

Kosteusvauriokohteiden yleisimmät mikrobit ja niiden terveysvaikutukset



Johdanto

Mikrobi on yleisnimitys pieneliöille. Mikrobeja on kaikkialla ympäristössämme: maaperässä, vedessä, materiaaleissa, pinnoilla, ilmassa, myös ihmisen elimistössä. Homeet, bakteerit, sienet, hiivat ja virukset lukeutuvat kaikki mikrobeihin. Tämä julkaisu keskittyy yleisimpiin sisäilman laatuun, ja sitä kautta ihmisten terveyteen haitallisesti vaikuttaviin mikrobilajeihin.

Mikrobit voi jakaa kolmeen eri kategoriaan niiden aiheuttamien riskitekijöiden mukaan:

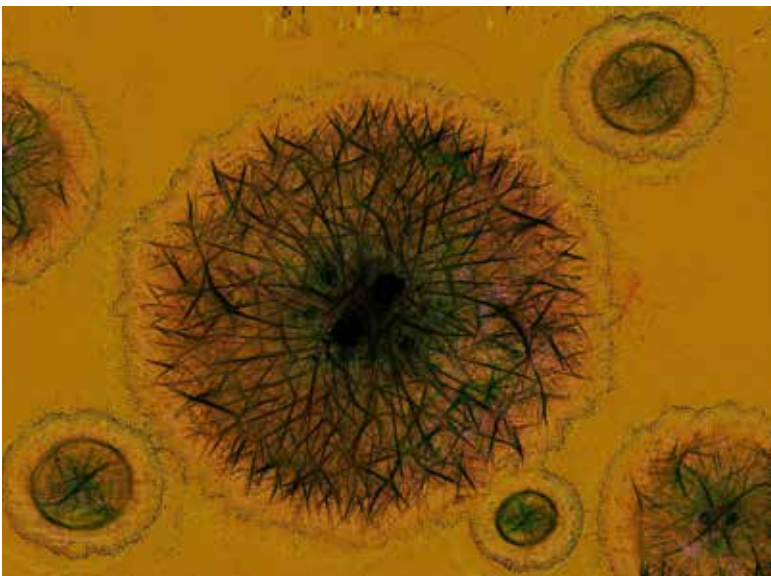
- allergisoiviin, eli mikrobeihin, jotka saattavat aiheuttaa allergioita
- patogeenisiin, eli sairauksia aiheuttaviin mikrobeihin
- toksisiin, eli ihmisille ja eläimille myrkyllisiin mikrobeihin

Lisäksi eri mikrobisuvut voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia tai toisaalta suojata toistensa vaikutuksilta. Myös ympäristöllä on merkitystä, sillä sama mikrobi voi olosuhteista riippuen joko tuottaa tai olla tuottamatta myrkkyä.

Homeiden aiheuttamat ärsytysoireet

Kosteusvauriokohteista löytyvät mikrobit jaetaan primääri-, sekundääri- ja tertiäärivaiheen (eli ensimmäisen-, toisen- ja kolmannen vaiheen) mikrobeihin. Kasvuolosuhteiden muuttuessa

ajan myötä ja mikrobien kilpaillessa elintilasta eri mikrobikannat korvaavat toisensa. Tämän takia myös kosteusvauriokohteen mikrobeille altistuneiden henkilöiden oireet saattavat vaihdella tiloissa sijaitsevien primääri-, sekundaari- ja tertiäärivaiheiden mikrobien mukaan. Vakavampia terveyshaittoja edeltää usein vuosien altistuminen.



Primäärivaiheen mikrobeille altistumisen yleisimpiin oireisiin kuuluvat erilaiset ihon ja limakalvojen ärsytysoireet:

- Hengitysteiden ärsytysoireet, kuten nuha, limannousu, käheys, kurkkukipu
- Silmien ärsytysoireet, kuten kutina, kirvely, punoitus
- Ihon ärsytysoireet, kuten kutina, ihottuma, nokkosrokko
- Yleisoireet, kuten kuumeilu, väsymys, päänsärky

Sekundäärivaiheen mikrobeille altistumisen oireisiin kuuluvat usein allerginen nuha, infektiosairaudet kuten flunssat, välikorva- ja poskiontelotulehdukset.

