

MINNA SANTAOJA & MARI NIVA

Hyönteissyönnin etiikka, ekologia ja estetiikka

”Hyönteisten syönti pelastaisi maailman”, kuului *Helsingin Sanomien Kuukausiliitteen* juttukokonaisuuden otsikko huhtikuussa 2015¹. Hyönteisiä kaavaillaan innokkaasti osaksi länsimaista ruokavaliota ekologisin, eettisin ja terveydellisin perustein. Hyönteissyönnin eettisyydestä ei Suomessa ole juurikaan puhuttu, vaan sen eettinen kestävyys tuntuu olevan julkisessa keskustelussa lähtöoletus. Hyönteisten syöminen herättää kuitenkin tärkeitä eettisiä kysymyksiä.

Keskustelu hyönteissyönnistä (*entomophagy*) on vilkastunut viime vuosina, mutta itse asia ei ole uusi. Hyönteisten tiedetään kuuluneen herkkusuina tunnettujen roomalaisten ja egyptiläisten ruokapöytiin, ja ne ovat edelleen osa ruokavaliota monin paikoin maailmaa. Esimerkiksi Thaimaassa tuotetaan vuosittain yli 7500 tonnia hyönteisiä elintarvikkeiksi². Länsimaissa hyönteissyönti on viime aikoihin asti ollut unohduksissa, vaikka englantilainen Vincent Holt julkaisi entomofagian klassikkona tunnetun pamflettinsa *Why not eat insects?* (”Miksi emme söisi hyönteisiä?”) jo vuonna 1885. Holtin mukaan hyönteiset voisivat toimia hyvänä ravintolisänä erityisesti huonosta ravitsemuksesta kärsivälle köyhälle väestönosalle, ja samalla hyönteisten keruu voisi auttaa tuholaisien torjunnassa. Jotta hyönteissyönnistä tulisi hyväksyttävää, pitäisi viktoriaanisen yläluokan näyttää esimerkkiä ja omaksua herkullisesti valmistettu hyönteisravinto lautasilleen. Holtin pamfletti otettiin kuitenkin vastaan lähinnä kuriositeetina.

Keskustelu hyönteissyönnistä on käynnistynyt länsimaissa vakavasti vuoden 2013 jälkeen, jolloin YK:n Elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO julkaisi raportin hyönteissyönnistä. Suomessa hyönteisravintoa osana ruoantuotannon kestävyttä on tuonut esiin hyönteissyönnin pioneeri, tutkija Lena Huldén, jonka hyönteissyöntiä popularisoiva tietoteos *Minikarjaa* julkaistiin vuonna 2015. Euroopassa Alankomaat on ollut hyönteistuotannon kehityksen kärjessä, ja Wageningenin yliopistossa on tehty tutkimusta myös hyönteistuotannon ympäristövaikutuksista ja eettisistä kysymyksistä³. Vuonna 2015 Wageningenin yliopiston tutkijat perustivat ensimmäisen hyönteisten käyttöön ruokana ja rehuna keskittyvän tieteellisen aikakauslehden⁴.

Hyönteissyönnin keskeisenä perusteluna mainitaan usein sen tavanomaista eläintuotantoa pienemmät ympäristövaikutukset. Kuten muillakin elintarvikkeilla, myös hyönteisruoalla on niin välittömiä kuin välillisiä ympäristövaikutuksia, ja vaikutusten luonne riippuu siitä, kerä-

täänkö vai kasvatetaanko hyönteisiä syötäväksi. Kehittyvissä maissa hallittuun keräilyyn perustuvan hyönteisten ravintokäytön on arvioitu voivan auttaa elinympäristöjen suojelussa⁵. Laajamittainen hyönteisten keruu voi kuitenkin olla ekosysteemeille haitallista, minkä vuoksi hyönteisten tehokasta teollista tuotantoa on pidetty parempana ratkaisuna⁶. Suomessa ei toistaiseksi ole keskusteltu luonnonvaraisten hyönteisten keruusta ravinnoksi, eikä kaupallinen villihyönteisten elintarvikekäyttö ole luvallistakaan⁷. Toistaiseksi hyönteiskasvatus on Suomessa ollut pienen mittakaavan käsityötä, ja kannattavuuden parantamisen katsotaan edellyttävän kasvatuksen ja prosessoinnin automatisointia⁸.

Hyönteiset lautaselle!

Vuoden 2017 syksyyn asti hyönteisten kasvattaminen ja myyminen ruokana ei ollut Suomessa sallittua. Hyönteisruoka tulkittiin uusielintarvikkeiksi, joille pitää hakea EU:n elintarvikeviranomaisen lupa⁹. Ongelmia syntyi siitä, että viime vuosina toimintansa aloittaneet hyönteisalan yritykset eivät voineet markkinoida hyönteisiä elintarvikkeina. Lakia kierrettiin muun muassa myymällä tuotteita ”keittiösomisteina” ja tarjoamalla hyönteismaisia erilaisissa ruokatapahtumissa¹⁰. Syyskuussa 2017 viranomaiset päättivät muuttaa tulkintaansa EU:n voimassa olevasta uusielintarvikeasetuksesta ja sallia hyönteisten myynnin elintarvikkeina¹¹. Muutos toi hyönteisetkin elintarvikevalvonnan piiriin, mikä mahdollistaa elintarviketurvallisuusvirasto Eviran mukaan sekä tuotannon turvallisuuden että hyönteisten hyvinvoinnin seuraamiseen¹².

Pian päätöksen jälkeen K-ryhmä ilmoitti tuovansa sirkat markettien hyllyille. Marraskuussa S-ryhmä esitteli ensimmäisenä markkinoille Fazerin valmistaman hyönteisleivän, johon sirkat tosin tuotiin Hollannista, koska kotimaista tuotantoa ei ollut riittävästi¹³. Loppuvuonna 2017 kauppoihin tuli tarjolle sirkkanakkeja, -kasvispihvejä, -suklaata, -välipalapatukoita ja monia muita

tuotteita. Tammikuussa 2018 Helsingin yliopiston ylioppilaskunnan omistama HYY Yhtymä kertoi tuovansa hyönteisruoan opiskelijaravintoloihin¹⁴. Hyönteisruokaa pyrki valtavirtaistamaan myös huonekalujätti IKEA ilmoituksellaan kehittää hyönteisvaihtoehto suosituille lihapullilleen¹⁵. Ruoantuotannon ja -kulutuksen kestävydestä kiinnostuneina tutkijoina olemme pohtineet, miksi hyönteistuotantoa koskevassa julkisessa keskustelussa ei juuri näy eettinen näkökulma tai ajatus hyönteisistä *eläiminä*. Muutoksesta on kuitenkin ituja. Esimerkiksi filosofi Jari Kärkkäinen on todennut blogikirjoituksessaan hyönteistuotannon olevan poikkeuksellisen monitahoinen ja hankala eläintuotannon kysymys¹⁶.

Eettinen keskustelu on tärkeää siksikin, että Turun yliopistossa tehdyn tutkimuksen perusteella suomalaiset suhtautuvat hyönteisruokaan varsin ennakkoluulottomasti. Jopa 70 prosenttia kyselyyn vastanneista olisi valmiita kokeilemaan hyönteisruokaa¹⁷. Syyksi ennakkoluulottomuuteen Piha ja kumppanit arvelevat muun muassa suomalaista ruokakulttuuria, jossa uusiin elintarvikkeisiin suhtaudutaan avoimin mielin. Asiaan vaikuttanee sekin, että hyönteisruoka on ollut runsaasti ja myönteisessä valossa esillä mediassa. Toisaalta tammikuussa 2018 toteutetussa kotimaisessa kyselytutkimuksessa 47 prosenttia vastaajista ilmoitti, ettei söisi hyönteisiä missään tilanteessa¹⁸. Samalla kun ruoantuotannon ja erityisesti eläinperäisen ravinnon etiikasta keskustellaan yhä kiihkeämmin, hyönteissyöntiä koskevassa kuluttajatutkimuksessa ei ole juuri tarkasteltu kuluttajien käsityksiä hyönteissyönnin eettisyydestä tai hyönteisten tietoisuudesta ja tuntoisuudesta. Pihan ja kumppaneiden tutkimuksen kohteena oli erityisesti tiedon merkitys hyönteisravinnon hyväksymisessä, mutta tutkimukseen ei sisällynyt kysymyksiä eettisyyteen liittyvästä tiedosta tai mielikuvista. Tammikuun 2018 kyselyssä neljä kymmenestä vastaajasta piti hyönteisten syömistä eettisesti hyväksyttävänä.

Toistaiseksi näyttää siltä, että hyönteissyönnin eettisyyttä koskeva keskustelu on jäänyt yrittäjyys- ja talousvetoisen näkökulman alle. *Helsingin Sanomissa* tämä näkyy esimerkiksi seuraavissa lausumissa: ”Hyönteisten hyödyntäminen ravinnoksi tarjoaa myös uusia ansaintamahdollisuuksia elintarviketeollisuudelle” ja ”Perttu Karjalainen aikoo lyödä miljooniksi syöttämällä ihmisille hyönteisiä”¹⁹. Ruokapoliittisessa selonteossa ”Ruoka 2030” hyönteisproteiiniin liittyvät innovaatiot on mainittu valkuaisomavaraisuuden lisäämisen ja viennin edistämisen mahdollisuutena kasvis- ja kalaproteiinin rinnalla²⁰. Eri puolilla Suomea varsinkin entiset sikatilalliset ovat aloittamassa tai aloittaneet sirkkatuotannon²¹. Kotimaista tuotantoa pidetään tärkeänä, jotta jatkossa ei oltaisi tuontihyönteisten varassa. Loviisaan on perusteilla ”hyönteistehdas”, jonka on tarkoitus aloittaa toimintansa vuoden 2018 aikana²².

