

Riistaruoinnan ekologiset vaikutukset – kirjallisuuskatsaus

Kaarina Kauhala ja Marja Isomursu



Photo: Luonnonvarakeskus

Suomessa ruokitaan etenkin villisikoja sekä valkohäntä- ja metsäkauriita pääosin talvella, jotta vähennettäisiin eläinten nälkiintymistä ja talvikuolleisuutta. Niitä myös metsästetään ruokintapaikoilta. Lisäksi suurpedoille tarjotaan haaskoja, jotta turistit pääsevät näkemään ja kuvaamaan niitä läheltä. Riistaruoinnan vaikutuksista ei kuitenkaan ole Suomessa tehty juuri lainkaan tutkimusta. Tähän artikkeliin keräsimme kirjallisuudesta tietoa ulkomaisista tutkimuksista riistaruoinnan vaikutuksista sorkkaeläimiin ja karhuun.

Riistaruoinnalla tarkoitetaan joko luonnollisen tai muun lisäruuan, kuten heinän, viljan, juureksien tai hedelmien, tarjoamista eläimille tietyssä paikassa (Dunkley & Cattet 2003). Ruokinnalla voi olla useita tavoitteita (esim. Kavčič ym. 2013),

mutta yleensä sen avulla pyritään voimistamaan riistaeläinkantoja vähentämällä eläinten talvikuolleisuutta sekä parantamalla niiden kuntoa ja lisääntyvyyttä. Siten tarkoitus on myös lisätä saalis-
määriä. Joskus ruokinnalla pyritään ehkäisemään

maatalous-, metsätalous- tai liikennevahinkoja ohjaamalla eläimiä kauemmaksi ongelma-alueilta (Milner ym. 2014). Ruokinnan tarkoituksena voi olla myös eläinten houkuttelu ruokintapaikoille metsästästä tai luontomatkoille varten (Dunkley & Cattet 2003, Putman & Staines 2004, Kojola & Heikkinen 2012, Massé ym. 2014, Geffroy ym. 2015). Ruokintaa voidaan käyttää myös uhanalaisten lajien, kuten naalin *Vulpes lagopus*, suojelussa (Angerbjörn ym. 2002). Riistaruoikinta voi olla tahatonta, kun ruokintapaikalle tulee muitakin kuin ruokinnan kohdetta tai kun eläimet ruokailevat pelloilla, puutarhoissa tai tunkioilla (Dunkley & Cattet 2003, Luoma 2004, Brown & Cooper 2006).

Riistaruoikinnalla on merkittäviä vaikutuksia eläinyksilöihin, populaatioihin ja eliöyhteisöihin, ja suotuisten vaikutusten lisäksi mahdollisuus haitallisiin vaikutuksiin on suuri (Smith 2001, Orams 2002, Dunkley & Cattet 2003, Brown & Cooper 2006). Haitalliset vaikutukset johtuvat usein populaation tiheyden kasvusta ruokinnan myötä ja ruokinnalle kerääntyvistä kuokkavieraista (Brown & Cooper 2006, Milner ym. 2014, Flezar ym. 2019). Haitalliset vaikutukset lisääntyvät yleensä ruokinnan pitkittyessä (Milner ym. 2014). Ruokinnan vaikutus riippuu tarjotun ravinnon laadusta ja määrästä, ruokintapaikasta ja ruokinnan kestosta, säätilasta sekä kohdelajin sosiaalisesta käyttäytymisestä ja eliöyhteisön rakenteesta (Dunkley & Cattet 2003).

Yksi ruokinnan merkittävimmistä haittavaikutuksista on tautien ja loisten leviäminen ruokintapaikoilla (mm. Sorensen ym. 2014, Steyaert ym. 2014, Söld ym. 2014). Eläinten kunto voi heikentyä niille sopimattoman ravinnon vuoksi (Wobester & Runge 1975, Ricci ym. 2019). Ruokinta voi vaikuttaa eläinten liikkumiseen ja elinympäristönkäyttöön, muuttaa populaatioiden ja eliöyhteisöjen rakennetta, aiheuttaa ympäristön kulumista sekä vähentää monimuotoisuutta (Smith 2001, Dunkley & Cattet 2003). Ruokinta voi myös lisätä maassa pesiviin lintuihin kohdistuvaa saalistuspainetta (Cooper & Ginnett 2000, Selva ym. 2014, Oja ym. 2015). Eläinten käyttäytyminen voi muuttua, ja ne voivat menettää ihmisarkuutensa (Orams 2002).

Suomessa ruokitaan etenkin villisikoja *Sus scrofa*, valkohäntäpeuroja eli -kauriita *Odocoileus virginianus* ja metsäkauriita *Capreolus capreolus* pääosin talvella (villisikoja myös ympäri vuoden). Sorkkaeläimille tarjotaan ainakin viljaa, sokerijuurikasta, porkkanoita, omenoita ja perunoita.

Monien metsästyssuurojen alueilla on lukuisia ruokintapaikkoja, ja niille viedyn ruuan määrä voi olla huomattava. Myös suurpedoille viedään haaskoja tai muuta ruokaa katselu- ja kuvausharrastusta varten. Ruokinnan ekologisia vaikutuksia ei ole Suomen oloissa tutkittu juuri lainkaan. Poron talviruokinnasta on olemassa yksi julkaisu, jossa todettiin talviruokinnan parantaneen vasojen kuntoa (Turunen & Vuojala-Magga 2013). Ruokinnan vaikutusta karhuihin *Ursus arctos* on myös selvitetty jonkin verran (mm. Kojola & Heikkinen 2012).

Ruokinta voi vaikuttaa eläinten kuntoon, talvikuolleisuuteen ja lisääntymiseen

Etenkin Pohjois-Amerikassa on tutkittu ruokinnan vaikutusta sorkkaeläimiin. Ruokinnan on havaittu joissain tapauksissa parantavan eläinten kuntoa ja vähentävän etenkin vasojen talvikuolleisuutta sekä parantavan lisääntyvyyttä (Ozoga & Verme 1982, Dunkley & Cattet 2003, Boutin 1990, Oja ym. 2014, Massé ym. 2014). Erityisesti ankarina talvina, tai kun luonnonmukaista ruokaa on vähän tarjolla suhteessa kannan tiheyteen, hätäruokinta voi auttaa eläimiä selviytymään (Baker & Hobbs 1985, Smith 2001, Milner ym. 2014). Ruokinta vaikuttaa yleensä eniten vasoihin, koska ne usein kärsivät nälkiintymisestä herkemmin kuin aikuiset.

Texasissa havaittiin valkohäntäkauriin vasa-
prosentin kasvavan ruokinnan seurauksena (Zaiglin & DeYoung 1989). Michiganissa ruokittujen valkohäntäkauriiden lisääntymisteho parani ankarien talvien jälkeen, ja vasat kasvoivat nopeammin ja saavuttivat sukukypsyyden aikaisemmin kuin ne, joita ei ruokittu (Ozoga & Verme 1982). Populaation tiheyden kasvaessa erityisesti ensi kertaa synnyttäneiden naaraiden vasojen kuolleisuus kuitenkin kasvoi. Mustahäntäkauriiden *Odocoileus hemionus* vasojen kuolleisuus pieneni ruokinnan ansiosta erityisen ankarien talvien jälkeen, ja varsinkin tarhattujen eläinten kunto ja lisääntymisteho paranivat (Robinette ym. 1973, Baker & Hobbs 1985).

Isokauriin eli saksanhirven *Cervus elaphus* ruokinta ei kuitenkaan parantanut niiden kuntoa tai lisääntymistehoa, vaikka talvikuolleisuus saattoi jonkin verran pienentyä ankarina talvina tai hyvin tiheässä populaatiossa (Smith 2001, Putman & Staines 2004).

Lisäksi naaraat, jotka saivat lisäruokaa tiineyden alkuvaiheessa, tuottivat enemmän urosvasoja kuin muut naaraat, koska urosvasat ovat suurem-

Sorkkaeläinten ruokinta hyödyttää myös pienpetoja, kuten supikoiria, jotka vierailevat usein ruokintapaikoilla. Kuva: Luonnonvarakeskus.

Supplemental feeding of ungulates benefits also medium-sized carnivores, such as raccoon dogs, which often visit feeding sites. Photo: Natural Resources Institute Finland.



pia ja niiden tuottaminen vaatii enemmän energiaa kuin naarasvasojen tuottaminen (Smith ym. 1996).

Hollannissa villisian lisääntymisteho parani ruokinnan ansiosta, eikä villisialle tärkeän ravinnon, tammenterhojen, sato vaikuttanut lisääntymiseen (Groot Bruinderink ym. 1994). Villisian lisääntymisteho parani myös Luxemburgissa ja Puolassa ruokinnan takia (Andrzejewski & Jezierski 1978, Cellina 2008).

Ruokittujen karhujen kunto ei korreloinut populaation tiheyteen Sloveniassa eli ruokinnan avulla vältettiin kunnan ja lisääntymistehon heikentyminen populaation tiheyden kasvaessa (Elfström ym. 2014, Kavčič ym. 2015). Ruotsissa, missä karhuja ei ruokittu, karhujen kunnan ja populaation tiheyden välillä oli negatiivinen korrelaatio (Elfström ym. 2014). Tunkioilla vierailevien jääkarhujen *Ursus maritimus* kunto oli hyvä Hudson Bayn alueella (Lunn & Stirling 1985), mutta tunkiovierailut eivät kuitenkaan vähentäneet niiden kuolleisuutta tai parantaneet lisääntyvyyttä. Ruokittujen mustakarhujen *Ursus americanus* paino oli noin 40 % suurempi kuin muiden karhujen (Massé ym. 2014). Mustakarhut olivat painavia ja lisääntyivät hyvin myös silloin, kun ne ruokailivat tunkioilla (Dunkley & Cattet 2003).

