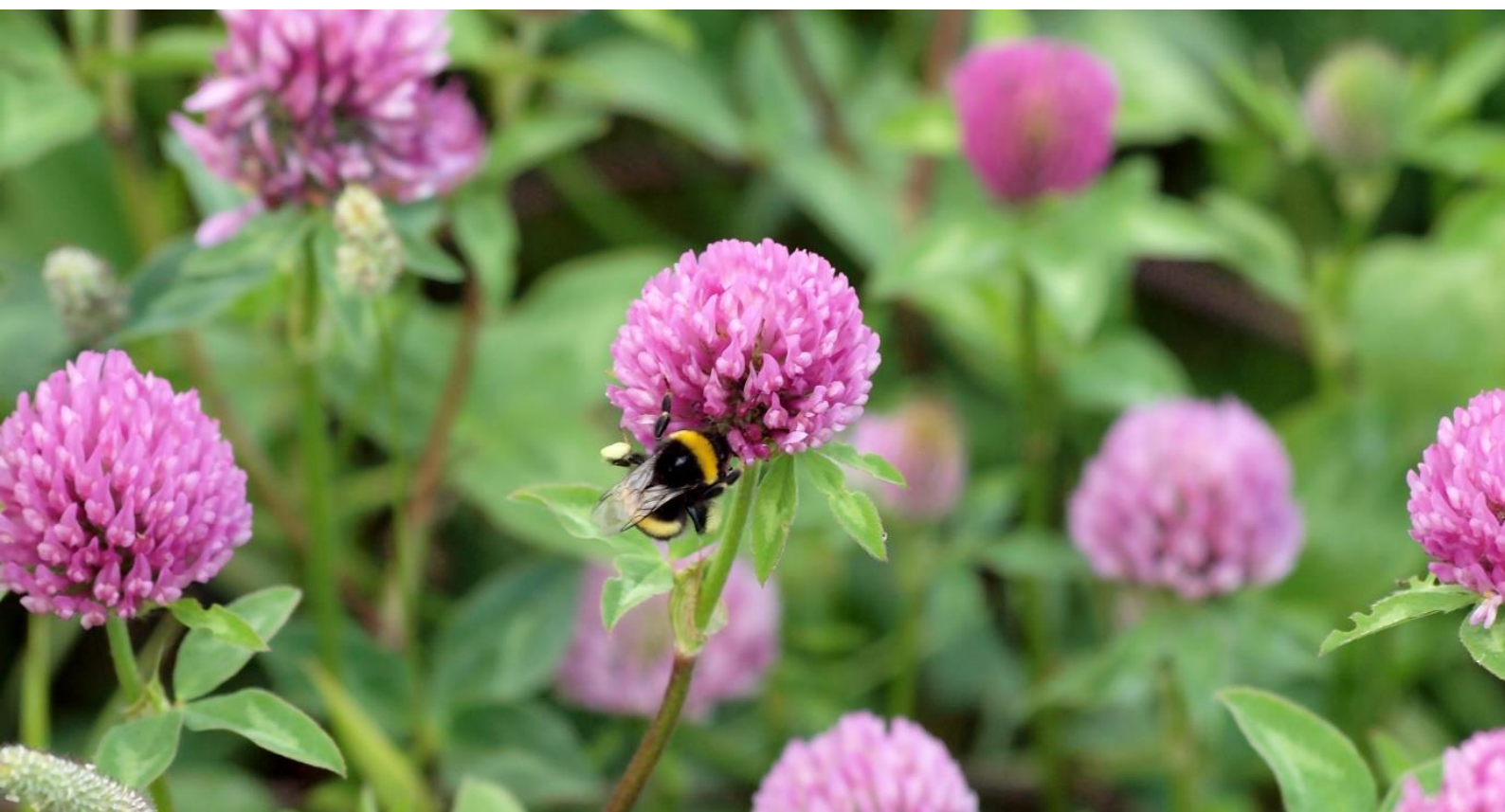


TUONTIKIMALAISTEN KÄYTÖN RISKIT JA KOTIMAINEN KIMALAISKASVATUS



Anna-Maria Borshagovski (Suomen mehiläishoitajain liitto SML ry)

Jouni Sorvari (Luonnonvarakeskus)