Yrittäjyysmahdollisuuksien lisäksi hyönteistuotannon kehitystä ajaa hyönteissyönnin trendikkyys. Hyönteisistä puhutaan ja niitä markkinoidaan mahdollisuutena saada lautaselle jotakin uutta ja jännittävää. ”Baarisnacksinä hyönteiset toimisivat hyvin”, toteaa hyönteisten tuotan-

tomenetelmiä kehittävä Santtu Vekkelinen *Helsingin Sanomissa*²³. ”Olisihan se ihan älytöntä, jos jäisi kokonaan paitsi näin isosta uudesta elämyksestä ja tekstuurista ruuassa”, mainitsee puolestaan sirkkoja kasvattavan Entocube-yrityksen Perttu Karjalainen²⁴.

Emma Bryce on pohtinut *Guardianin* blogissa, onko hyönteissyönti ohimenevä ilmiö – jotain, jota on kiinnostavaa kokeilla kerran²⁵. Siinä missä hyönteisala on Suomessa vasta kasvussa, Alankomaissa esimerkiksi hyönteisvalmisruoat ovat alkuinnostuksen jälkeen myyneet heikosti²⁶. Maailmalla on lukemattomia hyönteiskeittokirjoja, ja Suomessa Topi Kaireniuksen *Hyönteiskokki*-kirja ilmestyi kesällä 2018²⁷. Hyönteissyöntiä kirjallisuudessa ja mediassa tutkineen Sarah Gordonin mukaan hyönteiskeittokirjat ovat usein pikemminkin huomiohakuja spekteakkeleita kuin käytännöllisiä oppaita²⁸. Gordon painottaakin eroa hyönteisten viihdesyönnin ja selviytymiseen perustuvan hyönteissyönnin välillä. Kaireniuksen kirja pyrkii kotiruokamaisella kansikuvallaan hyönteisravinnon arkipäiväistämiseen. Kotikokkeja opastetaan hyönteisruuan valmistuksen ohella myös hyönteisten kasvatuksessa, keruussa ja nettikaupoista tilaamisessa. Argumentti hyönteisistä ekologisenä proteiinin lähteenä ei kirjassa kestä kriittistä tarkastelua Kaireniuksen kirjoittaessa esimerkiksi muurahaisesta mainiona *maustehyönteisenä*. Kirjassa neuvotaan myös muurahaisten munien keräämistä, mikä Suomen luonnonsuojeluliiton mukaan on lainsäädännön harmaalla vyöhykkeellä²⁹. Eettisestä näkökulmasta voidaan kysyä, onko hyönteisten kerääminen ja kasvattaminen tapettavaksi uutena eläinryhmänä viihteellisen kulinarismin nimissä oikeutettua.

Tarkastelemme tässä artikkelissa hyönteissyönnin eettisiä kysymyksiä monitieteisen tutkimuskirjallisuuden nojalla. Gjerrisin ja kumppaneiden tarkastelussa hyönteisravinnon eettiset kysymykset liittyvät hyönteistuotannon ympäristövaikutuksiin, terveyteen, sosiaaliseen hyväksyttävyyteen, eläinten hyvinvointiin ja laajempiin eläineettisiin kysymyksiin³⁰. Koska hyönteistuotannon vähäisempiä ympäristövaikutuksia on pidetty keskeisenä eettisyyden perusteena, kohdistamme tarkastelun ensin hyönteistuotannon ympäristövaikutuksiin. Sen jälkeen käsittelemme hyönteissyöntiä eläinetiikan näkökulmasta, ja lopuksi tuomme mukaan esteettisen näkökulman, sillä esteettiset asenteet hyönteisiin vaikuttavat merkittävästi niin tuotannollisiin kuin eettisiin suhteisiin. Estetiikalla tarkoitamme hyönteisten ja hyönteistuotteiden ulkonäön lisäksi laajemmin ihmisten ja hyönteisten suhteisiin liitettyjä kulttuurisia merkityksiä ja aistimuksellisia kokemuksia³¹.

Samalla tarkastelemme kotimaista keskustelua hyönteissyönnistä yritysten tiedotteiden, kirjajulkaisuiden ja viranomaisten dokumenttien sekä mediassa ilmestyneiden artikkeleiden, blogikirjoitusten ja verkkouutisten avulla. Systemaattisimmin olemme keränneet artikkeleita hyönteissyönnistä *Helsingin Sanomien* digiarkistosta. Maan päälehtenä *Helsingin Sanomat* on merkittävä tiedonlähde ja mielipiteiden muokkaaja suurelle osalle suomalaisista, ja siinä julkaistut kirjoitukset antavat kä-

”Hyönteisten kasvatusta vaatii lämmitystä ja ilmastointia, ja niiden tappamiseen käytettävät pakastimet kuluttavat paljon energiaa.”

sityksen hyönteissyöntiä koskevasta julkisesta keskustelusta Suomessa. Hakusanoilla ”hyönteissyönti”, ”hyönteisravinto” ja ”hyönteisruoka” lehden arkistosta löytyi 39 toukokuun 1999 ja marraskuun 2017 välillä ilmestynyttä artikkelia. Hyönteissyöntiä käsitteleviä artikkeleita on julkaistu *Helsingin Sanomissa* monien kategorioiden alla: kotimaa, ulkomaat, tiede, talous, kaupunki, ruoka, ihmiset, elämä, matka ja kulttuuri. Hakusanoilla valikoitui myös kaksi pääkirjoitusta, kaksi mielipidettä sekä yksi vieraskynäkirjoitus. Muutamat artikkeleista ovat herättäneet kymmeniä lukijakommentteja, joissa ilmiön eri puolet nousevat esiin. Keskustelu hyönteissyönnistä ei ole vain viime vuosien ilmiö, mutta se on vilkastunut selvästi vuodesta 2015 lähtien.

Hyönteisravinnon ekologisuus ja ruokaturva

Ympäristönäkökulmasta hyönteistuotannon edut verrattuna tavanomaiseen eläintuotantoon ovat pienempi maa-alan ja veden tarve, pienemmät kasvihuonekaasupäästöt, rehun tehokas käyttö, sivutuotevirtojen hyödyntäminen rehuna sekä hyönteisten hyödyntäminen eläinrehuna³². Hyönteisproteiinikilon tuottamiseen tarvitaan merkittävästi vähemmän rehua kuin esimerkiksi naudanlihakilon tuottamiseen³³. Verrattaessa hyönteisproteiinia broilerin tai kalan tuotantoon ero ei ole yhtä selvä³⁴. Vertaamalla erilaisten lihaa korvaavien tuotteiden ympäristövaikutuksia elinkaarianalyseilla on havaittu, että hyönteisiin ja soijaan perustuvien vaihtoehtojen ympäristöhaitat olivat vähäisemmät kuin maitoon, gluteeniin, sieniproteiiniin ja laboratorioissa kasvatettuun lihaan pohjautuvilla korvikkeilla. Erityisesti kahden viimeksi mainitun tuotanto vaatii vielä paljon energiaa.³⁵ Toisen elinkaarianalyysin mukaan hyönteisproteiinijauhe oli ympäristövaikutuksiltaan kaksi kertaa parempi kuin heraproteiinijauhe, mutta lihankorvikkeena käytettävän

soijapohjaisen tuotteen ympäristöhaitat olivat vähäisemmät kuin hyönteispohjaisen elintarvikkeen³⁶. Hyönteisravinnon ympäristövaikutuksista tarvitaan lisää tutkimusta, joka ottaa paremmin huomioon koko elinkaaren aikaiset vaikutukset³⁷.

Hyönteisravinnon ekologisuuteen vaikuttaa etenkin, millä hyönteiset on ruokittu ja millä tavoin niiden rehu on tuotettu. Optimaalinen ravinto vaihtelee lajeittain, eikä esimerkiksi kotisirkka tule toimeen millä tahansa orgaanisella jätteellä, vaan sen on todettu vaativan korkealaatuista rehua, mikä voi kasvattaa tuotannon ympäristövaikutuksia³⁸. Hyönteistuotannon ekologinen jalanjälki näyttää perinteistä eläintuotantoa pienemmältä muuten paitsi energiankulutuksen osalta. Hyönteisten kasvatusta vaatii lämmitystä ja ilmastointia, ja niiden tappamiseen käytettävät pakastimet kuluttavat paljon energiaa³⁹. Mikäli hyönteisiä kasvatettaisiin uusiutuvaa energiaa ja nyt jätteiksi päätyviä kasvinosia käyttäen, hyönteistuotanto olisi lähes hiilineutraalia⁴⁰.