Ruokinta ei aina kohenna eläinten kuntoa, vähennä talvikuolleisuutta tai paranna lisääntyvyyttä,

koska monet tekijät, kuten ravinnon laatu, kasvanut tiheys tai sääolosuhteet vaikuttavat joskus toiseen suuntaan (Tarr & Pekins 2002). Populaation tiheyden kasvu ruokinnan takia voi johtaa jopa eläinten nälkiintymiseen (Lewis 1990). Ollakseen tehokasta ruokinta pitäisi aloittaa ajoissa syksyllä (Putman & Staines 2004). Kilpailu ravinnosta ruokintapaikoilla voi aiheuttaa aggressioita, taisteluita ja vammoja (Grenier ym. 1999, Brown & Cooper 2006).

Tarjotun ruuan laatu korostuu, jos siitä muodostuu eläinten pääasiallinen ravinnonlähde. Eläinten paino voi jopa laskea, jos ruoka ei täytä kaikkia niiden tarpeita, eivätkä ne käytä tarpeeksi luonnon ravintoa (Putman & Staines 2004). Märehtijöitä ruokittaessa tulee muistaa ravinnon vaikutus pötsin mikrobitasapainoon. Erityisesti hyvin sulava hiilihydraattipitoinen ruoka, kuten vilja tai leipä, voi olla vaarallista märehtijöille ja aiheuttaa pahimmassa tapauksessa pötsin happamoitumisen, pötsitulehduksen ja jopa kuoleman (Wobeser & Runge 1975). Myös hedelmät voivat olla samasta syystä vaarallisia märehtijöille (Ahrens 1967). Tarjottu ruoka voi myös olla pilaantunutta tai sisältää taudinaiheuttajia (Brown & Cooper 2006, Palmer & Whipple 2006). Karhuille tarjottu ruoka, kuten koiranruoka, voi olla sopimatonta, ja ruokinnalla on havaittu negatiivisia vaikutuksia karhujen

terveyteen 85 %:ssa tutkimuksista, joissa selvitetiin turismia varten ruokittujen karhujen terveydentilaa (Murray ym. 2016, Penteriani ym. 2017).

Ruokinta voi edesauttaa tautien ja loisten leviämistä

Tautien ja loisten leviämistä pidetään usein riis-taruokinnan vakavimpana haittana. Ruokinta voi vaikuttaa eläinten terveyteen ainakin seuraavien mekanismien kautta: sekä lajisisäisten että lajien välisten kontaktien lisääntyminen eläintihentymien takia, käyttäytymisen ja liikkumisen muutokset, demografiset muutokset (kuten nuorten osuuden lisääntyminen), yleiskunnon ja immuunipuolustuksen muutokset sekä taudinaiheuttajien kertyminen ympäristöön (Becker ym. 2015, Murray ym. 2016, Altizer ym. 2018).

Eläimen kunnon ja tautien vakavuuden välillä voi olla noidankehämäinen tilanne: esimerkiksi ravinnon puutteen tai heikon laadun takia huonokuntoinen eläin on normaalia herkempi saamaan tartunnan, ja tauti heikentää kuntoa edelleen, jolloin taudinaiheuttaja lisääntyy yhä tehokkaammin (Beldomenico & Begon 2009). Mallinnustutkimuksen mukaan ruokinta voisi vähentää taudinaiheuttajan esiintymistä, jos ruokinta selvästi vahvistaisi eläinten vastustuskykyä (Becker & Hall 2014). Antropogeenisen ravinnon saanti näyttää kuitenkin useimpien empiiristen tutkimusten mukaan lisäävän patogeenien esiintymistä villieläinpopulaatioissa (Murray ym. 2016). Parhaiten ruokinnalla on onnistuttu parantamaan populaation terveyttä erilaisten suojeluohjelmien yhteydessä, kun taas riistanhoidollisella ruokinnalla positiiviset vaikutukset ovat olleet harvinaisempia (Murray et al. 2016).

Eläinten väliset kontaktit lisääntyvät ruokintapaikoilla, kun sinne kerääntyy sekä ruokinnan kohdelajeja että paljon muitakin eläimiä (Baker & Hobbs 1985, Schmitt ym. 1997, Miller ym. 1998, Gortázar ym. 2006, Thompson ym. 2008, Campbell ym. 2013, Süld ym. 2014). Kontaktien lisääntyminen edistää erityisesti suoraan yksilöstä toiseen tarttuvien tautien leviämistä. Tällaisia ovat esimerkiksi afrikkalainen sikarutto (*African swine fever* ASF) tai nautatuberkuloosi. ASF on korkeaa kuolleisuutta aiheuttava sikojen virustauti, joka levisi Baltian maihin vuonna 2014 muuttuen endeemiseksi, luonnonvaraisessa villisikapopulaatioissa säilyväksi taudiksi (Chenais ym. 2019). Virossa on todettu positiivinen yhteys alueen

villisikatiheyden ja ASF:n esiintyvyyden välillä (Nurmoja ym. 2017). Viron suurta villisikatiheyttä taas on pidetty yllä intensiivisellä talviruokinnalla (Oja ym. 2014).

Nautatuberkuloosi on *Mycobacterium bovis*-bakteerin aiheuttama zoonoottinen tauti, jota esiintyy luonnossa muun muassa villisioilla, viljeillä märehitjööillä ja mäyrillä *Meles meles* (Gavier-Widén ym. 2012). Alun perin karjasta peräisin ollut nautatuberkuloosi on Pohjois-Amerikassa monin paikoin jäänyt kiertämään luonnonvaraisiin hirvieläimiin ja biisoneihin *Bison bison* (Dunkley & Cattet 2003, Sorensen ym. 2014). Taudin tarttumista ja säilymistä valkohäntäkauriiden keskuudessa on edistänyt kauriiden aggregaatiota lisäävä talviruokinta (Miller ym. 2003). Erityisesti suuret rehumäärät ja hyvin maistuvat rehut (omena, porkkana, sokerijuurikas) vetävät eläimiä puoleensa kasvattaen kontaktiaikaa ja kontaktien määrää (Miller ym. 2003). *M. bovis* säilyy hyvin kauriille tarjottavassa ravinnossa, kuten omenissa, perunoissa, viljassa ja heinässä, myös talvella (Palmer & Whipple 2006).

Ruokintapaikan epätavallinen yksilöitiheys voi aiheuttaa stressiä, mikä puolestaan saattaa heikentää tautien vastustuskykyä. Stressitasoa kuvaava ulosteen glukokortikoidipitoisuus oli korkeampi talviruokintapaikoilla käyvillä isokauriilla kuin ilman ruokintaa eläneillä yksilöillä (Forristal ym. 2012). Talviruokintaa saaneilla varpuslinnuilla sen sijaan todettiin veren kuvan perusteella alempi stressitaso kuin ilman ruokintaa eläneillä sekä yleisesti parempi terveys, kuten enemmän rasvavarastoja ja nopeampi höyhenten kasvu (Wilcoxon ym. 2015). Silti tartuntatauteja esiintyi yleisemmin ruokinnalla käyneillä linnuilla, ilmeisesti ruokintapaikan runsaampien kontaktien takia.

Taudit ja loiset voivat levitä useiden lajien välillä tai jopa tarvita useita lajeja elämänkierrönsään. Monia eläinlajeja yhteen keräävä ruokintapaikka lisää lajien välisiä kontakteja ja voi näin helpottaa tautien leviämistä. Myyräekinokkiki *Echinococcus multilocularis* on koiraeläinten heisimato, jonka väli-isäntiä ovat myyrät (Arvicolinae; Romig ym. 2017). Luonnossa myyrät saavat tartunnan niellessään ketun *Vulpes vulpes* tai supikoiran *Nyctereutes procyonoides* ulosteissa ympäristöön levinneitä madon muniä. Kettu ja supikoira saavat matotartunnan syötyään myyrän, jonka maksaan on kehittynyt tartunnallisia toukkarakkuloita. Virossa supikoirat ja ketut käyvät usein villisikojen ruokintapaikoilla, ja niiden talvi-

ravinto koostuu paikoin lähinnä ruokintapaikkojen antimista (Süld ym. 2014). Myös pieniä jyrtsijöitä etsiytyy ruokintapaikoille, koska siellä on usein viljaa ja hedelmiä saatavilla. Pikkunisäkkäitä ja ruokintapaikoilta peräisin olevaa kasviravintoa löytyykin usein samoista pienpetojen mahoista (Süld ym. 2014). Ruokintapaikka voisi näin helpottaa myyräekinokokin elämänkiertoa.

Lihaa syövien nisäkkäiden ja lintujen välillä leviävät trikinellaloiset *Trichinella spp.* (Dick & Pozio 2001) voivat tarttua eri eläinlajeihin ruokintapaikoilta, joilla on raatoja tarjolla. Trikinellat ovat yleisiä loisia suomalaisissa petoeläimissä (Airas ym. 2010). Sekä myyräekinokokki että trikinellat ovat zoonoottisia loisia. Pien- ja suurpedoissa esiintyvä kapipunkki *Sarcoptes scabiei* leviää eläinten välillä kosketuksessa, mutta sopivissa olosuhteissa myös epäsuorasti ympäristön kautta. Kapiset supikoirat käyttävät erityisen paljon haaskaravintoa (Süld ym. 2014). Haaskoja käyttävät villisikojen ruokintapaikat voisivat siis edistää kapin leviämistä. Puutiaisten *Ixodes spp.* määrä ja esiintymisalue voivat kasvaa niiden nymfi- ja aikuismuodoille tärkeän isäntälajin, metsäkauriin, kannan kasvaessa (Moestrup Jensen ym. 2009, Jaenson ym. 2012). Talviruokinta voi osaltaan kasvattaa kauriskantaa.