Tertiäärivaiheen mikrobien aiheuttamiin oireisiin ja sairauksiin lukeutuvat alveoliitti eli homepölykeuhko (keuhkokudoksen allerginen sairaus), astma, neurologiset sairaudet, kudosa- ja elinvauriot ja autoimmuunitaudit. Vakavimmat yleisoireet ja sairaudet liitetään usein juuri tertiäärivaiheen mikrobeihin. Tällöin altistuminen saattaa kuitenkin tapahtua vuosien, jopa vuosikymmenen aikana.

Mykotoksiinit ja niiden terveysvaikutukset

Homeilla on tärkeä hajotustehtävä ekosysteemissä. Ne ovat nopeasti rihmastoissa kasvavia mikrosieniä, jotka lisääntyvät itiöiden avulla. Homelajeja on olemassa monia, eikä homeista tulisikaan puhua yhtenä yhteisenä ryhmänä, ainakaan sisäilmaongelmien yhteydessä. Tietyissä olosuhteissa tietyt homeet voivat tuottaa home- / mikrosienten myrkyä, eli mykotoksiinia, ja siten aiheuttaa vakavia terveyshaittoja.

Mykotoksiineja on tunnistettu useita satoja erilaisia. Yksi mikrobisuku saattaa tuottaa montaa eri mykotoksiinia. Lisäksi eri mikrobit voivat tuottaa samaa myrkyä. Koska yhdellä myrkyllä saattaa olla monia eri vaikutusmekanismeja ja kohteita elimistössä, saattavat sen terveysvaikutukset vaihdella altistuneesta ihmisestä toiseen. Myös esimerkiksi altistuneen henkilön ikä, terveydentila, tupakointi ja lääkitys saattavat vaikuttaa terveyshaittojen ilmenemiseen ja ilmenemismuotoon.

Kosteusvaurioituneissa rakennuksissa mykotoksiineille altistuminen voi tapahtua ruoansulatuskanavan, hengityselimistön tai ihon kautta. Altistuksen kestolla ja mykotoksiinien määrällä voi myös olla vaikutusta siihen, mitä sairauksia homemyrkyt aiheuttavat. Samassa kohteessa eri ihmiset saattavat saada erivahvuisia ja -tyyppisiä oireita, tai jopa säilyä oireettomina. Tyypillisiin oireisiin kuuluu mm. kuume, väsymys, päänsärky, lihas- ja nivelsärky, verenvuoto nenästä, mustelmat, ihottuma, hiustenlähtö, vatsakipu ja vatsavaivat. Kosteusvauriokohteissa yleisimpiä homeita ovat primäärivaiheen *Penicillium* ja *Aspergillus*.

Penicillium

Penicillium-suvun homeisiin kuuluu satoja alalajeja, ja se kuuluukin yleisimpiin sisäympäristön homeisiin. *Penicilliumia* löytyy pieniä määriä kaikista sisätiloista, ei siis vain nk. hometaloista. Myös penisilliini on saanut nimensä *Penicilliumilta*, sillä se keksittiin kun havaittiin, että *Penicillium* eritti ainetta joka estää bakteerien kasvua. Osa *Penicillium*-lajeista käytetään lääke- ja elintarviketeollisuudessa lääkkeiden, entsyymien ja juustojen valmistusprosessissa. Esimerkiksi Roquefort-juuston valmistamiseen käytetään *Penicillium roquefortii* -homeetta. *Penicillium* "näyttää ja haisee" homeelta, ja on monelle tuttu esimerkiksi homehtuneista elintarvikkeista.