Hyönteisten käyttöä pyritään edistämään paitsi suoraan ihmisravintona myös välillisesti tuotantoeläinten rehuna. Hyönteisten kasvatusta rehuksi mielletään osaksi kiertotaloutta, sillä eläinrehuna käytettäviä hyönteisiä voidaan kasvatella esimerkiksi orgaanisella jätteellä ja lannalla, ja näin ne voisivat korvata esimerkiksi kallista kalarehua tai tuontisoijaa.⁴¹ Ihmiset eivät luultavasti ole halukkaita syömään lannalla tai edes biojätteellä kasvatettuja hyönteisiä, mutta tutkijat ovat arvelleet, että eläinrehuna käytettäessä hyönteisiin ei liittyisi tämän kaltaista ongelmaa.⁴²

Jotta ruoantuotannon kielteiset ympäristövaikutukset eivät lisäänty, hyönteiset eivät voi tulla lisänä nykyiseen ruokavalioon, vaan niiden on korvattava jotakin muuta. Hyönteisravinnon puolestapuhujat nostavat yleensä esiin lihantuotannon ympäristövaikutukset antaen ymmärtää, että hyönteisravinto voisi korvata lihaa ruoka-

”Hyönteisruokaa markkinoidaan jo valmiiksi ympäristötietoisille, kasvispainotteisesti syöville kuluttajille, jolloin toivotut ympäristövaikutukset voivat jäädä toteutumatta.”

valiossamme. Suomen kaltaisissa vauraissa länsimaissa eläinperäistä proteiinia nautitaan keskimäärin runsaasti. Suomalaiset ravitsemussuositukset vuodelta 2014 korostavat kasvispainotteista ruokavaliota ja lihan kulutuksen vähentämistä niin terveys- kuin ympäristösyistä⁴³. Turun yliopiston tutkimuskoordinaattori Jaakko Korpela toteaa *Helsingin Sanomien* jutussa hyönteisten kilpailevan paljolti kasviproteiinivalmisteiden kanssa⁴⁴. Näyttää siltä, että hyönteisruokaa markkinoidaan jo valmiiksi ympäristötietoisille, kasvispainotteisesti syöville kuluttajille, jolloin toivotut ympäristövaikutukset voivat jäädä toteutumatta. Eviran ylitarkastaja Sari Salminen pitää ”hassuna”, että ensimmäisenä kuluttajille tuotiin tarjolle hyönteisleipä, jos tarkoitus on löytää ekologisempi vaihtoehto lihalle⁴⁵.

Kehittyvissä maissa hyönteissyönnin edistämisen yksi perustelu on, että alueilla, joilla ravinnon riittävydessä on ongelmia, on yleensä pulaa vedestä ja viljelymaasta. Tällöin resurssit eivät riitä ravitsemuksellisesti riittävän kasviproteiinin tuottamiseen, ja hyönteisravinnosta on arveltu saatavan riittävästi proteiinia vähemmällä vedellä, rehulla ja maan kulutuksella.⁴⁶ Lihan kulutus kuitenkin kasvaa etenkin vaurastuvissa entisissä kehitysmaissa, joissa hyönteissyönti on voinut kuulua perinteiseen ruokavaliioon. Ruokavalioiden länsimaistuessa länsimainen asenne hyönteisten syönnin voi olla merkittävä. Esimerkiksi Sambiassa hyönteisten kerääminen on ollut siinä määrin yleistä, että keruuta on ohjattu lainsäädännöllä⁴⁷. Kun sitten sambialaiset koululaiset ovat saaneet tietää länsimaalaisten ihmisten hyönteisten syönnin liittyvästä inhosta, ovat hekin kieltäytyneet syömästä hyönteisiä. DeFoliartin mukaan länsimaiden tehtävänä on näyttää esimerkkiä: hyönteisistä on tehtävä houkutteleva osa ruokavaliota, jotta ruoka saadaan riittämään kaikille⁴⁸. Samoin Erensin ja kumppaneiden mielestä hyönteissyönnin on lyötävä läpi länsimaissakin, jotta saadaan

luoduksi suuremmat markkinat ja uusia tuotantoinnovaatioita⁴⁹.

Hyönteiset – vähemmän kuin eläimiä?

Eläinetiikka ja eläinten hyvinvoinnista käytävä keskustelu nojaavat usein näkemykseen siitä, että eläimet ovat tiedollisesti kyvykkäitä ja että ne tuntevat kipua ja kärsimystä. Toisaalta eläinten hyväksikäyttöä perustellaan ihmisten ja eläinten erilaisuudella: eläimiä on helpompi ajatella raaka-aineena, kun emme ajattele niillä olevan tiedollisia kykyjä tai tunteita⁵⁰. Ihmisillä on tapana asettaa eläimet eräänlaiselle jatkumolle sen mukaan, minkälaisia kognitiivisia ominaisuuksia niillä ajatellaan olevan. Hierarkian yläpäässä ovat nisäkkäät ja kädelliset, joilla on isot aivot, ja pahnepohjimmaisina kalat ja selkärangattomat.⁵¹

Saara Kupsala ja kumppanit ovat tarkastelleet kyselytutkimuksella suomalaisten käsityksiä muun muassa kalojen henkisistä kyvyistä ja hyvinvoinnista⁵². Tutkimuksessa suurella osalla ihmisistä oli hankaluuksia arvioida lohien saati katkarapujen tiedollisia kykyjä. Lohilla arveltiin olevan sellaisia yksinkertaisia henkisiä kykyjä kuin kyky tunkea kipua tai mielihyvää, mutta harva uskoi niiden ajattelevan tai tuntevan vihaa tai kiintymystä. Kaloja pidettiin yksinkertaisempina olentoina kuin tavanomaisempia tuotantoeläimiä (sika, kana, lehmä) ja jopa eräänlaisina ”puolieläiminä”. Arkiajattelussa kalaa ei yleensä kategorisoida lihaksi, eikä kaloista tutkijoiden mukaan puhuta tuotannossa ja tilastoissa yksilömäärin vaan kiloina. Tieto kalojen kognitiosta on kuitenkin lisääntynyt merkittävästi 2000-luvulla, ja joidenkin kalojen tiedetään esimerkiksi leikkivän ja tunnustavan eri musiikkityylejä⁵³.

Hyönteiset koetaan kalojakin vieraampina, minkä vuoksi myös niiden tiedollisen kyvykkyyden arvioiminen

on hankalaa. Suvi Ahola kirjoittaa *Helsingin Sanomien* kolumnissaan: ”Unelmoin Pirkka-sirkkajauheesta, jolla voin korvata eläinvalkuaisen kätevästi”⁵⁴. Jaakko Hämeen-Anttilan eläinsojelulain tiukennuksia peräänkuuluttavasta kolumnista on luettavissa samankaltainen näkemys: ”Lihansyönti on osa länsimaista elämäntapaa, eikä se ole lähiaikoina radikaalisti muuttumassa: ei tarvitse olla ennustaja nähdäkseen, etteivät kansan syvät rivit ole ryhtymässä hyönteissyöjiksi.”⁵⁵ Hyönteisproteiini mielletään siis jonain muuna kuin eläinvalkuaisena; hyönteinen näyttäytyy jonain muuna – vähempänä – kuin eläimenä.

Hyönteisistä puhutaan pikemminkin samaan tapaan kuin viljelykasveista. Kotisirkan ”kasvukauden” mainitaan olevan kuusi viikkoa ja sirkkojen teurastukseen viitataan ”sadonkorjuuna”⁵⁶. Hyönteisiin viitataan tuotteenä, biomassana, raaka-aineena, elintarvikkeena, ainesosana, massana, proteiinilähteenä, partikkeleina ja jakeina. Suhde hyönteisiin näyttäytyy puhtaan utilitaristisena ja esineellistävänä, ja vaikka samalla tavoin puhutaan myös muista tuotantoeläimistä, julkisessa keskustelussa hyönteinen *eläimenä* näkyy vielä vähemmän kuin muista eläimistä puhuttaessa. Ravinnon ja rehun lisäksi mustasotilaskärpäsistä on kehitelty biodieselin raaka-ainetta, mikä tuntuu alleviivaavan käsitystä hyönteisistä raaka-aineena⁵⁷.

Eviran ohjeen mukaan hyönteiset ovat eläimiä ja eläinsojelulainsäädännön piirissä. Kuitenkin Evirankin ohjeesta on luettavissa häilyvyyttä hyönteisten olemuksellisen luonteen suhteen: hyönteisten todetaan olevan mikrobiologialtaan uusi ja menetelmien kehittämistä vaativa näytteenotokohde, ja ”tutkimusmatriisina ne muistuttavat [...] jossain määrin kasviksia”⁵⁸. Elintarvikevalvonnan KUTI-tietojärjestelmässä hyönteisravinnolle ei vielä ole omia luokituksiaan, vaan ”alkutuotanto tallennetaan toimintatyyppiin ’lihantuotanto’ alle kohtaan ’sammakot’ ja hyönteisten jalostus elintarvikkeeksi tallennetaan toimintaluokan ’elintarvikkeiden valmistus’ alle toimintatyyppiin ’muu, esim. kahvinpaahto’”⁵⁹. Hyönteiset luokitellaan näin toimintakontekstista riippuen joko eläin- tai kasvikuntaan. Monimerkitysisyys on esimerkki siitä, että hyönteiset ovat kulttuurisesti vaikeasti kategorisoitavissa ja luokituvat helposti muuksi kuin eläimeksi.