3.10.2024



KOTIMAISIA PÖLYTTÄJIÄ KAUPALLISILLE
PUUTARHAVILJELMILLE

1.10.2022-31.12.2024

Sisällysluettelo

1.	Miksi riskiselvitys.....	2
2.	Kimalaiset Suomessa.....	2
2.1	Luonnonkimalaiset.....	2
2.2	Kimalaisten tuonti Suomeen.....	3
3.	Tuontikimalaisten riskit.....	3
3.1	Taudit	4
3.2	Vieraslajit	6
3.3	Hybridisaatio	7
3.4	Luonnonpopulaatioiden syrjäyttäminen	8
3.5	Riippuvuus ulkomaisista tuottajista.....	8
4.	Kotimainen kimalaistuotanto ja sen riskit	10
4.1	Kotimainen kimalaiskasvatus.....	10
4.2	Tautien leviäminen	10
4.3	Siitepölyn alkuperä	11
4.4	Emojen pyydystäminen.....	11
5.	Yhteenveto.....	12
	Lähteet.....	13

Kansikuva: Tarja Ollikka, Suomen mehiläishoitajain liitto ry

1. Miksi riskiselvitys

Suomessa käytetään vuosittain suuri määrä kimalaisia pölytystyöhön kasvihuoneissa ja tunneliviljelmillä. Kimalaiset tuodaan ulkomailta, sillä kotimainen kimalaiskasvatus puuttuu kokonaan [1]. Kimalaisten tuominen uusille alueille sisältää kuitenkin monenlaisia riskejä, joista jotkut ovat realisoituneet maailmalla ikävin seurauksin [2, 3]. Näiden riskien toteutumista ei ole Suomessa tutkittu, mutta viitteitä riskien realisoitumisesta on [4]. On syytä pohtia, aiheuttameko vastaavia ongelmia luonnollemme ja sen myötä itsellemme.

Pölyttäjien suojeleminen on kasvanut maailmanlaajuisesti tavoitteeksi ja haasteeksi. Tuontikimalaisten käytön vähentäminen pienentäisi niiden aiheuttamia riskejä luonnonpölyttäjille. Kotimaisen kimalaistuotannon käynnistäminen lisäisi pölytyksen ja ruoantuotannon omavaraisuutta. Jos kotimainen kimalaiskasvatus joskus käynnistyy, on syytä pyrkiä suunnittelemaan kasvatustoiminta alusta asti niin, että toiminnan eettisyys ja riskit otetaan huomioon.

Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille- hanke on Suomen mehiläishoitajain liiton ja Luonnonvarakeskuksen EU-rahoitteinen hanke, joka pyrkii lisäämään kotimaisten pölyttäjien käyttöä kasvihuone- ja tunneliviljelmillä. Hankkeen tavoitteisiin kuuluu selvittää kotimaisten kimalaisten kasvatuksen mahdollisuudet muun muassa testaamalla kotimaisten kimalaisten kasvattamista ja niiden toimintaa pölytystyössä. Hanke pyrkii edistämään kotimaisten kimalaisten kasvatusta luomalla mahdollisimman hyvän pohjan toiminnan aloittamiselle ja sen jatkumiselle hankkeen jälkeenkin.

2. Kimalaiset Suomessa

2.1 Luonnonkimalaiset

Euroopan 79 kimalaislajista melkein puolet eli 37 elää Suomessa [6, 7]. Monipuolinen kimalaislajisto ja kimalaisten ominaisuudet tekevät niistä tärkeän pölyttäjäröhmän ja siten merkittävän tekijän niin luonnon monimuotoisuudelle kuin viljelykasvien sadon laadulle ja määrälle. Kimalaisia on lyhyt- ja pitkäkielisiä eli ne hakevat mettä monenlaisista kasveista. Ne

ovat kevään ja alkukesän ensimmäisiä pölyttäjiä, koska ne kykenevät lentämään jopa alle 10 asteessa sekä pienessä tuulessa ja sateessa.

Suomalaisista kimalaisista ja niiden esiintymisten muutoksista on saatu tutkittua tietoa vasta muutama vuosi sitten, kun kimalaisten säännöllinen seuranta aloitettiin Suomessa vuonna 2019 PÖLYHYÖTY-hankkeen myötä [8]. Hankkeen loppuraportin mukaan Suomessa ei havaittu sellaista yleistä ja laajamittaista pölyttäjien vähenemistä, jota on havaittu runsaasti muualla maailmassa. Kimalaisista havaittiin sekä harvinaistuvia että runsastuvia lajeja ilmastonmuutoksen ollessa yksi todennäköinen syy eteläisten lajien siirtymiselle pohjoiseen ja pohjoisten lajien harvinaistumiselle. Yksi runsastuvista lajeista on 1990-luvulla Suomeen ilmestynyt kontukimalainen *Bombus terrestris*, joka luokitellaan vieraslajiksi.

