



”Vain annos ratkaisee”

Vuento, Matti: *Myrkkyjen maailma. Nuolimyrkystä sariiniin*. Gaudeamus 2017.

Kaasuaseen aikakausi alkoi runsas vuosisata sitten ensimmäisessä maailmansodassa Ypresissä, Belgiassa. Tuolloin saksalaiset tyhjänsivät liittoutuneiden etulinjan kloorikaasuhyökkäyksellä, joka tukehdutti välittömästi tuhansia sotilaita kaasun vahingoittaessa heidän keuhkojaan. Ainutkertainen taktinen menestys ei kuitenkaan tuottanut strategista etua. Sen sijaan se johti vastaiskuihin sodan

kaikilla rintamilla, kemialliseen kilpavarusteluun ja kaasuaseen ja muiden asejärjestelmien yhteensovittamiseen kansainvälisistä kieltosopimuksista piittaamatta.

Ranska ja Britannia turvautuivat pian teollisuuskemikaali-foseeniin, joka tappoi tehokkaammin kuin kloori. Sodan loppupuolella otettiin käyttöön sinappikaasu, jonka vaikutus alkoi hitaasti ja kesti kauan. Kaasuja ei enää levittänyt tuuli, vaan ne ammuttiin kohteisiinsa kranaatinheittimillä. Miljoonia kuoli tai vammautui.

Sodan jälkeen tuotekehittely jatkui. Kansallissosialistinen Saksa toi markkinoille muun muassa ensimmäisen synteettisen hermomyrkyntabuunin, tehokkaasti höyrystyvän sariinin ja näitäkin kuolettavamman somaaniin. Sodankäyntiin soveltuvilla vanhoilla myrkyillä käytiin kauppaa, ja ne levisivät Euroopan ulkopuolelle. Marokossa 1920-luvulla Espanja testasi saksalaisilta ostamaansa sinappikaasua siviileihin sodsaan Rifin berbereitä vastaan. Seuraavalla vuosikymmenellä kaasuttivat Italia Etiopiassa ja Japani Taiwanissa sekä Kiinassa.

Myrkkyjen puolustajat pitivät niitä joko humaaneina keinoina lyhentää sotaa, sodankäynnin taidon luonnollisena kehityksenä tai itseään alempiarvoisemmille ”roduille” sopivana ratkaisuna.

Toisessa maailmansodassa osapuolet kuitenkin pidättäytyivät taistelukaasujen käytöstä. Sen sijaan hyönteismyrkky Zyklon B jäi historiaan natsien kaasukammioissa. Aineen kehittäjä, juutalainen kemisti Fritz Haber (1868–1934) palkittiin ammoniakkin valmistusmenetelmästä Nobelilla vuonna 1918. Toinen myrkyntekijä, sveitsiläinen kemisti Paul Müller (1899–1965) puolestaan pokasi lääketieteen Nobel-palkinnon vuonna 1948 oivallettuaan, että DDT tehoaa malariasääskiin. Aine osoittautui sittemmin täystuhoksi.

Kylmän sodan valikoima kattoi koko joukon uusia lamauttavia ja psykoaktiivisia aineita. Yhdysvallat raivasi Vietnaminna viidak-

koa kasvimyrry Agent Orangella ja tärveli viljelymaita Agent Bluella. Saddam Husseinin mieltymys tais-telukaasuun tuli selväksi Irakin ja Iranin sodassa, mutta Irakin kemiallisen sodankäynnin joukot perustettiin jo ennen hänen aikaansa ja koulutettiin Yhdysvalloissa ja Venäjällä. Levittyään koko maailmaan myrkyt joutuivat myös yksittäisten terroristiryhmien käsiin, kuten sariini-isku Tokion metrossa vuonna 1995 osoitti.

Kylmän sodan peruja on myös hermomyrkyt Novitšok, jolla hyökättiin venäläisen ex-vakoojan Sergei Skripalin ja hänen tyttärensä kimppuun maaliskuussa Etelä-Englannissa. Kansainvälisen diplomaattisen selkkauksen ja mediakohun käynnistänyt tapaus muistuttaa ex-agentti Aleksandr Litvinenkon murhaa radioaktiivisella poloniumilla 2006 ja Pohjois-Korean johtajan Kim Jong-unin veljen Kim Jong-hamin tappamista VX-hermomyrkyllä Malesiassa runsas vuosi sitten.

Viimeaikaisissa viihdeuutisissa ovat esiintyneet luonnon omat myrkyt. Maaliskuun lopussa tosi-tv-sarja *Selvytyjien* suomalaiset kilpailijat evakuoitiin saareltaan Filippiineillä, kun rantavedet täyttivät polttiaiseläimiin kuuluvista kuutio-meduusoista. Hauraat meduusat laumattavat saaliinsa lihakset ja hengityksen, ja suojaavat näin itseään vahingoittumiselta. Pedon pitkien pyyntilonkeroiden myrkyt voi tappaa myös ihmisen, arpeuttaa ihoa ja aiheuttaa vakavia sydänoireita. Erityisesti australiankuutiomeduusan myrkyt tarkka koostumus on kuitenkin arvoitus, koska aine säilyy huonosti.