Kysymys hyönteisetiikasta pelkistyy viranomaisohjeissa hyönteisten elinolosuhteisiin ja niiden tappamismenetelmiin; toki tässä hyönteiseettinen keskustelu ei poikkea olennaisesti muita tuotantoeläimiä koskevasta eettisestä keskustelusta. FAO:n näkemyksen mukaan hyönteiskasvatuksen eettiset ongelmat ovat pieniä. Sen julkaisemassa 200-sivuisessa raportissa hyönteisten hyvinvointia on käsitelty puolen sivun verran todeten, että eläintuotannossa on pyrittävä noudattamaan niin sanottuja Brambellin viittä vapautta eli vapautta nälästä, janosta, epämukavuudesta, kivusta, vammoista ja sairauksista sekä pelosta ja ahdistuksesta, sekä oikeutta lajinmukaiseen käyttäytymiseen⁶⁰. Brambellin vapaudet toimivat eläinten hyvinvoinnin arvioinnin pohjana

myös Suomessa. Taloudellisen kannattavuuden on arveltu kannustavan huolehtimaan niiden toteutumisesta hyönteistuotannossa⁶¹. ”Kynnisesti voi huomauttaa, että hyönteisten elinkierto on niin nopea, että huonolla hoidolla ne kuolevat nopeasti, kun taas nisäkkäät ja linnut kestävät vaikeita oloja huomattavasti kauemmin”, toteaa Lena Huldén⁶².

Mikäli tietoa hyönteisten kokemusmaailmasta ei ole, niiden hyvinvointia on hankala arvioida. Eviran ylitarkastaja Sari Salmisen mukaan hyönteistaloudelle laaditussa ohjeistuksessa oletetaan, että hyönteiset tuntevat kipua⁶³. Perinteisestä hyönteistutkimuksesta suuri osa on tähännyt hyönteisten tuhoamiseen, kun hyönteistalouteen liittyvässä tutkimuksessa tähdätään hyönteisten elämän edellytysten parantamiseen – ja sitten niiden syömiseen⁶⁴. Hyönteisten katsotaan viihtyvän ahtaasti, mutta tarvittavat kasvatusolosuhteet riippuvat lajista, ja liian ahtaissa olosuhteissa hyönteisillä saattaa esiintyä esimerkiksi virusinfektioita tai ne voivat käyttäytyä aggressiivisesti toisiaan kohtaan⁶⁵. Eläinten hyvinvointikeskuksen asiantuntija Tiina Kauppinen on katsonut, että hyönteisten hyvinvointiin liittyen on vielä paljon avoimia kysymyksiä⁶⁶.

Tutkijoilla on erilaisia näkemyksiä hyönteisten kyyvystä kokea kipua ja epämukavuutta, ja kaiken kaikkiaan hyönteisten tuntoisuudesta ja tietoisuudesta tiedetään vielä vähän⁶⁷. Shelley Anne Adamo on tarkastellut hyönteisten kykyä tuntea kipua filosofian, neurobiologian ja käyttäytymisen tutkimuksen, tekoälyn ja robotiikan sekä evoluution näkökulmista⁶⁸. Eri tieteenaloilla kysymys kivun tuntemuksista ja siitä, mitä sen perusteella tulisi päätellä, näyttäytyy erilaisena. Ylipäätään kysymys tietoisuuden määrittelystä ja siitä, missä osassa aivoja tietoisuus syntyy, on kiistanalainen⁶⁹. Kivun kokemisessa erotetaan nosiseptio eli reagointi vahingolliseen ärsykeeseen ja subjektiivinen, affektiivinen kokemus kivusta. Kaikki eläimet, hyönteiset mukaan lukien, reagoivat niitä vahingoittaviin ärsykkeisiin, mutta niiden kivun *kokemuksesta* ei ole tietoa. Hyönteisten aivoja tutkimalla on esitetty, että ne kykenisivät tuottamaan subjektiivisia kokemuksia, ja hyönteisten käyttäytymistä on mahdollista tulkita siten, että ne näyttävät kokevan kipua⁷⁰.

FAO:n raportissa suositellaan hyönteisten tappamismenetelmiä, joiden voidaan olettaa vähentävän kärsimystä, kuten pakastamista ja silppuamista. Hyönteisten tiedetään välttävän kuumaa, joten niiden keittäminen tai kypsäminen elävinä voi aiheuttaa kärsimystä. Tästä huolimatta *Helsingin Sanomien Kuukausiliitteeseen* tehdyssä jutussa hyönteiskokki Topi Kairenius ”heittää kupillisen sirkkoja pannulle. Hetken käy melkoinen kuhina.”⁷¹ Näytösluonteisessa hyönteisten ruoaksi valmistamisessa kärsimyksen välttäminen ei aina ole ensisijainen tavoite. Pakastamisen kerrotaan saavan hyönteiset vaipumaan horrokseen, ja Suomessa käynnistyneessä hyönteistuotannossa sirkkojen lopetusmenetelmäksi onkin valittu pakastaminen. ”Sirkkan kuolema on siis hyvin samankaltainen kuin luonnossakin: se vaipuu horrokseen ja lopulta elintoiminnot lakkaavat.”⁷² On kui-

tenkin edelleen puutteellisesti tutkimustietoa siitä, miten eri tappamismenetelmät suhteutuvat hyönteisten hyvinvointiin.

Vähäisimmän haitan hankaluus

Kiinnostavasti näyttää siltä, että vilkkainta keskustelua hyönteissyönnin eettisyydestä on käyty vegaaniyhteisössä. Vegaanisen näkökulman hyönteissyöntiin voisi olettaa olevan selkeän kielteinen⁷³. Vegaanit irtisanoutuvat kaikesta eläinten hyväksikäytöstä ja välttävät kaikkia eläinperäisiä tuotteita⁷⁴. Veganismissa on perinteisesti vältetty myös hyönteisperäisiä tuotteita, kuten hunajaa, karmiinia ja silkkiä. Mikäli lähtökohdaksi otetaan eläinten kärsimysten minimointi, veganismin suhde hyönteissyöntiin ei keskustelujen perusteella vaikuta näin itsestään selvältä. Toisten mielestä hyönteisten kärsimyksestä ei ole riittäviä todisteita, eikä siksi ole perusteita välttää niiden tappamista, ja vaikka hyönteiset kärsisivätkin, pidetään niiden kärsimystä vähäisempänä kuin ”korkeampien” eläinten⁷⁵. Toisaalta mikäli uskotaan hyönteisten kokevan kärsimystä ja niillä olevan elämäänsä liittyviä intressejä, hyönteissyönnin voidaan ajatella tuottavan vielä enemmän kärsimystä kuin nykyisen lihantuotannon syötäväksi päätyvien hyönteisten suuresta yksilömäärästä johtuen⁷⁶.

Eläintuotantoa tarkastellut historioitsija James McWilliams kyseenalaistaa vegaaniruokavalion eettisyyden, koska kasvintuotannossa pelloilla joutuu tahattomasti silvotuiksi miljoonia tuntuja eläimiä kuten jäniksiä, hiiriä, myyriä ja peuroja. Hyönteistuotannossa taas tapetaan tarkoituksella lukemattomia hyönteisiä, joiden kyvystä tuntea ei ole varmuutta. Mitä enemmän kasvipohjaisia kaloreita korvattaisiin hyönteispohjaisilla, sitä vähemmän eläimiä McWilliamsin mukaan vahingoitettaisiin. Hänen johtopäätöksensä onkin, että vegaaneilla on velvollisuus syödä hyönteisiä huolimatta siitä, että hyönteissyönti hämärtäisi vegaani-identiteettiä. Hyönteissyönti ei voi kuitenkaan täysin korvata kasviraivintoa, joten mikäli tuotantomenetelmät eivät muutu oleellisesti, tuotetaan eri eläinlajeille jatkossakin sekä tahallista/välitöntä että tahatonta/välillistä haittaa. Toisaalta filosofi Elisa Aaltolan mukaan on moraalisesti eriluonteista tuottaa välillisesti eläimille tahatonta haittaa kuin suoraan tahallista haittaa⁷⁷.

Hyönteissyönnin puolestapuhujat nostavat usein esiin, että ruokavaliosta riippumatta syömmme runsain määrin hyönteisiä tietämättämme. He kysyvät, miksi emme saman tien söisi niitä myös tietoisesti. Lena Huldén toteaa *Helsingin Sanomien* artikkelissa:

”Pieniä hyönteisiä ja niiden munia ja toukkia on kaikissa salaatin- ja kaalinkerissä, jollei niitä ole myrkytetty täysin steriileiksi. Tiivistäen voi sanoa, että mitä luomumpaa sitä ötökämpää. Myös suklaan valmistuksessa käytetyssä kaakao-massassa on aina jonkin verran hyönteisiä.”⁷⁸

Hyönteiskokki Topi Kairenius suosittelee blogissaan hyönteisistä ja kasvikunnan tuotteista koostuvaa ”en-

tovegaanista” ruokavaliota ekologisiin ja eettisiin perusteisiin⁷⁹. ”Entoveganismi” sisältää tietenkin itsessään käsitteellisen ristiriidan, mutta mielikuvaa veganismin ja hyönteissyönnin yhteensopivuudesta tuotetaan esimerkiksi sirkka-kasvispihvien pakkausmerkinnällä ”sopii entovegaaniseen ruokavalioon”. Markkinoinnissa nostetaan esiin ruokavalion ympäristövaikutukset mutta sivuutetaan veganismin eläineettiset perusteet – tai määrittellään hyönteiset eläinkuntaan kuulumattomiksi.