2.2 Kimalaisten tuonti Suomeen

Kimalaisia tuodaan Suomeen arviolta 10 000 pesää vuosittain (9). Yleisimmät tuontimaat ovat Hollanti (Koppert), Belgia (Bioebest) ja Espanja (Agrobío) [10]. Arvioidulla tuontimäärällä ja 60–160 € yksikköhinnalla [11] suomalaiset käyttävät tuontikimalaisiin noin 600 000–1 600 000 euroa.

Suomessa oli vuonna 2023 kasvihuone- ja tunneliviljelmiä yhteensä noin 465 hehtaaria [12]. Niissä viljeltävät kasvit ovat pääosin hyönteispölytteisiä, kuten tomaatit, mansikat ja herukat. Pölyttäjien tarpeen kasvihuoneissa ja tunneliviljelmillä oletetaan kasvavan tulevaisuudessa. Esimerkiksi viimeisen 6 vuoden aikana tunneliviljelmäalat ovat yli viisinkertaistuneet, ja viimeisen 20 vuoden aikana tomaatin ympärivuotinen viljely on yli kolminkertaistunut. Tomaatin pölytys on riippuvaista kimalaisista.

Suomessa kimalaisten tuontia ja vientiä valvoo Ruokavirasto. Se on määrittänyt sallitut kimalaisten tuontivaltiot sekä kimalaisia koskevat eläinterveysvaatimukset [13].

3. Tuontikimalaisten riskit

Kimalaisten tuominen uusille alueille sisältää joukon riskejä, joita on dokumentoitu ja tutkittu ympäri maailman. Dokumentoidut riskit ja vaikutukset sisältävät muun muassa pesäpaikoista

ja ruoasta kilpailua paikallisten kimalaisten kanssa, hybridisaation ja vieraiden taudinaiheuttajien ja loisten leviämisen [3, 14]. Riskit ovat suuret erityisesti avomaa- tai tunnelikäytössä sekä silloin, kun kimalaispesää ei hävitetä ohjeiden mukaan. Vaikka hävitysohjeita noudatettaisiin, avomaakäytössä kuhnurit eli koiraskimalaiset pääsevät lentämään pesästä pois, jolloin niiden ja luontaisten kontukimalaisten välinen risteytyminen on mahdollista [15].

3.1 Taudit

Luonnonpölyttäjien harmina on erilaisia tauteja ja alkueläimiä, jotka vaikuttavat pölyttäjien selviytymiseen heikentämällä yksilöiden kuntoa, lyhentämällä elinikää tai hankaloittaessa pesintää [16, 17, 18]. Kun pölyttäjät vierailevat kasveilla, joilla tautia kantava pölyttäjä on aiemmin vierailut, taudit voivat levitä pölyttäjistä ja alueelta toiseen [1]. Jotkut taudinaiheuttajista voivat tarttua myös tarhamehiläisiin, eli tuontikimalaisiin ja niiden kantamat taudit voivat olla riski myös muille pölyttäjille [19].

Eräissä tutkimuksissa havaittiin, että terveinä myydyistä kaupallisesti tuotetuista ja ulkomaille vietävistä kimalaispesistä 77 % sisälsi taudinaiheuttajia, jotka vähensivät tartutettujen kimalaisten selviytyvyyttä [20]. Tautivapaiden kimalaisten kasvattaminen vaikuttaa olevan vaikeaa ja kallista huolimatta kansallisista ja kansainvälisistä säätelyistä ja pyrkimyksistä estää tautien leviäminen [14].

Etelä-Amerikassa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että tuontikimalaisissa esiintyvää alkueläintä *Apicystis bombi* löydettiin luonnonkimalaisissa vasta tuontikimalaisten käyttöönoton jälkeen [21]. Se on levinnyt myös saman alueen tarhamehiläisiin [22]. *A. bombi* aiheuttaa muutoksia rasvakudoksessa ja pienentää kimalaisten kykyä selviytyä talven yli. Kanadassa tuontikimalaisia käyttävien kasvihuoneiden lähialueiden luonnonkimalaisissa esiintyy merkittävästi enemmän kimalaisten tauteja kuin kaukaisemmillä alueilla [23]. Suuremmat tautitiheydet kasvihuoneiden läheisyydessä ovat yhteydessä joidenkin kimalaislajien taantumiseen [1].