Ruokintapaikoille voi kertyä erilaisia taudinaiheuttajia eläinten ulosteiden tai muiden eritteiden mukana. Monien eläinlajien kantamat ulosteperäiset patogeeniset bakteerit, kuten *Salmonella spp.* ja *Yersinia spp.* voivat saastuttaa ruokintapaikalla tarjottavaa ravintoa. Ruotsissa tutkituista, metsästetyistä villisioista lähes 60 % kantoi joko salmonellaa tai jersinioita (*Y. pseudotuberculosis* tai *Y. enterocolitica*) (Sannö ym. 2018). Jyrtsijöitä ja lintuja pidetään *Y. pseudotuberculosis* -bakteerin kantajina (Najdenski & Speck 2012). Suomessa myyrissä ja päästäisissä on todettu *Yersinia*-lajeja, joita pikkujyrtsijät voivat levittää ulosteissaan (Joutsen ym. 2017). Sisäloisten munat saattavat säilyä pitkään maaperässä tai kasvillisuudessa, jolloin ruokintapaikalla käyvät eläimet altistuvat loistartunnalle. Villisikojen ruoansulatuskanavan loisten lajirunsaus ja Strongylida -lahkon sukku-lamatoloisten esiintyminen selittyivät ruokintapaikkojen tiheydellä Espanjassa metsästystiloilla tehdyssä tutkimuksessa (Navarro-Gonzalez ym. 2013). Myös Virossa todettiin yhteys villisikojen loisten (*Metastrongylus*-suvun keuhkomatojen) esiintymisen ja ruokintapaikkatiheyden välillä (Oja ym. 2017).

Sen sijaan norjalaisten hirvien *Alces alces* ruoansulatuskanavan loisten esiintyminen ei ollut yhteydessä talviruokintapaikkojen käyttöön (Milner ym. 2013). Joskus ruokinnan vaikutus loistilanteeseen voi vaihdella. Talviruokintaa saaneilla isokauriilla todettiin keskitalvella yleisemmin ruoansulatuskanavan loisten munia kuin luonnonruoan varassa eläneillä yksilöillä, mutta huhtikuussa tilanne oli päinvastainen (Hines ym. 2007). Mahdollisesti lisäruokintaa saaneet eläimet olivat keväällä paremmassa kunnossa kuin talven heikentämät ruokkimattomat eläimet, ja pystyivät näin paremmin vastustamaan loistartuntaa.

Hirvieläinten näivetystauti (*chronic wasting disease* CWD) on epänormaalisti laskostuneen prioniproteiinin aiheuttama tartunnallinen, kuolemaan johtava aivosairaus (Zabel & Ortega 2017). Tauti leviää, paitsi suorissa kontakteissa, myös tehokkaasti ympäristön kautta, sillä infektoituneen eläimen ulosteissa ja syljessä sekä tautiin kuolleiden eläinten raadoissa olevat prionit säilyvät pitkään ympäristössä. Tartuntakokeissa on todettu, että mustahäntäkauriit sairastuivat näivetystautiin eläessään aitauksissa, joissa oli ollut tartuntaa kantavia eläimiä tai niiden raatoja kaksi vuotta aiemmin (Miller ym. 2004). Pitkäaikaisille ruokintapaikoillekin siis voi kertyä prioneja. Hirvieläimille tarkoitetuilla ihmisen tekemillä mineraalinuolupaikoilla (*mineral licks*, maastoon levitettyä mineraalijauhetta), jotka olivat CWD-epidemia-alueella, todettiin CWD-prionia sekä maaperässä että nuolupaikalla olleessa sadevedessä (Plummer ym. 2018). Pohjois-Amerikassa suositellaankin hirvieläinten ruokinnan kieltämistä CWD:n leviämisen ehkäisemiseksi (Gillin & Mawdsley 2018). Norjassa hirvieläinten ruokinta ja niiden suolakivet kiellettiin sen jälkeen, kun maassa todettiin hirvieläinten näivetystautia tunturipeuroissa *Rangifer tarandus tarandus* (Landbruks- og matdepartementet 2016). Suomessa todettiin vuonna 2018 hirvessä CWD:n sukuinen aivotauti, joka kuitenkin ei ollut samanlainen kuin Pohjois-Amerikan tai Norjan tunturipeurojen tautimuoto. Sen tarttumistapoja ei vielä tunneta (Ruokavirasto 2019a).

Suomen kasvavassa villisikakannassa on viime vuosina todettu uusia, vakavia eläintauteja. Etelä- ja Keski-Euroopassa villisioissa ja rusakoissa *Lepus europaeus* esiintyy yleisesti bruselloosia, jonka aiheuttajabakteeri on *Brucella suis* biovar 2 (Muñoz ym. 2019). Suomessa metsästetyissä villisioissa todettiin samaa bakteeria ensimmäisen

kerran vuonna 2015 (Evira 2016). Syksyllä 2019 todettiin villisian verinäytteessä Aujeszkyyn taudin eli pseudorabieksen vasta-aineita (Ruokavirasto 2019b). Aujeszkyyn taudin aiheuttaa laajalti eurooppalaisissa villisioissa esiintyvä sian herpesvirus-1, joka voi tarttua myös esimerkiksi koiriin ja muihin petoeläimiin, märehtijöihin tai jäniksiin (Meier ym. 2015). Molemmat taudit voivat tarttua eläinten välisissä kontakteissa tai epäsuorasti esimerkiksi rehujen kautta.

Ruokinnan vaikutus eläinten elinpiireihin, käyttäytymiseen ja laidunnuspaineeseen

Ruokinta vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen, elinpiirin kokoon ja populaatioiden tiheyteen (Boutin 1990, Murden & Risenhoover 1993, Orams 2002, Milner ym. 2014). Virossa havaittiin villisikojen talviruokinnan ylläpitävän ainakin paikallisesti suurta villisikatihyeyttä: mitä enemmän ruokintapaikkoja oli, sitä suurempi oli kannan tiheys (Oja ym. 2014). Myös talven lämpötilalla oli vaikutusta kannan tiheyteen, mutta vain hyvin kylminä talvina. Sen sijaan habitaatilla ei ollut vaikutusta tiheyteen silloin, kun sikoja ruokittiin. Ruotsissa metsäkauriiden ruokinta ei vaikuttanut niiden elinpiirin kokoon, mutta se vaikutti elinpiirin käyttöön eli elinpiirien ydinalueisiin kauriiden kerääntyessä ruokintapaikkojen ympärille erityisesti runsaslumisina talvina (Guillet ym. 1996).

Pohjois-Amerikassa ruokintapaikkojen lukumäärä ja sijoittuminen vaikuttivat valkohäntäkauriin elinpiireihin, erityisesti ydinalueiden sijoittumiseen (Kilpatrick & Stober 2002, Tarr & Pekins 2002). Ruokittujen naaraiden ydinalueet pienenevät noin puoleen, vaikka elinpiirin koko ei muuttunut (Cooper ym. 2006). Ruokinnan vaikutus paikallisten urosten ydinalueiden kokoon oli pieni. Vaeltelevat urokset sen sijaan kerääntyivät kiima-aikaan ruokintapaikoille, joilla oli paljon naaraita.

Ravintoarvoltaan parhaiden kasvien ylilaidunnus ruokintapaikan ympäristössä on yksi sorkkaeläinten ruokinnan aiheuttamista ongelmista (Brown & Cooper 2006, Priesmeyer ym. 2012). Valkohäntäkauriiden laidunnuspaine ruokintapaikkojen lähellä oli 7-kertainen kontrollialueisiin verrattuna (Brown & Cooper 2006, Cooper ym. 2006). Ravinnon tarjoaminen vain talvella saattaa kuitenkin vähentää ylilaidunnusta. Tosin joidenkin tutkimusten mukaan myös talviruokinta aiheutti ylilaidunnusta 900–1600 metrin säteellä ruokin-

tapaikasta (Doenier ym. 1997, Brown & Cooper 2006). Laidunnus voi aiheuttaa myös kasviston muuttumista, kun toiset kasvit vähenevät ja toiset runsastuvat (Ozoga & Verme 1982).

Lisääntynyt laidunnuspaine vaikuttaa kasvillisuuden muutoksen kautta moniin lajeihin, kuten hyönteisiin ja lintuihin. Linnusto köyhtyi ja lintutiheys pieneni, kun valkohäntäkauriiden tiheys kasvoi ruokinnan takia 10-vuotisessa kokeessa Pennsylvaniassa (deCalesta 1994). Virginiassa havaittiin, että lintujen määrä kasvoi, kun kauriiden pääsy alueelle estettiin. Kasvillisuuden muuttuessa myös linnusto muuttui lajien korvatussa (McShea & Rappole 2000). Laidunnuspaineen takia Cooper ym. (2006) eivät suosittele ruokintaa samalla paikalla pitkään.

Kanadassa mustakarhujen elinpiirit pienenevät ruokinnan takia ja karhujen tiheys ylitti niiden sosiaalisen kantokyvyn ruokintapaikan ympäristössä (Massé ym. 2014). Toisaalta Washingtonin osavaltiossa Yhdysvaltojen pohjoisosassa ruokinta ei vaikuttanut karhujen elinpiirin kokoon, mutta sielläkin se vaikutti niiden käyttäytymiseen (Fensterer ym. 2001). Jopa 18 karhua kerääntyi samalle ruokintapaikalle.

Maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat vahingot voivat kasvaa

Ruokinnalla voidaan yrittää ohjata eläimiä pois alueilta, joilla ne aiheuttavat vahinkoja. Sorkkaeläinten ruokinnan tehosta vahinkojen vähentämiseksi on kuitenkin vain vähän todisteita. Saavutettu hyöty saattaa myös kumoutua populaation tiheyden kasvaessa (Milner ym. 2014). Puolassa villisikojen aiheuttamat maatalousvahingot kuitenkin vähenivät ruokinnan avulla siitä huolimatta, että kannan tiheys kasvoi (Andrzejewski & Jezierski 1978). Sen sijaan Sveitsissä villisian ruokinta ei vähentänyt maatalousvahinkoja vaan maatalousvahingot kasvoivat, jos ruokintapaikat olivat peltojen lähellä (Geisser & Reyer 2004). Luxemburgissa villisikakannan tiheys oli tärkein tekijä, joka vaikutti vahinkojen määrään (Schley ym. 2008).

Metsäkauris aiheuttaa tuhoja puutarhoissa ja pelloilla, ja se voi syödä etenkin mansikoita. Suomessa vahinkoja on kuitenkin pidetty melko pieninä ruokinnan takia (Luoma 2004). Toisaalta metsäkauriskanta on viime vuosina kasvanut voimakkaasti, joten tuhotkin ovat voineet kasvaa. Viime aikoina on saatu myös paljon havaintoja runsastuneen valkohäntäpeuran aiheuttamista



Ruokinnan avulla runsastuvassa villisikakannassa tartuntataudit voivat levitä helpommin. Kuva: Elmo Miettinen.

Supplemental feeding supports the growth of wild boar population which may facilitate disease transmission.
Photo: Elmo Miettinen.

puutarhavahingoista. Ruotsissa metsäkauriiden kerääntyminen ruokintapaikoille lumisina talvina voi vähentää vahinkoja puutarhoissa (Guillet ym. 1996). Sloveniassa karhujen ruokintakielto porkkanoilla ja viljalla ei lisännyt lampaisiin kohdistuvaa saalistusta (Kavčič ym. 2013).

Ruotsissa liian energiapitoisen talviruokinnan todettiin hirvellä johtaneen lisääntyneeseen puumaisen ravinnon tarpeeseen ja aiheuttaneen siten metsätuhojen kasvua (Felton ym. 2017). Norjassa männylle ja kuuselle aiheutui suuret vahingot 200 metrin säteellä hirvien ruokintapaikoista (Gundersen ym. 2004). Monin paikoin isokauriin aiheuttamat metsävahingot kasvoivat, kun kauriiden tiheys kasvoi ruokinnan seurauksena (Putman & Staines 2004). Murie (Smithin 2001 mukaan) kirjoitti jo vuonna 1944: *“Hay feeding concentrates the animals and is the surest way to destroy the browse of the range where it is practiced.”* Mustakarhujen aiheuttamat metsävahingot kasvoivat ruokintapaikkojen lähellä erityisesti, jos ruokinta lopetettiin karhutiheyden ollessa suuri (Fersterer ym. 2001).

Myös liikennevahinkoja voidaan yrittää vähentää ohjaamalla ruokinnan avulla eläinten liikkumista (Milner ym. 2014). Norjassa pystyttiin vä-

hentämään hirvien ja junien törmäyksiä ruokinnan avulla (Andreassen ym. 2010). Siellä junien ja hirvien törmäykset ovat paha ongelma etenkin syys-talvella, kun hirvet vaeltavat talvilaitumille.

Maassa pesiviin lintuihin kohdistuva saalistus voi lisääntyä

Puolassa sorkkaeläinten ruokinnan havaittiin lisäävän maassa oleviin lintujen pesiin kohdistuvaa saalistusta (Selva ym. 2014). Saalistuspaine ruokintapaikkojen lähellä oli 30 % suurempi kuin kauempana ruokintapaikoista. Pesien tuhoutuminen lisääntyi kokeen jatkuessa ja vaikutus tuntui kilometrin päähän ruokintapaikasta. Yleisimmin pesiä ryöstivät närhi *Garrulus glandarius*, korppi *Corvus corax*, pikkunisäkkäät, karhu ja villisika. Nämä eläimet myös käyttivät ruokintapaikkoja eniten.

Myös Virossa riistarukinnan on havaittu lisäävän maassa pesivien lintujen pesiin kohdistuvaa saalistusta (Oja ym. 2015). Saalistuspaine kasvoi 600 metrin säteellä villisian ruokintapaikoista. Ruokintapaikoille kerääntyi erityisesti pienpetoja. Mitä enemmän ruokaa oli tarjolla, sitä enemmän lintujen pesiä tuhoutui. Ruokinnan vaikutus pesien

tuhoutumiseen kesti vuosia ruokinnan lopettamisen jälkeen. Villisiat, jotka olivat tottuneet saamaan ruokaa tietyltä paikalta, ilmeisesti etsivät sitä edelleen ja samalla ryöstivät pesiä.

Unkarissa villisika oli tärkein pesärosvo, ja se ryösti etenkin ruskosotkan *Aythya nyroca* pesiä (Purger & Mészáros 2006). Slovakiassa villisika tuhosi metsojen *Tetrao urogallus* ja pyiden *Tetrastes bonasia* pesiä (Saniga 2002). Tšekissä keinopesiä tuhoutui sitä enemmän, mitä tiheämpi oli villisikakanta, ja villisika oli syypää 41 %:ssa niistä tapauksista, joissa pesärosvo saatiin selville (Svobodová ym. 2012). Maassa pesiviin lintuihin kohdistuva saalistus voi siten kasvaa, kun villisikapopulaatio pidetään tiheänä ruokinnan avulla.

Ruokinta vaikuttaa karhujen käyttäytymiseen

Karhuja houkutellessa ruokkimalla turistien kuvattavaksi tai karhujen ja ihmisten välisten konfliktien vähentämiseksi (Orams 2002, Kavčič ym. 2015, Penteriani ym. 2017). Ruokinta voi vaikuttaa karhujen liikkumiseen, kannan tiheyteen, vuorokausiaktiivisuuteen ja jopa talviuuneen (Matthews ym. 2006, Penteriani ym. 2017, Selva ym. 2017).

Ruokitut eläimet voivat menettää ihmispelkonsa (Herrero ym. 2005, Orams 2002, Gray ym. 2004). Suurpetojen ruokkiminen voi siten olla uhka ihmisille, joten sääntelyä ruokinnasta tarvitaan (Witmer & Whittaker 2001, Gore ym. 2008, Penteriani ym. 2017). Eläinten väliset aggressiot voivat lisääntyä eläinten kilpaillessa ruuasta ruokintapaikoilla ja aiheuttaa vammoja, paitsi eläimille, joskus myös ihmisille (Orams 2002). Naaraskarhut pentuineen voivat vältellä uroskarhujen suosimia ruokintapaikkoja suojellakseen pentuja urosten hyökkäyksiltä (Penteriani ym. 2017).

Ihmisten ja karhujen väliset konfliktit ovat tavallisia esimerkiksi Sloveniassa, missä karhuja ruokitaan yleisesti, ja suuri osa karhujen ruuasta on peräisin ruokinnolta (Kavčič ym. 2015). Karhujen hyökkäykset katselupaikoilla ovat yleensä kuitenkin harvinaisia (Smith ym. 2005), mutta karhut ovat yksilöitä, joiden käyttäytymisessä on eroja (Steyaert ym. 2014). Konfliktit saattavat lisääntyä ruokinnan lopettamisen jälkeen, kun ruokintaan tottuneet karhut etsiytyvät ihmisten lähelle etsimään helppoa ruokaa. Näin ollen karhujen houkuttelu ruuan avulla voi johtaa lisääntyneisiin konflikteihin ihmisten ja karhujen välillä (Kavčič ym. 2015). Erityisen vaarallisia voivat olla turis-

tien ruokkimat karhut, jotka oppivat hakeutumaan ihmisten lähelle saadakseen ruokaa (Gunther & Biel 1999, Steyaert ym. 2014).

Tarjotun ruuan pitäisi olla houkuttelevaa, mutta karhut eivät saisi yhdistää sitä ihmiseen, jos karhuja ruokitaan konfliktien vähentämiseksi (Garshelis ym. 2017). Massé ym. (2014) suosittelee, että ruokintapaikkojen pitäisi olla riittävän kaukana (> 11.5 km) sellaisista paikoista, joissa petojen ja ihmisten väliset konfliktit ovat mahdollisia. Ruokinta voi kuitenkin kasvattaa karhutiheyttä, mikä voi lisätä konflikteja.

Suomessa karhuja houkutellessa yleisesti katselupaikoille ruuan avulla luontoturismia takia. Eläinten katselua ja kuvausta tarjoavia yrityksiä on useita kymmeniä, ja tuhansia turisteja käy vuosittain itärajan lähellä olevilla katselupaikoilla (Kojola & Heikkinen 2012, Järviluoma 2014). Suomen ja myös muun Euroopan suurpedoista karhut käyttävät ja hyötyvät eniten haaskoista (Kavčič ym. 2013, Flesar ym. 2019), mutta myös muut suurpedot, kuten ahma *Gulo gulo* ja susi *Canis lupus* käyvät ihmisen tarjoamilla haaskoilla yleisesti (Järviluoma 2014). Vuoden aikana Kainuun haaskoilla käytetään kymmeniä tonneja maatalouden sivutuotteita, lähinnä sikaa ja muuta suurpedoille, lähinnä karhuille, kelpaavaa ravintoa kuten lohen perkuujätteitä, koiranruokaa ja keksejä.

