.

Suunnittele tarkasti koeasetelmasi. Kirjaa taulukkoon tutkimussuunnitelmasi eli mitä aihetta tutkit ja kirjaa pulloihin lisättävät aineet ja niiden määrät. Kirjaa myös hypoteesisi, eli mitä uskot pulloissa tapahtuvan.

Huomaa, että hyvässä koeasetelmassa testaat ainoastaan yhtä ympäristötekijää – muut ympäristötekijät tulisi pitää mahdollisimman samanlaisina!

Käy läpi tutkimussuunnitelmasi ohjaajan kanssa. Kun olet käynyt suunnitelman läpi, voit siirtyä tekemään tutkimusta.

Tutkimuskysymys: _____?

Tutkimussuunnitelma:

Pullo	hiivan määrä	ravinnon-lähde	ravinnon määrä	veden lämpötila	pH-arvo	valon määrä	hypo-teesi	tulos
1								
2								
3								
4								

Tämä teos on lisensoitu Creative Commons Nimeä-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen –lisenssillä. Salla Merenheimo / BioPop-tiedeluokka 2020.

1. Merkitse pulloihin työparisi nimi ja numeroi pullot.
2. Lisää suppilon avulla pulloihin hiiva ja ravinnonlähde tutkimussuunitelmasi mukaan.
3. Mittaa jokaiseen erlenmayer-pulloon 100 ml vettä.
    a. Jos tutkit lämpötilan vaikutusta, voit mitata veden lämpötilaa lämpömittarin avulla.
    b. Jos tutkit pH:n vaikutusta, voit muuttaa ensin nesteen pH:ta etikan ja soodan avulla ja mitata sitten nesteen pH:n pH-liuskalla.
4. Venytä käsilläsi ilmapalloja eri suuntiin, jotta ne venyisivät hieman. Näin pallo täyttyy helpommin.
5. Aseta tyhjä ilmapallo varovasti jokaisen pullon suulle niin, että pullon kierteet peittyvät kokonaan.
6. Sekoittele pulloja kevyesti pyörittelemällä pullon pohjaa pöydän pinnalla niin, että hiiva ja ravinnonlähde liukenevat veteen. Älä ravista pulloja.
7. Jätä pullot kohoamaan tutkimussuunitelmasi mukaisiin olosuhteisiin (lämpö ja valo).
8. Seuraa, mitä pulloissa tapahtuu 20 minuutin ajan.

Pohdittavaksi työn jälkeen

1. Millaisen tutkimusasetelman suunnittelit? Miksi juuri sellaisen?
2. Mitä kussakin pullossa tapahtui? Miten selittäisit tuloksesi?
3. Monet eri ympäristötekijät vaikuttavat hiivasolujen kasvamiseen ja kasvunopeuteen. Pohdi lisää erilaisia koejärjestelyjä, joiden avulla voisit tutkia jonkin ympäristötekijän vaikutusta hiivan kasvuun.

Tämä teos on lisensoitu Creative Commons Nimeä-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen –lisenssillä. Salla Merenheimo / BioPop-tiedeluokka 2020.