Tuontikimalaisten ruokinnassa käytetään mehiläisten keräämää siitepölyä, joka voi sisältää sekä kimalaisiin että tarhamehiläisiin tarttuvia taudinaiheuttajia [18]. Löydetyistä taudinaiheuttajista osa on kimalaisille tartuntavaarallisia aiheuttaen niille merkittäviä

terveyshaittoja ja sen myötä alentunutta lisääntymis- ja ravinnonhakukykyä sekä selviytymistodennäköisyyttä [18, 20, 23]. Teollisesti kasvatettujen kimalaisten ravinnoksi kerätty siitepöly on alkuperältään tuntematonta, mutta pääasialliset siitepölyn keräysalueet EU:ssa ovat Espanja ja Romania [24]. Siitepölyä tuodaan suurella todennäköisyydellä myös EU:n ulkopuolelta. Koska käytetty siitepöly on usein todennäköisesti peräisin muualta kuin mikä kimalaisten kohdemaana on, voi kohdealueille kulkeutua tuontikimalaispesien mukana uudenlaisia taudinaiheuttajia. Siitepölystä voidaan tappaa valtaosa taudinaiheuttajista esimerkiksi säteilyttämällä [18], mutta tämän lisäksi olisi hyvä pyrkiä käyttämään kotimaista ja mahdollisimman paikallista siitepölyä, jotta voitaisiin estää siitepölyn kautta kulkeutuvien uusien taudinaiheuttajien leviäminen luontoon.

Vaikka taudinaiheuttajat olisivat lajiltaan samoja, joita esiintyy kohdemaassa, niin ne voivat edustaa erilaista kantaa kuin mihin paikalliset luonnonpölyttäjät ovat sopeutuneet. Paikallisen pölyttäjyhteisön sopeutuminen paikalliseen kantaan ei välttämättä riitä uutta kantaa vastaan, jolloin paikalliset pölyttäjät voivat olla alttiimpia sairastumaan [16]. Tuontikimalaisten korvaaminen kotimaisilla kimalaisilla vähentäisi riskiä levittää vieraita tauteja tai tautikantoja suomalaisiin pölyttäjiin. Myös kotimaisen kontukimalaisen pölytyskäytössä piilee tautien levittämisen riski, mutta koska kotimaisissa kimalaisissa ilmenevät taudit ovat jo maassamme esiintyvää tautikantaa, on luonnonkimalaisillemme kehittynyt parempi kyky puolustautua näitä vastaan.

Sekä ulkomaisten tuontikimalaisten että kotimaisen tuotannon ongelma on se, että kasvatettavat kimalaiset ovat hyvissä olosuhteissa ja yltäkyläisen ruokinnan (sokeriliuos ja valmiiksi kerätty siitepöly) parissa eikä niiden tarvitse etsiä ravintoa edes pesän ulkopuolelta. Pesän sisällä taudit leviävät helposti yksilöstä toiseen ravinnon ja ulosteen sekoittuessa. Energiaa kuluttavien ravinnonkeruumatkojen puuttumisen ja ravinnon yltäkyläisyyden vuoksi työläiset kestävät suurta taudinaiheuttajakuormaa luonnossa eläneitä kimalaisia paremmin ja siksi tällaisetkin kimalaispesät voivat vaikuttaa terveiltä. Nämä kuitenkin voivat pesän pölytyskäytön jälkeen levittää tauteja sekä luonnonkimalaisten populaatioihin että terveenä pysyneiden tarhattujen naapuripesien työläisiin.

3.2 Vieraslajit

Vieraslajit ovat ihmisen myötävaikutuksella uusille alueille levinneitä lajeja, jotka voivat ajaa alkuperäiset populaatiot ahtaalle kilpaillessaan resursseista [15]. Maailmalta on runsaasti havaintoja siitä, kuinka uuden lajin tai alalajin tuominen uudelle alueelle joko vahingossa tai tarkoituksella on johtanut tuodun lajin vakiintumiseen luonnossa [24]. Näin on käynyt myös tuontikimalaisten kohdalla esimerkiksi Pohjois- ja Etelä-Amerikassa ja Australiassa [2].

Yhdeksästä kontukimalaisen alalajista [25] yleisimmin tuotettu ja käytetty alalaji on alun perin Israelista kotoisin oleva *Bombus terrestris dalmatinus*, joka on osoittautunut otollisimmaksi kasvatettavaksi laboratoriossa [2]. Kontukimalaisella on erilaisia ominaisuuksia, joiden ansiosta se soveltuu erityisen hyvin kaupalliseen tuotantoon ja pölytystyöhön [3]. Laji ei ole niin tarkka kasvuolosuhteista ja ravinnosta kuin monet muut lajit ja se aktivoituu aikaisin keväällä. Se voi tuottaa kaksikin lisääntymiskykyistä sukupolvea vuodessa. Kontukimalainen on ravintogeneralisti, ja se kykenee sopeutumaan hyvin uusiin ympäristöihin. Muutamaa muutakin kimalaislajia kasvatetaan kaupallisesti, mm. Suomessakin esiintyvää mantukimalaista (*Bombus lucorum*).