Toistaiseksi ei juuri ole todisteita siitä, että ruokinta olisi Suomessa aiheuttanut ihmisten ja karhujen välille konflikteja. On kuitenkin viitteitä siitä, että joillain alueilla karhut olisivat tottuneet ihmisiin (Kojola & Heikkinen 2012). Säännöllisesti ruokinnolla käyvien karhujen käyttäytymistä olisi hyvä tutkia tarkemmin. Suurpetokatseluturismien ekologisista vaikutuksista Suomessa on vähän tietoa, vaikka saaliseläinten, lähinnä hirvi- ja metsäpeurakannan *Rangifer tarandus fennicus* vähenemisestä ja heikosta vasatuotosta tiheimmillä lisäruokinta-alueilla itäisessä Kainuussa on havaittu viitteitä (Kojola ym. 2009, Paasivaara 2016).

Ruokinnan haitat ovat usein hyötyjä suuremmat

Monet tutkijat toteavat, että riistarukinnasta on paljon haittoja ja ne tapaukset, joissa on osoitettu hyötyjä, ovat melko vähissä (Smith 2001, Orams 2002, Brown & Cooper 2006, Milner ym. 2014). Ruokinnan hyödyt voivat vain harvoin kumota siitä aiheutuneet haitat (Doman & Rasmussen 1944, Keiss & Smith 1966, Lewis & Rongstad 1998).

Ketut tulevat usein ruokintapaikoille mahdollisesti sinne kerääntyvien myyrrien takia. Kuva: Luonnonvarakeskus.

Foxes often visit feeding sites, probably because many voles gather there. Photo: Natural Resources Institute Finland.



Monet ruokinnan haittavaikutukset johtuvat siitä, että paikalle tulee paljon kuokkavieraita (Brown & Cooper 2006, Kavčič ym. 2015). Sloveniasa karhujen ruokintapaikka houkutteli 22 muuta eläinlajia, kuten mäyriä, kettuja ja monia lintulajeja (Fležar ym. 2019). Ruokintapaikoilla kävi myös metsäkauriita, joiden ruokinta on alueella kielletty. Lajikirjo ruokintapaikoilla vaihteli vuodenajan mukaan ja oli suurin keväällä.

Valkohäntäkauriin ruokintapaikka Michiganiassa houkutteli paikalle yli 20 muuta lajia, kuten pesukarhuja *Procyon lotor* ja mustakarhuja (Bowman ym. 2015). Bulgariassa, 14 nisäkäslajia, kuten metsäkauris, isokauris ja karhu vierailivat villisikojen ruokintapaikoilla (Popova ym. 2017). Puolassa vain kahdeksassa prosentissa riistakamerakuvista oli ruokinnan kohdetta (sorkkaeläin), ja 82 % kuvista sisälsi muita eläimiä (Selva ym. 2014). Suomessa riistakamerakuvissa näkyi usein pienpetoja, erityisesti supikoiria ja kettuja, sorkkaeläinten ruokintapaikoilla. Ruokinta voi siten kasvattaa pienpetokantoja.

Ruokinnasta voi olla myös yllättäviä haittoja. Petoeläinten pennut eivät ehkä opi saalistamaan kunnolla, jos ne vierailevat tiheästi ruokintapaikoilla (Orams 2002). Saaliseläinten, erityisesti sorkkaeläinten, kannat voivat pienentyä, kun petotiheys kasvaa ruokinnan takia, tai niitä met-

sätetään ruokinnoilta (Dunkley & Cattet 2003, Penteriani ym. 2017). Vieraskasvit voivat levitä, jos sorkkaeläimille tarjotun ruuan seassa on niiden siemeniä (Dunkley & Cattet 2003). Yhden pedon ruokinta voi vaikuttaa toisen pedon kantaan: ilves *Lynx lynx* kärsi karhujen ruokinnasta, koska se menetti saaliitaan karhuille (Krofel & Jerina 2016).

Ruokinnalla voi olla vaikutusta populaation geneettiseen rakenteeseen, koska ruokinta toimii luonnonvalintaa vastaan auttamalla heikkoja yksilöitä selviytymään ja lisääntymään (Baker & Hobbs 1985, Schmidt & Hoi 2002, Milner ym. 2014). Myös populaation alleelifrekvenssit voivat muuttua, kun useita toisilleen sukua olevia eläinryhmiä kerääntyy ruokinnoille (Blanchong ym. 2006).

Miten ruokinnan haittoja voisi vähentää

Riistaruoikinnan haittoja voidaan vähentää tarjoamalla pieniä määriä eläimille sopivaa ruokaa eri paikoissa vaihtelevina aikoina, jotta liian paljon eläimiä ei kerääntynyt samoille paikoille samaan aikaan (Murray ym. 2016). Tautien leviämistä voidaan vähentää myös lopettamalla tarvittaessa ruokinta kokonaan (Sorensen ym. 2014). Tautiepidemioiden aikana ei missään tapauksessa saisi ruokkia eläimiä. Ruokintalaitteet tulisi suunnitella niin, että eläimet eivät sotkisi ruokaa

eritteillään eikä ruokaa varisisi maahan. Ruokintapaikan ajoittainen vaihtaminen ja vanhan paikan puhdistaminen estävät ympäristöön kertyvien taudinaiheuttajien vaikutuksia (Becker ym. 2015). Joitakin taudinpurkauksia voidaan välttää ajoittamalla ruokinta sopivaan vuodenaikaan (Murray ym. 2016). Ruoan hyvä laatu ja sopivuus kohdelajille edistävät tautien vastustuskykyä (Murray ym. 2016).

Ennen ruokintaan ryhtymistä tulisi huolella punnita ruokinnan hyötyjä ja mahdollisia haittoja (Brown & Cooper 2006). Ennen kaikkea olisi muistettava, että ei voi ruokkia vain yhtä lajia, vaan ruokinta vaikuttaa laajasti koko eliöyhteisöön. Monet kirjoittajat suosittelvatkin vain hätäruokintaa erityisen ankarina talvina (mm. Baker & Hobbs 1985). Tutkimusta riistarukinnan ekologisista vaikutuksista Suomen oloissa kaivataan kipeästi.

Summary: Ecological consequences of the supplemental feeding of wildlife: a review

Supplemental feeding of wildlife means that either natural or other extra food, such as hay, cereal, fruit or carrion, is offered in a certain place to wildlife. The aim of feeding is usually to improve body condition, and to reduce the mortality rate and increase the reproductive success of animals. Often the ultimate reason is to increase population numbers available for hunting. The aim may also be to prevent damage to agriculture or forestry. Animals are also attracted to feeding sites to facilitate hunting or for wildlife tourism purposes (especially photographing of large carnivores).

Although supplemental feeding is common, its effects are not always well known. Supplemental feeding has many impacts on individual animals, populations and communities, and the risk of negative unintended effects occurring is high. These unintended effects are mainly caused by increased population densities and the fact that many other animals gather at feeding sites in addition to the target species of feeding. Negative effects usually increase with the duration of feeding. The impact of artificial feeding depends on the type and quantity of the food offered, weather conditions, feeding site location, the time period when food is offered, along with the social behaviours and community structures of the animals. Ecological effects of supplemental feeding are poorly understood in Finland, although feeding of ungulates (especially white-tailed deer *Odocoileus virginianus*, roe deer *Capreolus capreolus* and wild boar *Sus scrofa*) and large carnivores is common. Here, we review the ecological effects of wildlife feeding, reported mainly from other countries.

Some positive effects of supplemental feeding of ungulates include improvements in body condition and reproductive success. In North America, white-tailed deer had more fawns that grew and reached sexual maturity faster than non-fed deer. Feeding may also reduce winter mortality, especially of fawns. The impact of winter-feeding on survival depends on population density and winter weather, and pos-

itive effects of feeding may be counteracted by the increase in population density. According to several authors, supplemental feeding should only be carried out as emergency feeding during exceptionally harsh winters.

The body condition of red deer *Cervus elaphus* did not improve when offered supplemental food, but females given extra food during early pregnancy produced more male calves than non-fed females. The reproductive success and population density of wild boar increased due to feeding in the Netherlands, Luxemburg, Poland and Estonia. Black bears *Ursus americanus* that were fed for tourism had ca. 40% greater body masses than non-fed bears, and bear density may be high even in poor habitat.

Due to supplemental feeding, animals may only eat small quantities of natural food, which may result in weight loss and poor body condition if the food offered does not fulfil all dietary requirements. Easily digestible carbohydrate-rich food, such as grain or bread, may be particularly dangerous to ruminants and even cause rumenitis and death.

The spread of diseases and parasites at feeding sites is one serious effect. Although supplemental feeding may have positive effects on the body condition and disease resistance of animals by suppressing pathogen spread, this may be outweighed by harmful effects caused by the aggregation of animals, the accumulation of pathogens and increased contacts within and between species at feeding places. An increased contact rate facilitates the spread of many viral and bacterial diseases such as African swine fever and bovine tuberculosis. Long-standing feeding stations may expose animals to ever-increasing levels of parasite eggs or pathogens spread through excretions to the environment (e.g. *Salmonella* spp., *Yersinia* spp., Chronic wasting disease prions).

Feeding may also affect the movements and habitat use of animals, especially the sizes of their core areas. Over-grazing is one problem caused by the supplemental feeding of ungulates when they congregate around feeding sites. This causes habitat degradation and biodiversity decline. Supplemental feeding and an increase in ungulate density may also cause damage to forests and agriculture. In Sweden, forest damage increased when moose *Alces alces* were fed because the supplementary food contained too little fibres and the moose foraged more frequently in nearby forests to obtain woody browse.