Edellä käsitellyt näkökulmat kiinnittyvät erilaisiin eläinetiikan koulukuntiin, joissa keskeisenä erottelevana tekijänä on se, painotetaanko eläinten hyvinvointia vai eläinten oikeuksia⁸⁰. Viranomaisten ohjeiden lähtökohtana on utilitaristista näkökulmaa edustava ajattelu, joka painottaa eläinten hyvinvointia ja kärsimyksen vähentämistä tuotannossa. Vegaanien keskustelussa näkyvän eläinten oikeuksia korostavan näkökulman lähtökohta on puolestaan deontologinen: huomio kiinnittyy siihen, onko hyönteisten syöminen itsessään oikein tai väärin. Kolmas Erensin ja kumppaneiden esiin nostama näkökulma on sosiaaliseen kontekstiin ja olemassa olevien käytäntöjen hyväksyttävyyteen pohjautuva pragmaattinen etiikka, joka sekin näkyy muun muassa pohdinnassa siitä, onko vegaanien soveliasta syödä hyönteisiä vai ei.

Hyönteisten toiseuden estetiikka

Hyönteisissä vaikuttaa ihmisenäkökulmasta olevan ”kaikki pielessä”, minkä vuoksi niitä voidaan hyvällä syyllä pitää eläinkunnan *toisina*⁸¹. Erityisesti länsimaissa koetaan hyönteisten monilukuisuuden, ”hirviömäisyyden”, autonomisuuden ja loisimisen uhkaavan käsitystä rajallisesta subjektista⁸². Hyönteisten villi karisma ei kuitenkaan ole kaikille luotaantyöntävää. Esimerkiksi Suomen ötökät -ryhmällä on Facebookissa yli 7 000 jäsentä⁸³. Vaikka keskustelussa hyönteissyönnistä hyönteiset näyttäytyvät etupäässä proteiinin lähteenä, hyönteisten estetiikkaa ja tapoja kommunikoida on käytetty mallina ihmisen toiminnalle antiikin Kreikan filosofiasta lähtien⁸⁴. Hyönteiset ovat inspiroineet runoutta ja taiteita. Kirjassaan *Insect Media* Jussi Parikka kirjoittaa, kuinka 1800-luvun jälkipuoliskolla hyönteisistä keskusteltiin laajasti rakentajina, arkkitehteina ja geometrikoina. Parikan näkemyksen mukaan teknologia on keinomme koettaa ylittää ihmisyytemme rajat, ja tässä enemmän-ihmiseksi tuleminen prosessissa hyönteiset ovat olleet keskeisenä esikuvana. Mehiläisten ”tanssi”, niiden kyky kommunikoida ravintolähteen sijainti toisilleen, on kiehtonut tutkijoita eläinkunnan monimutkaisimpana merkkeihin ja symboleihin pohjautuvana kielenä 1950-luvulta saakka⁸⁵. Hyönteisiä on käytetty mallina viestintäteknologian ja tekoälyn kehittämisessä. Kulttuurisesta näkökulmasta länsimainen hyönteissuhde näyttää moniulotteiselta.

Hyönteisruoan yleistymisen esteenä länsimaissa pidetään kuluttajien kielteistä asennetta ja heidän hyönteisiä kohtaan tuntemaansa inhoa⁸⁶. Hyönteisruokaa koskevan vastentahtoisuuden syyt vaikuttavat niihin

tapoihin, joilla hyönteisiä markkinoidaan länsimaissa. Lockwoodin mukaan nykykäsitteet hyönteisistä kumpuavat syvältä evolutiivisesta menneisyydestä. Hyönteisiä kavahdetaan vaistonvaraisesti, sillä ne yhdistetään sairauteen ja ihmislihan hajoamiseen.⁸⁷ Loo ja Sellbach kirjoittavat, että syödessämme vastenmielisiä hyönteisiä pelkäämme muuttuvamme itse vastenmieliseksi, ja hyönteissyönti voi olla yhtä luotaantyöntävää kuin ajatus ihmisyydestä. Elämänhallinta edellyttää, että hyönteiset suljetaan fyysisen ja psykologisen kontaktin ulkopuolelle.⁸⁸ Vastustus syntyy siitä, että länsimaisilta ihmisiltä puuttuu kokemus hyönteisistä ruokana: niiden mausta, ulkonäöstä, suutuntumasta, tuoksusta ja syötävien hyönteisten äänistä. Hyönteisiä ei kuitenkaan syödä muualakaan maailmassa vain pakon sanelemana, vaan niiden miellyttävän maun vuoksi.⁸⁹ Länsimaissa hyönteiset eivät luontevasti asetu osaksi syömisen vallitsevia käytäntöjä, eikä uusien hyönteistuotteiden asemointi ”lihankorvikkeiksi” tai uusiksi proteiininlähteiksi ole sujunut ongelmitta.⁹⁰ Ihmisiä on hankala saada syömään hyönteisiä, vaikka he uskoisivatkin hyönteissyönnin etuihin. Jos taas kuluttajien vastustuksen ajatellaan johtuvan tiedon puutteesta, heidän näkemyksiinsä oletetaan voitavan vaikuttaa hyönteisravinnon ekologisuutta ja eettisyyttä koskevalla tiedolla.

Hyönteisten markkinoinnissa kuluttajille noudatetaan kahtalaista strategiaa. Kokeilunhaluisille kulinaristeille hyönteiset saavat näkyä annoksissa. Gastronomiassa ruokaa koskevan tiedon ja maun ohella myös ruoan visuaalisella esillepanolla on keskeinen osa. Loo ja Sellbach kuvaavat Melbournen museossa järjestettyä ”ötökkäbrunssia” (*Bugs for Brunch*), jonka tarkoituksena oli tutustuttaa lapsia hyönteisruokaan.⁹¹ Pöytään oli kalettu tuotteita, joissa hyönteiset ovat tahattomasti läsnä, kuten suklaata, hyönteisten valmistamia tuotteita kuten hunajaa, hyönteisistä valmistettuja tuotteita kuten karmiinipunaista, syötäväksi kypsennettyjä hyönteisiä, syötäväksi kelpaamattomia hyönteisiä, syötäväksi kelpaavia eläviä hyönteisiä, elävä lemmikkihämähäkki sekä ruokalajeja, joista osassa hyönteiset olivat tunnistettavasti näkyvissä. Tämän kaltainen tilaisuus tutustua hyönteisiin luo Loon ja Sellbachin mukaan mahdollisuuden hyönteisten uudelleen kategorisointiin ja uudenlaisten yhteyksien muodostamiseen. Hyönteisten luotaantyöntävää esitietoa kesytetään osaksi kulinaristisia käytänteitä myös kulttuurisiin viittauksiin, esimerkkinä Samu-sirkkatuotteiden viittaus Disneyn Samu Sirkka -hahmoon.

Edeltävä strategia ei välttämättä toimi, jos hyönteisravinnon halutaan korvaavan muuta eläinproteiinia ruokavaliossamme. Kuluttajatutkimuksissa on havaittu, että elintarvikkeet, joissa hyönteinen ei näy, ovat kuluttajille hyväksyttävämpiä kuin näkyviä hyönteisiä sisältävät tuotteet.⁹² Keinona valtavirtaistamiseen nähdään hyönteisten lisääminen elintarvikkeisiin jauheena nostamalla näin niiden proteiinipitoisuutta. Suomen markkinoille tullessa hyönteistuotteissa on käytetty molempia strategioita: vaikka hyönteistä olisi lisätty elintarvikkeisiin huomaamattomasti jauheena, tuotenimissä ja pakkauk-

sisä sirkka on näkyvästi esillä. Deroy ja kumppanit näkevät hyönteisten näkymättömäksi tekemisessä ongelmia. Heidän mukaansa hyönteisten lisääminen elintarvikkeisiin salaviihkaa ei välttämättä lisää ruokakriisejä kokenneiden kuluttajien luottamusta ruokajärjestelmään, eikä hyönteisten piilottaminen auta länsimaisia kuluttajia oppimaan erilaisten syötävien hyönteisten ominaisuuksia. Hyönteisten tuntemuksen lisäämiseksi ja erilaisia hyönteisiä koskevien käsitysten ymmärtämiseksi tulisi nähdä vaivaa ja valita sitten syötäväksi hyönteisiä, joita ei assosioida epämiellyttäviin asioihin kuten sairauteen, epähygieenisyyteen ja kuolemaan.⁹³ Muurahaiset ja sirkat ovat tutkijoiden mukaan länsimaisille kuluttajille ruokana hyväksyttävämpiä kuin monet muut hyönteiset. Suomesakin vireillä oleva hyönteisten ravintokäyttö perustuu ensi sijassa sirkkojen kasvatukseen.⁹⁴

Kohti tekemisissä olemisen hyönteisetiikkaa?

Hyönteissuhteita vapaa-ajan kontekstissa tutkineen Raynard Lemelinin mielestä sekä antropomorfiin eli inhimillistäviin että entomofobiin eli hyönteiskammoisiin kertomuksiin hyönteisistä on syytä suhtautua varauksella.⁹⁵ Ajattelu, jossa hyönteiset etäännytetään eläinten piiristä, voi kertoa siitä, että empatiakykymme ei ulotu hyönteisiin. Vaikka hyönteiset koettaisiinkin puistattavina, on ihmisillä halutessaan kyky samaistua hyönteisten kärsimykseen ja elämänhaluun. Lemelinin mielestä olisi etsittävä lähestymistapoja, jotka ottavat huomioon ihmisten hyönteissuhteiden monet vivahteet ja epäjatkuvuudet sekä hyönteisten mahdolliset tiedolliset ja emotionaaliset kyvyt.