Käärmeiden veri-, solu- ja hermomyrkyt ja niiden yhdistelmät tunnetaan paremmin. Kemiallisesti ne ovat proteiineja ja erityisesti entsyymejä, jotka vaikuttavat muun muassa laskemalla verenpainetta, estämällä veren hyytymisen tai hajottamalla verisolujen solukalvoja ja kudosten proteiineja. Esimerkiksi kyy erittää solu- ja verimyrkyt yhdistelmää, joka tuhoaa kudoksia ja verisoluja sekä

häiritsee verenkiertoa monin tavoin. Kyn myrkyt on esimerkki muinaisesta kemiallisesta aseesta, sillä skytyt käyttivät sitä nuolenkärjissään. Vaikutusta tehostettiin biologisesti kastamalla nuolenkärjet mätänevään lihaan. Myös tautoja osattiin levittää, vaikka niiden mikrokooppisia aiheuttajia ei vielä tunnetukaan.

Roomalaiset pitivät skytytien sodankäyntiä barbaarisena mutta olivat itse ahkeria myrkyttäjiä. Käärmeiden lisäksi hyönteiset, lisikat ja sammakot esittivät ratkaisevia rooleja rahan, vallan ja ihmisuhteiden lietsomissa draamoissa, joiden päätteeksi joku pääsi hengestänsä. Myrkyttäjien kulta-aikaa Roomassa oli vielä keisariajan alku, kun taas myöhemmin monenkirjavien rohdosten, arsenikin ja strykninin kauppiaita työllistettiin renessanssin Italiassa. Myrkyllä tappaminen oli helppoa, sillä tarvikkeita sai helposti mutta kiinni jäi harvoin ennen kuin oikeuslääketiede kehittyi. Hengensä saattoi heittää myös turvautumalla lääke-riiniin, joille sattui paljon vahinkoja. Lisäksi hoito saattoi tehotta mutta tappaa: elohopea lievitti kupan oireita, mutta potilas kuoli myrkytykseen.

Eläin- ja kasvimailmassa myrkyt edistävät lajin selviytymistä elinympäristössään. Asetelma on kuitenkin monimutkaisempi kuin kasvin puolustautuminen kasvisyöjää vastaan. Karkotusvaikutus on todistettu tieteellisesti vain joidenkin kasvien, kuten nikotiinia sisältävän tupakan tapauksessa. Periaatteessa suoraviivaista ajatusta sotkee muun muassa se, että jotkin lajit syövät myrkyllisiä kasveja tietien tahtoen esimerkiksi parantaakseen infektion, lievittääkseen kipua, häätääkseen loisia tai terättääkseen kognitiivisia kykyjään.

Monimutkaisin suhde myrkyihin on ihmisellä, joka käyttää myrkyjä tappamisen ja teollisuus- ja maataloustuotannon lisäksi lääkkeenä, piristeinä ja päihteenä. Monia myrkyllisiä luonnonantimonia ja niiden jalosteita käytetään arkielämässä täysin laillisesti ja nii-

tä arvostetaan herkuina. Esimerkiksi kahvin ja teen kofeiini sekä tupakan nikotiini parantavat hetkellisesti kognitiivisia kykyjä, ja kannabista saa kivun lievittämi- seen entistä helpommin. Korvasieni on maukas, kunhan sen sisältämästä maksaa, keskushermostoa ja suolistoa vaurioittavasta gyromitriinista päästään. Japanilainen luksusherku pallokala tappaa il- lastajan muutamassa tunnissa, ellei kalan myrkyllisiä elimiä poisteta oikeaoppisesti.

Myrkyt, lääkkeitä ja huumeita raja on häilyvä, sillä sama annos vaikuttaa eri tavoin eri eloihin. Toksikologian isäksi kutsutun alkemistin ja kemistin Paracelsuksen (1493–1541) oivallus pätee siis yhä: ”Vain annos ratkaisee, onko jokin myrkyt.” Hän ymmärsi, että myrkyllisyys on suhteellista, koska yhdelle jopa välttämätön aine voi tappaa toisen salamannopeasti. Myös vesi on myrkyllistä, jos sitä juo ylen määrin.

Myrkyt maailma on värikäs ja sen tunnettu historia on pitkä ja väkivaltainen. Myrkyt kertovat luonnon monimuotoisuudesta, ihmisen raadollisesta kekseliäisyydestä, keksintöjen alueellisesta leviämisestä sekä oppineiden ja sotilasmahtien verkostoista, jotka ylittivät kulttuurisia rajoja ja muokkasivat maailmanjärjestystä. Ymmärrystä myrkyistä ja niiltä suojautumisesta ovat laajentaneet erityisesti alkemistit, kemistit, lääkärit, apteekkarit – ja sotilaat.

Kirja kattaa pitkän ajallisen kaaren asiantuntevasti ja lukija oppii erityisesti myrkyt kemian, vaikutusmekanismeista ja keksijöistä.

PAULIINA RAENTO

Kirjoittaja on aluetieteen professori ja rahapelitutkimuksen dosentti Tampereen yliopistossa.