Supplemental feeding may increase nest predation pressure towards ground-nesting birds near feeding sites. In Poland, predation pressure within 1 km of feeding sites was 30% higher than predation pressure further away from feeding sites. Nest predation probability increased over the course of the experiment. In Estonia, predation pressure increased within 600 m from wild boar feeding sites. The more food was offered, the higher the predation pressure towards nests. The impact of feeding on nest predation continued for years after feeding was stopped.

Animal behaviour may also change due to feeding. Feeding may affect the movements, circadian activity and even the hibernation of bears. Large carnivores may be habituated to humans and lose their fear of people. Feeding large carnivores may thus pose a threat to humans. Baiting stations for bears should therefore not be established nearer than 11.5 km from places where human-bear conflicts are probable.

Occasionally human-bear conflicts increase after feeding has stopped because the bears become used to getting food from feeding sites and then come into close contact with hu-

mans when searching for easy food. Brown bears are commonly fed for tourism purposes in Finland, but no evidence was found that the feeding caused human-bear conflicts. However, bears seem to become habituated to humans in some places. The behaviour of bears that regularly visit baiting sites should thus be studied in more detail.

Many authors conclude that the supplemental feeding of wildlife usually has many negative effects and cases expressing positive effects are limited. Furthermore, the costs of the negative effects are unlikely to be outweighed by any long-term benefits. Besides other negative effects, supplemental feeding may even change the genetic structure of the population by helping weak individuals survive and reproduce, thus counteracting natural selection.

The negative effects of feeding could be mitigated e.g. by providing only moderate quantities of suitable species-specific food and by using feeding devices designed to keep the feed clean. Small feeding sites should be scattered in a larger area and their places changed now and then, so that too many animals do not gather at the same sites year after year. Feeding should be stopped during epizootics.

The positive and negative effects of feeding should be carefully considered before starting feeding. First of all, we should remember that it is impossible to feed only one species and feeding has many effects on the whole community. Many authors recommend only emergency feeding during exceptionally harsh winters. Studies on the ecological effects of wildlife feeding in the Finnish environment are urgently needed.

Kirjallisuus / references

Ahrens, F. A. 1967: Histamine, lactic acid, and hypertonicity as factors in the development of rumenitis in cattle. – *American Journal of Veterinary Research* 28: 1335–1342.

Airas, N., Saari, S., Mikkonen, T., Virtala, A.-M., Pellikka, J., Oksanen, A., Isomursu, M., Kilpelä, S.-S., Lim, C.W. & Sukura, A. 2010: Sylvatic *Trichinella* spp. infection in Finland. – *Journal of Parasitology* 96: 67–76.

Altizer, S., Becker, D.J., Epstein, J.H., Forbes, K.M., Gillespie, T.R., Hall, R.J., Hawley, D.M., Hernandez, S.M., Martin, L.B., Plowright, R.K., Satterfield, D.A. & Streicker, D.G. 2018: Food for contagion: synthesis and future directions for studying host – parasite responses to resource shifts in anthropogenic environments. – *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 373: 20170102.

Andreassen, H. P., Gundersen, H. & Storaas, T. 2010: The effect of scent-marking, forest clearing, and supplemental feeding on moose–train collisions. – *Journal of Wildlife Management* 69: 1125–1132.

Andrzejewski, R. & Jezierski, W. 1978: Management of a wild boar population and its effects on commercial land. – *Acta Theriologica* 19: 309–339.

Angerbjörn, A., Tannerfeldt, M., Elmhagen, B., Henttonen, H., & Dalén, L. 2002: SEFALO Bevarandet av *Alopex lagopus* i Sverige och Finland – Final report. Department of Zoology, Stockholm.

Baker, D. L. & Hobbs, N. T. 1985: Emergency feeding of mule deer during winter: tests of a supplemental ration. – *Journal of Wildlife Management* 49: 934–941.

Becker D.J. & Hall R.J. 2014: Too much of a good thing: resource provisioning alters infectious disease dynamics in wildlife. – *Biology Letters* 10: 20140309.

Becker, D.J., Streicker, D.G. & Altizer, S. 2015: Linking anthropogenic resources to wildlife-pathogen dynamics: a review and meta-analysis. – *Ecology Letters* 18: 483–495.

Beldomenico, P.M. & Begon, M. 2009: Disease spread, susceptibility and infection intensity: vicious circles? – *Trends in Ecology and Evolution* TREE 25: 21–27.

Blanchong, J. A., Scribner, K. T., Epperson, B. K. & Winterstein, S. R. 2006: Changes in artificial feeding regulations impact white-tailed deer fine-scale spatial genetic structure. – *Journal of Wildlife Management* 70: 1044–1053.

Boutin, S. 1990: Food supplementation experiments with terrestrial vertebrates: patterns, problems and the future. – *Canadian Journal of Zoology* 68: 203–220.

Bowman, B., Belant, J. L., Beyer Jr., D. E. & Martel, D. 2015: Characterizing nontarget species use at sites for white-tailed deer. – *Human-Wildlife Interactions* 9: 110–118.

Brown, R. D. & Cooper, S. M. 2006: In my opinion: The nutritional, ecological, and ethical arguments against baiting and feeding white-tailed deer. – *Wildlife Society Bulletin* 34: 519–524.

Campbell, T. A., Long, D. B. & Shriner, S. A. 2013: Wildlife contact rates at artificial feeding sites in Texas. – *Environmental Management* 51: 1187–1193.

Cellina, S. 2008: Effects of supplemental feeding on the body condition and reproductive state of wild boar *Sus scrofa* in Luxembourg. – PhD thesis, University of Sussex.

Chenais, E., Depner, K., Gubetti, V., Dietze, K., Viltrop, A. & Ståhl, K. 2019: Epidemiological considerations on African swine fever in Europe 2014–2018. – *Porcine Health Management* 5: 6.

Cooper, S. M. & Ginnett, T. F. 2000: Potential effects of supplemental feeding of deer on nest predation. – *Wildlife Society Bulletin* 28: 660–666.

Cooper, S. M., Owens, M. K., Cooper, R. M. & Ginnett, T. F. 2006: Effect of supplemental feeding on spatial distribution and browse utilization by white-tailed deer in semi-arid rangeland. – *Journal of Arid Environments* 66: 716–726.

deCalesta, D. S. 1994: Effect of white-tailed deer on songbirds within managed forests in Pennsylvania. – *Journal of Wildlife Management* 58: 711–718.

Dick, T. & Pozio, E. 2001: *Trichinella* spp. and trichinellosis. – Teoksessa/In: Samuel, W.M., Pybus, M.J. & Kocan, A.A. (toim./eds.): *Parasitic Diseases of Wild Mammals*, 2. painos. Iowa State University Press.

Doenier, P. B., DelGiudice, G. D. & Riggs, M. R. 1997: Effects of winter supplemental feeding on browse consumption by white-tailed deer. – *Wildlife Society Bulletin* 25: 235–243.

Doman, E. R. & Rasmussen, D. I. 1944: Supplemental winter feeding of mule deer in northern Utah. – *Journal of Wildlife Management* 8: 31–338.

Dunkley, L. & Cattet, M. R. L. 2003: A comprehensive review of the ecological and human social effects of artificial feeding and baiting of wildlife. – Canadian Cooperative Wildlife Health Centre: Newsletters & Publications 21: 1–68.

Elfström, M., Zedrosser, A., Jerina, K., Støen, O.-G., Kindberg, J., Budic, L., Jonozović, M. & Swenson, J. E. 2014: Does despotic behavior or food search explain the occurrence of problem brown bears in Europe? – *Journal of Wildlife Management* 78: 881–893.

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira 2016: Eläintaudit Suomessa 2015. – *Eviran julkaisu* 3/2016. 49 s.