Toisaalta voidaan kysyä, onko hyönteisetiikan olennaisiin kysymyksiin hyönteisten kyky tuntee kipua ja kärsimystä, vai olisiko hyönteisetiikkaa pohdittava laajemmin suhteessa viime vuosina voimistuneeseen huoleen eläinten elinolosuhteista teollisessa tuotannossa.⁹⁶ Vaatimukset siirtymisestä eläinystävällisempiin olosuhteisiin – häkkikanaloista lattiakanaloihin, parsinavetoista pihattoihin, eläinproteiinista kasvisravintoon – käyvät yhä painokkaammiksi. Vaikka oltaisiin epävarmoja hyönteisten kokemasta kärsimyksestä, voidaan teollista tehokkuuden maksimoivaa eläintuotantoa pitää sinällään ongelmallisena ja epäeettisenä.⁹⁷

Eläinsuojelu- tai eläinoikeusjärjestöt eivät ole toistaiseksi ottaneet näkyvästi kantaa hyönteissyöntiin. *Animalia*-lehden artikkelissa Pauliina Klemola pohtii, että hyönteisten tuotannossa tulisi noudattaa varovaisuusperiaatetta, koska hyönteisten kyvystä tuntee kärsimystä ei vielä ole tietoa.⁹⁸ Eviran hyönteisohjeesta antamassaan lausunnossa *Animalia* painottaa, että hyönteistuotantoon ei tulisi ryhtyä ennen sitä koskevan lainsäädännön antamista.⁹⁹ Eläinoikeusliike on täystyöllistetty muihin tuotantoeläimiin liittyvien epäkohtien esille tuomisessa, mutta eläinten oikeuksien puolesta puhujat saattavat myös tehdä strategisen valinnan pakon sanelemana. Nykyisessä yhteiskunnallisessa kontekstissa kysymys hyönteisetiikasta ja hyönteisten yksilöarvosta saattaa näyt-

täytyä absurdina, ja voi olla, ettei eläinoikeusliikkeen ole mahdollista nostaa aihetta vahvasti esiin uskottavuutensa säilyttären.

Ekosysteemejä uhkaava hyönteiskato korostaa tarvetta ihmisten hyönteissuhteiden uudelleenajattelulle¹⁰⁰. Kirjoituksen alussa mainittu Vincent Holt perusteli pamfletissaan hyönteisten syöntiä niiden edullisuuden ja ekologisuuden lisäksi myös sillä, että tuomalla hyönteiset ruokapöytään tulemme samalla tietoisiksi siitä, mitä teemme hyönteisille. Näin kiinnitämme kenties enemmän huomiota hyönteisiin merkittävänä osana ekosysteemejä.¹⁰¹ Voiko olla niin, että hyönteisten suojele edellyttää niiden tuomista entistä lähemmäs, syötäväiksi? Holtia seuraten Loo ja Sellbach päätyvät toteamaan, että hyönteisten tuominen ruokapöytään voi olla eettisesti hedelmällistä, koska se mahdollistaa uudenlaisen yhteisöllisyyden ja tunteiden muodostumisen¹⁰². Elisa Aaltola on kuitenkin todennut, että hyönteisten kohdalla tunteiden korostaminen eettisyyden perustana saattaa olla ongelmallista, mikäli hyönteisiä kohtaan koetaan erityisesti kielteisiä tunteita. Hän ehdottaa eläinsuhteiden pohjaksi reflektiivistä empatiaa, joka yhdistää kokemuksen rationaaliseen harkintaan. Aaltola painottaa tarvetta altistua eläimille ja kohdata jakamamme haavoittuvuus.¹⁰³

Uudenlaisia hyönteissuhteita voisi muodostua, jos tulevaisuuden hyönteiskasvatus perustuisikin teollisen tuotannon sijaan pienimuotoiseen kotitarvetuotantoon, joka toisi hyönteiset lähelle ja arkeen. Hyönteiskokki Topi Kairenius pohti *Helsingin Sanomissa*, että pian kouluissa voisi olla omat, vähän tilaa vievät sirkkafarmit, ja samalla lapsille opetettaisiin kiertotaloutta¹⁰⁴. Hyönteisten elämän tarkkailu lähietäisyydeltä voisi kannustaa ihmisiä pohtimaan niiden tiedollisia kykyjä ja tuntoisuutta ja antaisi tilaisuuden muodostaa affektiivisia hyönteissuhteita. Syömisessä ja tuotannossa hyönteisiin muodostuu kuitenkin luultavasti erilaisia suhteita kuin tilanteissa, jotka eivät rakennu hyödyn tavoittelulle. Hyönteisten tarkkailua omassa elinympäristössään tuetaan muun muassa ympäristökasvatuksella, jolloin päämääränä ei ole niiden

kasvattaminen ja syöminen. Kriittisen pedagogiikan näkökulmasta kasvatuksen tehtävänä ei ole ylläpitää erilaisiin alistaviin valtasuhteisiin pohjautuvaa yhteiskuntaa vaan ajatella uudelleen muun muassa suhteemme muunnellisiin eläimiin¹⁰⁵.

Hyönteisten toiseuden estetiikka on osaltaan tähän asti suojellut hyönteisiä teolliseen eläintuotantoon valjastamiselta. Toisaalta koettu toiseus on voinut estää hyönteisiin kohdistuvan eettisen ajattelun kehittymistä. Elisa Aaltolan mukaan hyönteisiä tulee kohdella yksilöinä siinä missä muitakin eläimiä¹⁰⁶. Ajatus hyönteisestä yksilönä saattaa monille tuntua nyky-yhteiskunnassa vieraalta ja siksi hankalalta lähtökohdalta hyönteiseettiselle keskustelulle. Voisiko ajatella, että hyönteisten moraalinen arvo kumpuaisikin juuri niiden toiseudesta, niiden villistä kunnioitusta herättävästä karismasta, joka ei perustu ihmisenkaltaisuuteen?¹⁰⁷ Utelias kumppanuus hyönteisten kanssa tarjoaa mahdollisuuksia oppia toiseudesta ja kehittää eettistä ajattelua ja empatiaa, joka ei rajaudu ainoastaan kanssamme samankaltaisiin olentoihin. Hyönteisten kanssa vuorovaikutuksessa oleminen auttaisi pohtimaan hyönteisten moraalista arvoa lopulta myös hyönteisyksilöiden näkökulmasta, kategorisoimatta niitä esimerkiksi lajin tai hyödyllisyyden perusteella¹⁰⁸.

Tämänhetkinen innostus hyönteissyöntiin sijoittuu johonkin uusliberaalin innovointitarpeen ja uusien kestävämpien elämänmuotojen luomisen tarpeen väli- maastoon¹⁰⁹. Hyönteistuotannon kehittämisessä on mukana insinöörejä, luonnontieteilijöitä, taloustieteilijöitä, tilallisia, kauppiaita ja kokkeja. Peräänkuulutamme pohdintaan mukaan myös yhteiskuntatieteilijöitä, humanisteja ja filosofejä. Hyönteiset on tuotava poliittisen ekologian ja ihmisten ja muunlajisten eläinten muodostaman kollektiivin piiriin, jolloin joudumme suhteuttamaan niiden toimijuuden jollain lailla omaamme¹¹⁰. Hyönteiset ovat monella tavoin ekologisten kriisimme keskiössä, mikä korostaa akuuttia tarvetta uudenlaisille hyönteisten kategorisoinneille ja hyönteisten arvon esiin nostamiselle.¹¹¹

Viitteet

- 1 *HS* 3.4.2015. ”Hyönteisten syönti pelastaisi maailman – mutta miltä ne maistuvat?” Jouni K. Kempainen.
- 2 *HS* 29.9.2017.
- 3 van Huis & Ooninx 2017; Gjerris ym. 2016.
- 4 *Journal of Insects as Food and Feed*, wageningenacademic.com/loil/jiff
- 5 DeFoliart 1997.
- 6 Rumpold & Schlüter 2013; van Huis & Ooninx 2017.
- 7 Evira, Hyönteiset elintarvikkeena. Eviran ohje 10588/1. Helsinki 2017.
- 8 *HS* 29.9.2017. ”Hyönteisiä on pitänyt

- 9 tähän asti myydä kiertoilmauksilla – nyt ötökkäpatukat ja sirkkaeinekset tulevat rytinällä kauppoihin.” Toni Lahtinen.
- 10 *HS* 20.9.2017. ”Suomi sallii hyönteisten kasvattamisen ja myymisen ruoaksi.” Petteri Tuohinen.
- 11 *HS* 8.5.2017. ”Elintarvikelakia kiertetään myymällä sirkkoja somisteeeksi – maininta herkullisuudesta johti kieltämiseen.” Mikko Puttonen.
- 12 *HS* 20.9.2017.
- 13 Evira 2017.
- 14 *HS* 2017. ”Milloin sirkkoja saa ruoka-kaupoista?” Verkkokirjoitus, 1.11.2017: k-ruoka.fi/k-kaupassa/sirkat; *HS*

- 15 23.11.2017. ”Kauppoihin tulee perjantaina leipää, johon on jauhettu hyönteisiä – yhdessä ciabattassa on 70 sirkkaa: ”Ne eivät ole siellä katsomassa silmästä silmään”. Minna Nalbantoglu.
- 16 HYY Yhtymä 2018.
- 17 ”Ikea suunnittelee uudistavansa klassista lihapullareseptiään – luvassa myös muita yllättäviä uutuuksia?” MTV Lifestyle 20.3.2018. Verkossa: mtv.fi/lifestyle/makuja/artikkeli/ikea-suunnittelee-uudistavansa-klassista-lihapullareseptiaan-luvassa-myoos-muita-yllattavia-uutuuksia/6824760#gs.9_mMx=M
- 18 Jari Kärkkäinen, ”Näkökulmia hyön-