Penicillium-suvun home voi kuitenkin myös olla allergisoiva tai patogeeninen, ja osa tuottaa toksineja, eli myrkkyjä. Se voi muodostaa nopeastikin näkyviä kasvustoja tietyissä kosteissa



ja lämpimissä olosuhteissa, kuten esimerkiksi suljetussa tilassa tulipalon jälkeen. Myös kosteusvauriokohteissa *Penicillium*-pitoisuudet ovat normaalia suurempia. *Penicillium* kuuluu kosteusvaurion primäärivaiheen indikaattorimikrobeihin, eli se kasvaa kosteusvaurioisessa kiinteistössä ensimmäisten homeiden joukossa. Se tuottaa paljon pienikokoisia itiöitä, jotka irtoavat helposti rihmastosta ja leijuvat pitkään ilmassa.

Penicillium on allergisoiva

homesieni. Sen pitoisuuksien on todettu korreloivan erityisesti hengitystieoireiden, sekä muiden ärsytys- ja astmaoireiden kanssa. Se voi aiheuttaa iho- ja limakalvoärsytystä, mutta tietyt *Penicillium*-lajit voivat aiheuttaa infektioita ja jopa hermosto-oireita, kuten vapinaa, nykimistä, pahoinvointia ja oksentelua. Koska sitä käytetään myös elintarvikkeissa, saattavat kosteusvauriokohteessa tai muuten *Penicillium*-suvun homeille altistuneet saada oireita myös esimerkiksi homejuustosta.

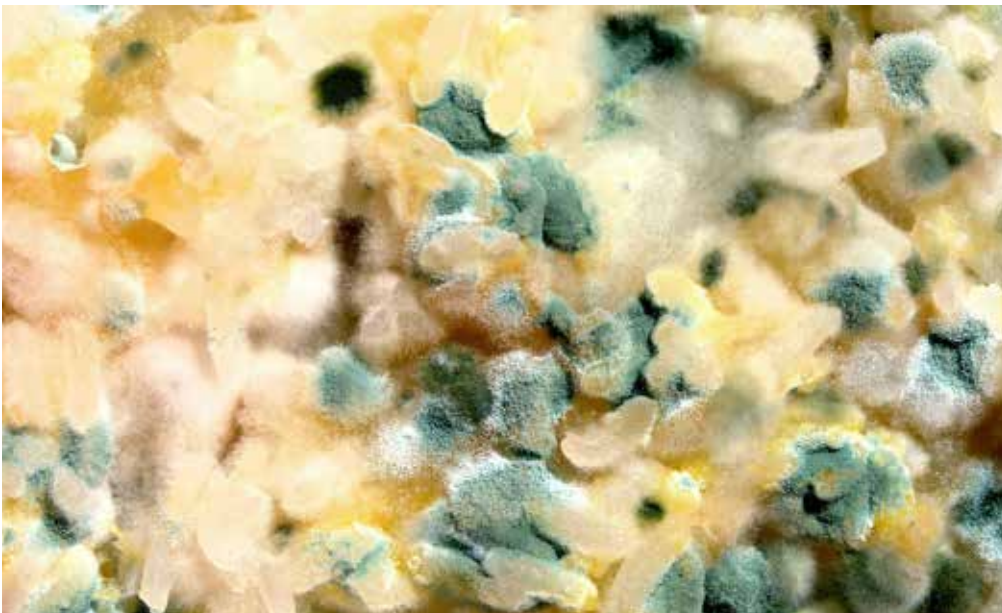
Aspergillus

Kuten *Penicillium*-suvun homeet, myös *Aspergillus* esiintyy kaikkialla elinympäristössä. *Aspergillus* on nopeakasvuinen allergisoiva ja homemyrkkyä tuottava homesuku. Se on erittäin yleinen kosteusvauriokohteissa, ja runsaasti esiintyessään se viittaakin primäärivaiheen kosteusvaurioon. Kosteusvauriokohteissa se kasvaa parhaiten keraamisilla tuotteilla, maali- ja liimapinnoilla. Se voi myös kasvaa ihmisten keuhkokudoksissa tai poskiontelossa erityisesti sairauksien jälkeen, tai muuten vastustuskyvyn ollessa matala. Yleisimmin se aiheuttaa allergisia oireita, mutta monet *Aspergillus*-alalajit saattavat alentaa immuunipuolustusta ja aiheuttaa astmaa, infektiota, epämuodostumia ja syöpää. Suoraan elimistössä kasvaessaan se saattaa olla jopa tappava.