- Felton, A.M., Felton, A., Crooms, J.P., Edenius, L., Malmsten, J. & Wam, H.K. 2017. Interactions between ungulates, forests, and supplementary feeding: the role of nutritional balancing in determining outcomes. – *Mammal Research* 62:1–7.
- Fersterer, P., Nolte, D. L., Ziegler, G. J. & Gossow, H. 2001: Effect of feeding stations on the home ranges of American black bears in western Washington. – *Ursus* 12: 51–53.
- Flezar, U., Costa, B., Bordjan, D., Klemen, J. & Krofel, M. 2019. Free food for everyone: artificial feeding of brown bears provides food for many non-target species. – *European Journal of Wildlife Research* 65: 1–13.
- Forristal, V.E., Creel, S., Taper, M.L., Scurlock, B.M. & Cross, P.C. 2012: Effects of supplemental feeding and aggregation on fecal glucocorticoid metabolite concentrations in elk. – *Journal of Wildlife Management* 76: 694–702.
- Garshelis, D. L., Baruch-Mordo, S., Bryant, A., Gunther, K. A. & Jerina, K. 2017: Is diversionary feeding an effective tool for reducing human–bear conflicts? Case studies from North America and Europe – *Ursus* 28: 31–55.
- Gavier-Widén, D., Chambers, M., Gortázar, C., Delahay, R., Cromie, R. & Lindén, A. 2012: Mycobacteria infections. – *Teoksessa/In: Gavier-Widén, D., Duff J.P., Meredith, A. (toim./eds.) 2012: Infectious diseases of wild mammals and birds in Europe. Wiley-Blackwell.*
- Geffroy, B., Samia, D. S. M., Bessa, E. & Blumstein, D. T. 2015. How nature-based tourism might increase prey vulnerability to predators. – *Trends in Ecology and Evolution* TREE 30: 755–765.
- Geisser, H. & Reyer, H.-U. 2004: Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. – *Journal of Wildlife Management* 68: 939–946.
- Gillin, C. & Mawdsley, J. (toim./eds.) 2018: AFWA Technical Report on Best Management Practices for Prevention, Surveillance, and Management of Chronic Wasting Disease. – Association of Fish and Wildlife Agencies, Washington, D.C., 111 s.
- Gore, M. L., Knuth, B. A., Scherer, C. W. & Curtis, P. D. 2008: Evaluating a conservation investment designed to reduce human–wildlife conflict. – *Conservation Letters* 1: 136–145.
- Gortázar, C., Acevedo, P., Ruiz-Fons, F. & Vicente, J. 2006: Disease risks and overabundance of game species. – *European Journal of Wildlife Research* 52: 81–87.
- Gray, R. M., Vaughan, R. M. & McMullin, S. L. 2004: Feeding wild American black bears in Virginia: a survey of Virginia bear hunters, 1998–99. – *Ursus* 15: 188–196.
- Grenier, D., Barrette, C. & Crête, M. 1999: Food access by white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) at winter feeding sites in eastern Québec. – *Applied Animal Behavior Science* 63: 323–337.
- Groot Bruinderink, G. W. T. A., Hazebroek, E. & Van Der Voot, H. 1994: Diet and condition of wild boar, *Sus scrofa scrofa*, without supplementary feeding. – *Journal of Zoology* 233: 631–648.
- Gillet, C., Bergström, R. & Cederlund, G. 1996: Size of winter home range of roe deer *Capreolus capreolus* in two forest areas with artificial feeding in Sweden. – *Wildlife Biology* 2: 107–111.
- Gundersen, H., Andreassen, H. P. & Storaas, T. S. 2004: Supplemental feeding of migratory moose *Alces alces*: forest damage at two spatial scales. – *Wildlife Biology* 10: 213–223.
- Gunther, K. A. & Biel, M. J. 1999: Reducing human-caused black and grizzly bear mortality along roadside corridors in Yellowstone National Park. – *Proceedings of the Third International Conference of Wildlife Ecology and transportation (ICOWET 1999).*
- Herrero, S., Smith, T., DeBruyn, T. D., Gunther, K. & Matt, C. A. 2005: From the field: Brown bear habituation to people – safety, risks and benefits. – *Wildlife Society Bulletin* 33: 362–373.
- Hines, A.M., Ezenwa, V., Cross, P., Rogerson, J.D. 2007: Effects of supplemental feeding on gastrointestinal parasite infection in elk (*Cervus elaphus*): preliminary observations. – *Veterinary Parasitology* 148: 350–355.
- Jaenson TG, Jaenson DG, Eisen L, Pettersson E, Lindgren E. 2012: Changes in the geographical distribution and abundance of the tick *Ixodes ricinus* during the past 30 years in Sweden. – *Parasites and Vectors* 5: 8.
- Jensen, P.M., Hansen, H. & Frandsen, F. 2009: Spatial Risk Assessment for Lyme Borreliosis in Denmark. – *Scandinavian Journal of Infectious Diseases* 32: 545–550.
- Joutsen, S., Laukkanen-Ninios, R., Henttonen, H., Niemimaa, J., Vuolteenaho, L., Kallio, E.R., Helle, H., Korkeala, H. & Fredriksson-Ahomaa, M. 2017: *Yersinia* spp. in wild rodents and shrews in Finland. – *Vector Borne Zoonotic Diseases* 17: 303–311.
- Järviuoma, J. 2014: Eläinkatselumatkailun yritystoiminnan nykytilakartoitus 2012. – Kajaanin ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 24: 1–32.
- Kavčič, I., Adamič, M., Kačzensky, P., Krofel, M. & Klemen, J. 2013. Supplemental feeding with carrion is not reducing brown bear depredations on sheep in Slovenia. – *Ursus* 24: 111–119.
- Kavčič, I., Adamič, M., Kačzensky, P., Krofel, M., Kopal, M. & Jerina, K. 2015: Fast food bears: brown bear diet in a human-dominated landscape with intensive supplemental feeding. – *Wildlife Biology* 21:1–8.
- Keiss, R. E. & Smith, B. 1966: Can we feed deer? – *Colorado Outdoors* 15: 1–8.
- Kilpatrick, H. J. & Stober, W. A. 2002: Effects of temporary bait sites on movements of suburban white-tailed deer. – *Wildlife Society Bulletin* 30: 760–766.
- Kojola, I., Tuomivaara, J., Heikkinen, S., Heikura, K., Kilpeläinen, K., Keränen, J., Paasivaara, A., & Ruusila, V. 2009. European wild forest reindeer and wolves: endangered prey and predators. – *Annales Zoologici Fennici* 46: 416–422
- Kojola, I. & Heikkinen, S. 2012: Problem brown bears *Ursus arctos* in Finland in relation to bear feeding for tourism purposes and the density of bears and humans. – *Wildlife Biology* 18: 258–263.
- Krofel, M. & Jerina, K. 2016: Mind the cat: Conservation management of a protected dominant scavenger indirectly affects an endangered apex predator. – *Biological Conservation* 197: 40–46.
- Landbruks- og matdepartementet 2016: Forskrift om tiltak for å begrense spredning av Chronic Wasting Disease (CWD). FOR-2016-07-11-913. Landbruks- og matdepartementet, Oslo, Norja. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-07-11-913>
- Lewis, T. L. 1990: The effects of supplemental feeding on white-tailed deer in northwestern Wisconsin. – PhD thesis, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin.
- Lewis, T. L. & Rongstad, O. J. 1998: Effects of supplemental feeding on white-tailed deer, *Odocoileus virginianus*,

- migration and survival in northern Wisconsin. – The Canadian Field-Naturalist 112: 75–81.
- Lunn, N. J. & Stirling, I. 1985: The significance of supplemental food to polar bears during the ice-free period of Hudson Bay. – Canadian Journal of Zoology 63: 2291–2297.
- Luoma, M. 2004: Metsäkauriin ravinnonkäyttö ja vahingot maa- ja metsätaloudelle (Summary: Food selection of roe deer and damage caused to agriculture and forestry). Suomen Riista 50: 76–83.
- Massé, S., Dussault, C. & Ibarzabal, J. 2014: How artificial feeding for tourism-watching modifies black bear space use and habitat selection. – Journal of Wildlife Management 78: 1228–1238.
- Matthews, M. S., Beecham, J. J., Quigley, H., Greenleaf, S. S. & Leithead, H. M. 2006: Activity patterns of American black bears in Yosemite National Park. – Ursus 17: 30–40.
- McShea, W. J. & Rappole, J. H. 2000: Managing the abundance and diversity of breeding bird populations through manipulation of deer populations. – Conservation Biology 14: 1161–1170.
- Meier, R.K., Ruiz-Fons, F. & Ryser-Degiorgis, M.-P. 2015: A picture of trends in Aujeszky's disease virus exposure in wild boar in the Swiss and European contexts. – BMC Veterinary Research 11: 277.
- Miller, M. W., Wild, M. A. & Williams, E. S. 1998: Epidemiology of chronic wasting disease in captive Rocky Mountain elk. – Journal of Wildlife Diseases 34: 532–538.
- Miller, R. A., Kaneene, J. B., Fitzgerald, S. D. & Schmitt, S. M. 2003: Evaluation of the influence of supplemental feeding on white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) on the prevalence of bovine tuberculosis in the Michigan wild deer population. – Journal of Wildlife Diseases 39: 84–95.
- Miller, M.W., Williams, E.S., Thompson Hobbs, N. & Wolfe, L.L. 2004: Environmental sources of prion transmission in mule deer. – Emerging Infectious Diseases 10: 1003–1006.
- Milner, J. M., Van Beest, F. M., Schmidt, K. T., Brook, R. K. & Storaa, T. 2014: To feed or not to feed? Evidence of the intended and unintended effects of feeding wild ungulates. – Journal of Wildlife Management 78: 1322–1334.
- Milner, J.M., Wedul, S.J., Laaksonen, S. & Oksanen, A. 2013: Gastrointestinal nematodes of moose (*Alces alces*) in relation to supplementary feeding. – Journal of Wildlife Diseases 49: 69–79.
- Muñoz, P.M., Mick, V., Sacchini, L., Janowicz, A., de Miguel, M.J., Cherfa, M.A., Nevado, C.R., Girault, G., Andrés-Barranco, S., Jay, M., Di Giannatale, E., Zilli, K., Ancora, M., Dondo, A., Zoppi, S., Arnal, M.C., Tittarelli, M., De Massis, F., Garin-Bastuji, B., Blasco, J.M. & Garofolo, G. 2019: Phylogeography and epidemiology of *Brucella suis* biovar 2 in wildlife and domestic swine. – Veterinary Microbiology 233: 68–77.
- Murden, S. B. & Risenhoover, K. L. 1993: Effects of habitat enrichment on patterns of diet selection. – Ecological Applications 3: 497–505.
- Murie, O. J. 1944: Our big game in winter. – Transactions of the North American Wildlife Conference 9: 173–176.
- Murray, M. H., Becker, D. J., Hall, R. J. & Hernandez, S. M. 2016: Wildlife health and supplemental feeding: A review and management recommendations. – Biological Conservation 204: 163–174.
- Najdensky, H. & Speck, S. 2012: Yersinia infections. – Teoksessa/In: Gavier-Widén, D., Duff, J.P. & Meredith, A. (toim./eds.): Infectious diseases of wild mammals and birds in Europe. Wiley-Blackwell, 554 s.
- Navarro-Gonzalez, N., Fernández-Llario, P., Pérez-Martín, J.E., Mentaberre, G., López-Martín, J.M., Lavín, S. & Serrano, E. 2013: Supplemental feeding drives endoparasite infection in wild boar in Western Spain. – Veterinary Parasitology 196: 114–123.
- Nurmoja, I., Schulz, K., Staubach, C., Sauter-Louis, C., Depner, K., Conraths, F.J. & Viltrop, A. 2017: Development of African swine fever epidemic among wild boar in Estonia – two different areas in the epidemiological focus. – Scientific Reports 7: 12562.
- Oja, R., Kaasik, A. & Valdmann, H. 2014: Winter severity or supplementary feeding – which matters more for wild boar? – Acta Theriologica 59: 553–559.
- Oja, R., Velström, K., Moks, E., Jokelainen, P. & Lassen, B. 2017: How does supplementary feeding affect endoparasite infection in wild boar? – Parasitology Research 116: 2131–2137.
- Oja, R., Zilmer, K. & Valdmann, H. 2015: Spatiotemporal effects of supplementary feeding of wild boar (*Sus scrofa*) on artificial ground nest predation. – PLoS ONE 10(8): e0135254. doi:10.1371/journal.pone.0135254
- Orams, M. B. 2002: Feeding wildlife as a tourism attraction: a review of issues and impacts. – Tourism Management 23: 281–293.
- Ozoga, J. J. & Verme, L. J. 1982: Physical and reproductive characteristics of a supplementary-fed white-tailed deer herd. – Journal of Wildlife Management 46:281–300.
- Paasivaara, A. 2016: Minne menet metsäpeura. – Riistapäivät 2016, Kooste Riistapäivien esitelmistä. Suullinen esitys. (<http://www.metla.fi/tapahtumat/2016/riistapaivat-2016/ohjelma.htm>).
- Palmer, M. V. & Whipple, D. L. 2006: Survival of *Mycobacterium bovis* on feedstuffs commonly used as supplemental feed for white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). – Journal of Wildlife Diseases 42: 715–723.
- Penteriani, V., López-Bao, J. V., Bettega, C., Dalerum, F., del Mar Delgado, M., Jerina, K., Kojola, I., Krofel, M. & Ordiz, A. 2017: Consequences of brown bear viewing tourism: A review. – Biological Conservation 206: 169–180.
- Plummer, I.H., Johnson, C.J., Chesney, A.R., Pedersen, J.A. & Samuel, M.D. 2018: Mineral licks as environmental reservoirs of chronic wasting disease prions. – PLoS ONE 13(5): e0196745.
- Popova, E. D., Zlatanova, D. P. & Todev, V. 2017: Diversity and temporal relationships between mammals at feeding stations in Western Rhodope Mountains, Bulgaria. – Acta Zoologica Bulgarica 69: 529–540.
- Priesmeyer, W. J., Fulbright, T. E., Grahmann, E. D., Hewitt, D. D., DeYoung, C. A. & Draeger, D. A. 2012: Does supplemental feeding of deer degrade vegetation? A literature review. – Proceedings of the Annual Conference, Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies 66:107–113.
- Purger, J. J. & Mészáros, L. A. 2006: Possible effects of nest predation on the breeding success of Ferruginous Ducks *Aythya nyroca*. Bird Conservation International 16: 309–316.
- Putman, R. J. & Staines, B. W. 2004: Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness. – Mammal Review 34: 285–306.