- teisruoan tuottamiseen.” Blogikirjoitus 5.1.2018. Verkossa: crazyrodentsir.blogspot.fi/2018/01/nakokulmia-hyon-teisruoan-tuottamiseen.html
- 17 Piha ym. 2017.
- 18 Ruokamarkkinoiden muuttuvat rakenteet ja kilpailun toimivuus -tutkimushankkeen (rahoittaja Maa- ja metsätalousministeriö) kuluttajakysely (N=1000), Helsingin yliopisto, tammi-kuu 2018.
- 19 HS 20.9.2017. ; HS 4.2.2017. ”Miljoonan kotisirkkan farmi muhii keskellä Espoota – Perttu Karjalainen aikoo lyödä miljooniksi syöttämällä ihmisille hyönteisiä.” Kaisu Moilanen.
- 20 MMM, Ruoka 2030. *Suomi-ruokaa meille ja maailmalle*. Valtioneuvoston selonteko ruokapolitiikasta. Maa- ja metsätalousministeriö 2017.
- 21 HS 29.9.2017.
- 22 *Loviisan Sanomat* 28.11.2017. ”Entiseen sähkötarviketehtaan hyönteiskasvatamo.”
- 23 HS 3.4.2015.
- 24 HS 4.2.2017.
- 25 Emma Bryce, Foodies Unite. Insects Should Be More Food Than Fad. *Guardian Environment Blogs*. 20.5. 2014. Verkossa: theguardian.com/environment/world-on-a-plate/2014/may/20/food-insects-entomophagy-fao-bugs-food-security.
- 26 House 2018a.
- 27 Mm. Ramos-Elorduy 1997, Martin 2014; Kairenius 2018.
- 28 Gordon 2016.
- 29 Kairenius 2018, 26–27.
- 30 Gjerris ym. 2016.
- 31 Ks. esim. Naukkarinen 2000.
- 32 van Huis & Ooninx 2017; myös FAO 2013, Raloff 2008.
- 33 Mm. Kankare 2015.
- 34 Joensuu & Silvenius 2017.
- 35 Smetana ym. 2015.
- 36 Smetana ym. 2016.
- 37 Halloran ym. 2016; Rumpold & Schlüter 2013.
- 38 van Huis & Ooninx 2017.
- 39 Veldkamp ym. 2012, Deroy ym. 2015.
- 40 Bernhardt ym. 2017.
- 41 Sama.
- 42 Mm. Taponen 2017; Rumpold & Schlüter 2013.
- 43 VRN, Terveyttä ruoasta! Suomalaiset ravitsemussuosittelut 2014. Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014.
- 44 HS 29.9.2017
- 45 *Talouselämä* 29.11.2017. ”Hyönteiset tulevat lautaselle, mutta miten ja millaisista oloista? Oletuksena on, että ne kokevat kipua”
- 46 Martin 2014.
- 47 Ramos-Elorduy 1997.
- 48 DeFoliart 1999.
- 49 Erens ym. 2012, 48.
- 50 Lappalainen 2012; myös mm. Joy 2009.
- 51 Knight & Barnett 2008.
- 52 Kupsala ym. 2013.
- 53 Mm. Telkänranta 2016.
- 54 HS 15.10.2015. ”Kohta meillä on mini-karjaa lautasella – unelmoim jo sirkkajauheesta.” Suvi Ahola.
- 55 HS 6.11.2017. ”Eläinsuojelulain uudistus jäämässä torsoksi – pieni määrä näennäisiä myönnytyksiä eläinten hyvinvoinnille.” Jaakko Hämeen-Anttila.
- 56 HS 29.9.2017; HS 4.2.2017
- 57 Huldén 2015, 258.
- 58 Evira 2017, 28.
- 59 Sama, 36.
- 60 FAO 2013, 65.
- 61 Ilkka Taponen, ”Animal Welfare in Insect Farming”. Blogikirjoitus 8.1.2017: medium.com/@itaponen/animal-welfare-in-insect-farming-213a7224ef3d.
- 62 Huldén 2015, 180.
- 63 *Talouselämä* 29.11.2017. ”Hyönteiset tulevat lautaselle, mutta miten ja millaisista oloista? Oletuksena on, että ne kokevat kipua.”
- 64 HS 3.4.2015
- 65 Mm. HS 30.1.2017. ”Nyhtis vietiin käsistä, tuleeko seuraavaksi jauhoma-doista tehty jauhis? – Hyönteisruokabisnes kasvaa vauhdilla Suomessa.” Olli Pohjanpalo; Huldén 2015
- 66 Tiina Kauppinen, ”Hyönteisten hyvinvoinnissa on avoimia kysymyksiä.” Luonnonvarakeskuksen blogi 29.9.2017: luke.fi/blogi/hyonteisten-hyvinvoinnissa-on-avoimia-kysymyksiä/.
- 67 Erens 2012; Crook & Walters 2011; Telkänranta 2016.
- 68 Adamo 2016a.
- 69 Barron & Klein 2016; Key ym. 2016; Adamo 2016b.
- 70 Barron & Klein 2016; Adamo 2016a.
- 71 HS 3.4.2015
- 72 HS 4.2.2017
- 73 James McWilliams, If Vegans Replaced Plants With Insects, They'd Harm Fewer Animals. *Huffington Post* 14.11.2014: huffingtonpost.com/2014/11/14/vegans-eat-insects_n_6153476.html.
- 74 vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism; vegaaniliitto.fi/www/fi/tietoa/mika-on-vegaani
- 75 Luke Davies, Should Vegetarians Consider Eating Insects? Practical Ethics. University of Oxford 2014. Verkossa: blog.practicaethics.ox.ac.uk/2014/06/should-vegetarians-consider-eating-insects/.
- 76 Brian Tomasik, Why I don't Support Eating Insects. Essays on Reducing Suffering 2014. Verkossa: reducing-suffering.org/why-i-dont-support-eating-insects/
- 77 HS 8.5.2017.
- 78 HS 20.5.2013. ”Kaikki suomalaiset syövät hyönteisiä.” Matti Huuskonen.
- 79 Topi Kairenius, ”Vegaani, haasta itsesi.” Blogikirjoitus 2.1.2017: koiramies.fi/2017/01/vegaani-haasta-itsesi/.Kairenius 2017
- 80 Erens ym. 2012, 38
- 81 Sleight 2006
- 82 James Hillman, ”The Satya Interview. Going Bugs with James Hillman.” *Satya*, tammikuu 1997. satyamag.com/jan97/going.html.
- 83 Lorimer 2007.
- 84 Parikka 2010.
- 85 Brown 2006, xv.
- 86 Deroy ym. 2015.
- 87 Lockwood 2013.
- 88 Loo & Sellbach 2013.
- 89 Deroy ym. 2015.
- 90 House 2018b.
- 91 Loo & Sellbach 2013.
- 92 Tan ym. 2016.
- 93 Deroy ym. 2015; ks. myös Ramos-Elorduy 1997.
- 94 Mm. HS 29.9.2017; Yle 20.9.2017. ”Kotisirkka ei kelpaa, pistetäänkö härkäpapua? Kouluruokiin etsitään uusia proteiinin lähteitä.” Tuija Veirto.
- 95 Lemelin 2013,
- 96 Aaltola 2010; Diamond 2001; myös Adamo 2016a.
- 97 Aaltola 2006.
- 98 Pauliina Klemola, ”Sattuuko sirkkaan, tunteeoko termiitti.” *Animalia* 1/2017. animalia.fi/2017/05/15/sattuuko-sirkkaan-tunteeoko-termiitti/.
- 99 Animalia, Lausunto Eviran ohjeesta ”Hyönteiset elintarvikkeena”. 29.10.2017. animalia.fi/lausunnot/.
- 100 Hallmann ym. 2017.
- 101 Holt 1885.
- 102 Loo & Sellbach 2013.
- 103 Aaltola 2010.
- 104 HS 29.9.2017
- 105 Dinker & Pedersen 2016
- 106 YLE 9.12.2017. ”Onko sirkkatehtailu sittenkin epäeettistä? Sirkkoilla voi olla mieli ja jopa tunteet.” Elina Jämsen.
- 107 Vrt. Parikka 2010.
- 108 Vrt. Aaltola 2006.
- 109 Last 2014.
- 110 Loo & Sellbach 2013.
- 111 Kiitämme lämpimästi kahta anonymia arvioitsijaa sekä *niin & näin* -lehden artikkelitoimittaja Ville Lähdeä paneutuneista huomioista, jotka auttoivat merkittävästi parantamaan kirjoitusta. Kirjoitusta on työstetty osana Suomen Akatemian rahoittamaa POPRASUS-konsortiohanketta ”Politiikka, käytännöt ja kestävä ruokavalion muutospotentiaali” (päätökset 296702 ja 296883).