Aspergillus-suvun lajeihin, jotka indikoivat kosteusvauriota, kuuluvat mm.

- *Aspergillus fumigatus*
- *Aspergillus versicolor*
- *Aspergillus restrictus*
- *Aspergillus sydowii*
- *Aspergillus penicillioides*
- *Aspergillus terreus*
- *Aspergillus ochraceus*

Näistä vain *Aspergillus penicillioides* ja *Aspergillus restrictus* eivät tuota toksineja eli myrkkyjä.



Aktinobakteerit eli sädesienet

Aktinobakteerit, joita kutsutaan myös sädesieniksi, ovat itiöitä ja rihmastoja muodostavia bakteereita. Niitä esiintyy luonnossa mm. mullassa, maaperässä ja vesistöissä, mutta myös äärimmäisissä olosuhteissa, joissa useimmat muut mikrobit eivät pysty kasvamaan, kuten kuumissa lähteissä ja valtameren syvimmissä osissa. Ne pystyvät myös kasvamaan esimerkiksi betonissa. Ne tuottavat antimikrobisia ja solumyrkyllisiä aineita, ja syrjäyttävät niiden avulla muita mikrobeja, joiden kanssa ne kilpailevat elintilasta. Ne voivat kuitenkin elää myös symbioosissa joidenkin mikrosienten kanssa.

Aktinobakteerit ovat kosteusvaurita indikoivia mikrobeja. Kosteusvauriokohteissa ne tuottavat usein multaisen, maakellarimaisen hajun. Ne voivat aiheuttaa vaikeahoitaisia infektioita ja kasvaimia nisäkkäiden kudoksissa. Ne ovat myös merkittävä tekijä homepölykeuhkosairauden, eli alveoliitin synnyssä. Aktinobakteerit voivat aiheuttaa solutuhoa nisäkkäillä, ja niiden haitallisten vaikutusten on todettu voimistuvan joidenkin homeiden, kuten esimerkiksi *Aspergillus versicolorin* ansiosta.



Hiivat

Hiivoja käytetään leipomisessa ja yleisesti elintarvike- ja juomateollisuudessa sekä lääketieteessä. Hiivoja voi kuitenkin esiintyä myös kosteusvaurion yhteydessä, ja ne merkitsevätkin rakennusmateriaalista löytyessään aina kosteusvauriota. Kosteusvauriokohteissa saattaa esiintyä homeita ilman hiivoja, mutta harvemmin hiivakasvustoa ilman homeita. Hiivat tarvitsevat korkean kosteusprosentin ja useimpia homeita korkeamman lämpötilan kasvaakseen. Siksi niitä löytyykin kiinteistöissä usein märkätiloista.

Hiivat ovat allergisoivia ja ne aiheuttavat infektioita kudoksissa ja limakalvoilla. Ne eivät kuitenkaan tuota myrkkyjä, joten ne luokitellaan yleensä vähemmän vaarallisiksi kuin homeet. Toisaalta hiivojen kyky aiheuttaa suoria infektioita on suurempi kuin homeilla, ja niiden on jopa tiedetty aiheuttavan alveoliittia, eli homepölykeuhkoa. Yleisesti hiivat aiheuttavat iho-, hengitystie- ja limakalvo-oireita ja -infektioita. Hiivoista esimerkiksi *Rhodotorula* ja *Sporobolomyces* indikoivat kosteusvauriota kiinteistöissä.



Lähteet

Putus, Tuula; Home ja Terveys Kosteusvauriohomeiden, hiivojen ja sädesienten esiintyminen sekä terveyshaitat, Suomen Ympäristö- ja terveysalan kustannus, Vammalan kirjapaino, 2014

<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikevaarat/ruokamyrkytykset/homesienet-ja-homemyrkyt-eli-mykotoksiinit/>

<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikevaarat/ruokamyrkytykset/yleista-mikrobeista/>

<https://www.iqair.com/international/newsroom/which-mold-is-dangerous>

Kuvat: CleanSide, Pixabay, Unsplash