- Ricci, S., Sandfort, R., Piniór, B., Mann, E., Wetzels, S.U. & Stalder, G. 2019: Impact of supplemental winter feeding on ruminal microbiota of roe deer *Capreolus capreolus*. – *Wildlife Biology* 2019 (1): 1–11.
- Robinette, W. L., Baer, C. H., Pillmore, L. E. & Knittle, C. E. 1973: Effects of nutritional change on captive mule deer. – *Journal of Wildlife Management* 37: 312–326.
- Romig, T., Deplazes, P., Jenkins, D., Giraudoux, P., Massolo, A., Craig, P.S., Wassermann, M., Takahashi, K. & de la Rue, M. 2017: Ecology and Life Cycle Patterns of *Echinococcus* Species. – *Advances of Parasitology* 95: 213–314.
- Ruokavirasto 2019a: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/luonnonvaraiset-elaimet/hirvielainten-naivetystauti-cwd/>
- Ruokavirasto 2019b: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/ajankohtaista-elaintaudeista/suomessa-todettu-villisiassa-ajueszkyn-taudin-vasta-aineita/>
- Saniga, M. 2002: Nest loss and chick mortality in capercaillie (*Tetrao urogallus*) and hazel grouse (*Bonasa bonasia*) in West Carpathians. – *Folia Zoologica* 51: 205–214.
- Sannö, A., Rosendal, T., Aspán, A., Backhans, A. & Jacobson, M. 2018: Distribution of enteropathogenic *Yersinia* spp. and *Salmonella* spp. in the Swedish wild boar population, and assessment of risk factors that may affect their prevalence. – *Acta Veterinaria Scandinavica* 60: 40.
- Schley, L., Dufrière, M., Krier, A. & Frantz, A. C. 2008: Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. – *European Journal of Wildlife Research* 54: 589–599.
- Schmidt, K. T. & Hoi, H. 2002: Supplemental feeding reduces natural selection in juvenile red deer. – *Ecography* 25: 265–272.
- Schmitt, S. M., Fitzgerald, S. D., Cooley, T. M., Bruning-Fann, C. S., Sullivan, L., Berry, D., Carlson, T., Minnis, R. B., Payeur, J. B. & Sikarskie, J. 1997: Bovine tuberculosis in free-ranging white-tailed deer from Michigan. – *Journal of Wildlife Diseases* 33:749–758.
- Selva, N., Berezowska-Cnota, T. & Elguero-Claramunt, I. 2014: Unforeseen effects of supplementary feeding: ungulate baiting sites as hotspots for ground-nest predation. – *PLoS ONE* 9(3): e90740. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090740>
- Selva, N., Teitelbaum, C. S., Sergiel, A., Zwijacz-Kozica, T., Zięba, F., Bojarska, K. & Mueller, T. 2017: Supplementary ungulate feeding affects movement behavior of brown bears. – *Basic and Applied Ecology* 24: 68–76.
- Smith, B. L. 2001: Winter feeding of elk in western North America. – *Journal of Wildlife Management* 65: 173–190.
- Smith, B. L., Robbins, R. L. & Anderson, S. H. 1996: Adaptive sex ratios: Another example? – *Journal of Mammalogy* 77: 818–825.
- Smith, T.S., Herrero, S. & DeBruyn, T.D. 2005: Alaskan brown bears, humans, and habituation. – *Ursus* 16: 1–10.
- Sorensen, A., van Beest, F. M. & Brook, R. K. 2014: Impacts of wildlife baiting and supplemental feeding on infectious disease transmission risk: A synthesis of knowledge. – *Preventive Veterinary Medicine* 113: 356–363.
- Steyaert, S. M. J. G., Kindberg, J., Jerina, K., Krofel, M., Stergar, M., Swenson, J. E. & Zedrosser, A. 2014: Behavioral correlates of supplementary feeding of wildlife: Can general conclusions be drawn? – *Basic and Applied Ecology* 15: 669–676.
- Svobodová, J., Koubová, M., Mrštný, L., Albrecht, T. & Kreisinger, J. 2012: Temporal variation in nest predation risk along habitat edges between grassland and secondary forest in Central Europe. – *European Journal of Wildlife Research* 58: 315–323.
- Süld, K., Valdmann, H., Laurimaa, L., Soe, E., Davison, J. & Saarma, U. 2014: An invasive vector of zoonotic disease sustained by anthropogenic resources: the raccoon dog in Northern Europe. – *PLoS One* 9(5): e96358. Doi: 10.1371/journal.pone.0096358
- Tarr, M. E. & Pekins, P. J. 2002: Influences of winter supplemental feeding on the energy balance of white-tailed deer fawns in New Hampshire, U.S.A. – *Canadian Journal of Zoology* 80: 6–15.
- Thompson, A. K., Samuel, M. D. & van Deelen, T. R. 2008: Alternative feeding strategies and potential disease transmission in Wisconsin white-tailed deer. – *Journal of Wildlife Management* 72: 416–421.
- Turunen, M. & Vuojala-Magga, T. 2013: Porojen talvinen lisäruokinta: luppupuiden hakkuusta maasto- ja tarharuokintaan (Summary: Winter feeding of reindeer: from lichen tree cuttings to field and pen feeding). – *Suomen Riista* 59: 86–99.
- Witmer, G. W. & Whittaker, D. G. 2001: Dealing with nuisance and depredating black bears. – *Western Black Bear Workshop* 7: 73–81.
- Wobeser, G. & Runge, W. 1975: Rumen overload and rumenitis in white-tailed deer. – *Journal of Wildlife Management* 39: 596–600.
- Zabel, M. & Ortega, A. 2017: The ecology of prions. – *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 81: e00001-17
- Zaiglin, R. E. & DeYoung, C. A. 1989: Supplemental feeding of free-ranging deer in South Texas. – *Journal of Agriculture and Natural Resources* 3: 39–41.

Hyväksytyt / Accepted 1.9.2020

Kaarina Kauhala
Luonnonvarakeskus
Natural Resources Institute Finland
Itäinen Pitkäkatu 4 A.
FI-20520 Turku, Finland
kaarina.kauhala@luke.fi

Marja Isomursu
Ruokavirasto
Finnish Food Authority
Elektroniikkatie 3
FI-90590 Oulu, Finland
marja.isomursu@ruokavirasto.fi