Kirjallisuus

- Aaltola, Elisa, Animal Individuality. Cultural and Moral Categorisations. *Reports from the Department of Philosophy*. Vol. 17. University of Turku 2006.
- Aaltola, Elisa, The Anthropocentric Paradigm and the Possibility of Animal Ethics. *Ethics & the Environment*. Vol. 15, No. 1, 2010, 27–50.
- Adamo, S. A., Do Insects Feel Pain? A Question at the Intersection of Animal Behaviour, Philosophy and Robotics. *Animal Behaviour*. Vol. 118, 2016a, 75–79.
- Adamo, S. A., Consciousness Explained or Consciousness Redefined? *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 113, No. 27, 2016b, E3812.
- Allievi, Francesca, Vinnari, Markus & Luuk-

- kanen, Jyrki, Meat Consumption and Production. Analysis of Efficiency, Sufficiency and Consistency of Global Trends. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 92, 2015, 142–151.
- Barron, A. B., & Klein, C., What Insects Can Tell Us about the Origins of Consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 113, No. 18, 2016, 4900–4908.
- Bernhardt, Juulia ym., Naudanlihasta hyönteisproteiiniin siirtymisen vaikutukset Suomen ruoantuotannon ekologiseen kestävytyteen. Teoksessa *Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen valittuja opiskelijatöitä 2016–2017*. Toim. Petri Tapio ym. Finland Futures Research Centre, FFRC eBOOK 7/2017, 118–138.
- Brown, Eric C., Introduction. Reading the Insect. Teoksessa *Insect poetics*. Toim. Eric C. Brown. University of Minnesota Press, Minneapolis 2006, ix–xxiii.
- Crook, Robyn J. & Edgar T. Walters, Nociceptive Behavior and Physiology of Mollusks. Animal Welfare Implications. *ILAR J*. Vol. 52, 2011, 185–195.
- DeFoliart Gene R., Insects as Food. Why the Western Attitude is Important. *Annual Review of Entomology*. Vol. 44, 1999, 21–50.
- DeFoliart Gene R., An Overview of the Role of Edible Insects in Preserving Biodiversity. *Ecology of Food and Nutrition*. Vol. 36, 1997, 109–132.
- Deroy, Ophelia, Ben Reade, & Charles Spence, The Insectivore's Dilemma, and How to Take the West Out of it. *Food Quality and Preference*. Vol. 44, 2015, 44–55.
- Diamond, Cora, Injustice and Animals. Teoksessa *Slow Cures and Bad Philosophers. Essays on Wittgenstein, Medicine, and Bioethics*. Toim. Carl Elliot. Duke University Press, Durham 2001, 118–148.
- Erens, Jesse ym., *A Bug's Life. Large-scale Insect Rearing in Relation to Animal Welfare*. Wageningen UR 2012. Verkossa: venik.nl/site/wp-content/uploads/2013/06/Rapport-Large-scale-insect-rearing-in-relation-to-animal-welfare.pdf.
- FAO, *Edible Insects. Future Prospects for Food and Feed Security*. FAO forestry paper 171. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome 2013.
- Gjerris, M., Gamborg, C., & Röcklinsberg, H., Ethical Aspects of Insect Production for Food and Feed. *Journal of Insects as Food and Feed*. Vol. 2, No. 2, 2016, 101–110.
- Gordon, Sarah, Representations of Entomophagy in Literature. Teoksessa *Insect poetics*. Toim. Eric C. Brown. University of Minnesota Press, Minneapolis 2006.
- Hallmann C. A. ym., More Than 75 Percent Decline Over 27 Years in Total Flying Insect Biomass in Protected Areas. *PLoS ONE*. Vol. 12, No. 10, 2017.
- Halloran, Afton ym., Life Cycle Assessment of Edible Insects for Food Protein. A Review. *Agronomy for Sustainable Development*. Vol. 36, No. 57, 2016.
- Holt, Vincent M., *Why Not Eat Insects?* (1885). Verkossa: bugsandbeasts.com/WhyNotEatInsects/
- House, Jonas, Insects as Food in the Netherlands. Production networks and the geographies of edibility. Käsikirjoitus. (2018a)
- House, Jonas, Insects Are Not 'the New Sushi'. Theories of Practice and the Acceptance of Novel Foods. *Social & Cultural Geography*. Verkossa: tandfonline.com/doi/full/10.1080/14649365.2018.1440320 (2018b).
- Huldén, Lena, *Minikarjaa. Hyönteiset ruokana*. Like, Helsinki 2015.
- Joensuu, Katri & Silvenius, Frans, Production of Mealworms for Human Consumption in Finland. A Preliminary Life Cycle Assessment. *Journal of Insects as Food and Feed*. Vol. 3, No. 3, 2017, 211–216.
- Joy, Melanie, *Why We Love Dogs, Eat Pigs, and Wear Cows. An Introduction to Carnism*. Conari Press, San Fransisco 2009.
- Kairenius, Topi, *Hyönteiskokki*. Like, 2018.
- Kankare, Kristian, *Entomofagia. Hyönteiset länsimaalaisen ihmisen lautaselle*. Turun ammatti-korkeakoulu, Turku 2015.
- Katayama, N. ym., Space Agriculture Task Force, Entomophagy. A Key to Space Agriculture. *Advances in Space Research*. Vol. 41, 2008, 701–705.
- Key, B., Arlinghaus, R., & Browman, H. I., Insects Cannot Tell Us Anything About Subjective Experience or the Origin of Consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 113, No. 27, 2016, E3813.
- Knight, Sarah & Louise Barnett, Justifying Attitudes toward Animal Use. A Qualitative Study of People's Views and Beliefs. *Anthrozoös*. Vol. 21, No. 1, 2008, 31–42.
- Kupsala, Saara, Pekka Jokinen & Markus Vinnari, Who Cares About Farmed Fish? Citizen Perceptions of the Welfare and the Mental Abilities of Fish. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. Vol. 26, 2013, 119–135.
- Lappalainen, Elina, *Syötäväksi kasvatetut. Miten ruokasi eli elämänsä*. Atena, Jyväskylä 2012.
- Last, Angela, Who's the pest? Imagining Human–Insect Futures Beyond Antagonism. *Science as Culture*. Vol. 23, No. 1, 2014, 98–107.
- Lemelin, Raynard H. To Bee or Not to Bee. Whether 'tis Nobler to Revere or to Revile Those Six-legged Creatures During One's Leisure. *Leisure Studies*. Vol. 32, No. 2, 2013, 153–171.
- Lockwood, Jeffrey, *The Infested Min. Why Humans Fear, Loathe, and Love Insects*. Oxford University Press, Oxford 2013.
- Loo, Stephen & Sellbach, Undine, Eating (with) Insects. Insect Gastronomies and Upside-down Ethics. *Parallax*. Vol. 19, No. 1, 2013, 12–28.
- Lorimer, Jamie, Nonhuman Charisma. *Environment & Planning D: Society & Space*. Vol. 25, No. 5, 2007, 911–932.
- Martin, Daniella, *Edible. An Adventure into the World of Eating Insects and the Last Great Hope to Save the Planet*. New Harvest, New York 2014.
- Naukkarinen, Ossi, Joutomaalta keskikouluun. Miten esteettisyys sopeutuu arkeen? Teoksessa *Aisthesis ja Poiesis. Kirjoituksia estetiikasta ja kirjallisuudesta*. Toim. Arto Haapala & Jyrki Nummi. Helsingin yliopisto, taiteiden tutkimuksen laitos 2000.
- Parikka, Jussi, *Insect Media. An Archeology of Animals and Technology*. University of Minnesota Press, Minneapolis 2010.
- Piha, Samuel ym., The Effects of Consumer Knowledge on the Willingness to Buy Insect Food. An Exploratory Cross-regional Study in Northern and Central Europe. *Food Quality and Preferences*. Vol. 70, 2018, 1–10.
- Raloff, Janet, Insects. The Original White Meat. *Science News*. Vol. 173, No. 18, 2008.
- Ramos-Elorduy, Julieta, Insects. A Sustainable Source of Food? *Ecology of Food and Nutrition*. Vol. 36, 1997, 247–276.
- Rumpold, Birgit A. & Schlüter, Oliver K., Potential and Challenges of Insects as an Innovative Source for Food and Feed Production. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. Vol. 17, 2013, 1–11.
- Sleigh, Charlotte, Inside Out. The Unsettling Nature of Insects. Teoksessa *Insect poetics*. Toim. Eric C. Brown. University of Minnesota Press, Minneapolis 2006, 281–297.
- Smetana, Sergiy ym., Meat Alternatives. Life Cycle Assessment of Most Known Meat Substitutes. *International Journal of Life Cycle Assessment*. Vol. 20, 2015, 1254–1267.
- Smetana, Sergiy ym., Sustainability of Insect Use for Feed and Food. Life Cycle Assessment Perspective. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 137, 2016, 741–751.
- Tan, Hui Shan ym., Tasty But Nasty? Exploring the Role of Sensory-liking and Food Appropriateness in the Willingness to Eat Unusual Novel Foods Like Insects. *Food Quality and Preference*. Vol. 48, 2016, 293–302.
- Telkänranta, Helena, *Eläin ja ihminen. Mikä meitä yhdistää?* Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki 2016.
- van Huis, Arnold, & Oonincx, Dennis, The Environmental Sustainability of Insects as Food and Feed. A Review. *Agronomy for Sustainable Development*. Vol. 37, No. 5, 2017, 43.
- Veldkamp, T. ym., *Insects as a Sustainable Feed Ingredient in Pig and Poultry Diets. A Feasibility Study*. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad 2012.
- Vinnari, Markus, The Future of Meat Consumption. Expert Views from Finland. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 75, No. 6, 2008, 893–904.