Suomessa esiintyvä kontukimalainen on uusi tulokas luonnossamme. Tarkkaa syytä sen leviämiseen ja vakiintumiseen ei tiedetä, mutta vaihtoehtoiksi on esitetty luontaista leviämistä muualta tai karkaamista tuontikimalaispesistä. Kontukimalaisen kaupallinen maahantuonti kasvihuoneisiin alkoi 1980-luvun lopulla ja jo 1990 lajia käytettiin hedelmä- ja marjatarhoilla [4, 7, 15]. Ensimmäiset havainnot kontukimalaisesta Suomen luonnosta ajoittuvat hyvin kontukimalaisen maahantuonnin jälkeiseen aikaan vuoteen 1993 [26]. Kontukimalainen on luokiteltu Suomessa vieraslajiksi, mutta se on Ruokaviraston hyväksymä laji viljelykasvien pölytyksessä [13, 15]. Suomessa kontukimalaista esiintyy runsaimmin Etelä-Suomessa, mutta yksittäisiä asiantuntijoiden varmistamia havaintoja siitä on tehty Torniossa asti [27]. Kontukimalaisen vaikutuksia Suomen luontaisille kimalaislajeille ei vielä tunneta, joten tuontikimalaisten ja niissä esiintyvien tautien leviämistä olisi syytä tutkia myös Suomessa.

3.3 Hybridisaatio

Kasvatettujen kimalaisten karkaaminen luontoon on herättänyt huolta vieraan geneettisen materiaalin sekoittumisesta luonnonpölyttäjien genomiin. Tämä on mahdollista, jos kasvatetut kimalaiset karkaavat luontoon ja lisääntyvät paikallisten luonnonkimalaisten kanssa. Tällainen hybridisaatio alalajien välillä on osoitettu mahdolliseksi laboratoriokokein (lisääntymiskykyisten hybridien syntyminen alalajien välillä on mahdollista [28]), ja esimerkiksi Puolassa kasvihuoneiden läheisyydestä on löydetty kasvihuonekimalaisen ja luonnonvaraisen kimalaisen risteymiä [29]. Huolena on risteymien vaikutus paikallisten lajien ympäristöönsä adaptoitumiseen ja siinä selviämiseen, joskaan tästä ei vielä ole vedenpitäviä todisteita [2].

Sopeutuessaan tietyn alueen olosuhteisiin eliöissä alkaa tapahtua sopeutumiseen johtavia geneettisiä muutoksia. Siten saman lajin populaatiot eri puolilta maailmaa voivat sopeutumiensa takia erota toisistaan huomattavastikin. Vaikka tuontikimalainen olisi samaa lajia kuin kohdealueella luontaisesti esiintyvä laji, voivat ne silti erota toisistaan geneettisesti, ulkonäöltään ja käyttäytymiseltään [30]. Tämän takia ongelma – vieraan geneettisen materiaalin sekoittuminen paikallispopulaatioihin ja sen potentiaalisesti negatiiviset vaikutukset populaation selviytymiseen – ei välttämättä korjaannu sillä, että alueelle tuodaan sellaista lajia, jota siellä jo esiintyy.

Ulkomailta tuotavat kimalaiset karkaavat väistämättä luontoon. Jos kontukimalainen on levinnyt Suomeen luonnollisesti, se ei silti varmuudella enää edusta balttialaista tai pohjoiseurooppalaista kantaa, koska ne ovat voineet risteytyä eteläisempää alkuperää ja alalajia olevien tuontikontukimalaisten kanssa. Tutkimalla Suomessa esiintyvien kontukimalaisten alkuperän ja genetiikan voisimme selvittää, millainen rooli tuontikimalaisilla on Suomen pölyttäjäyhteisön muutoksissa.

Hybridisaation välttämiseksi olisi suotavaa suosia kimalaisia, jotka on tuotettu paikallisista kimalaisista. Tällöin paritelleiden kasvatuskuningatarten karkaaminen luontoon ja selviytyminen seuraavaan lisääntymiskauteen asti ei aiheuttaisi samaa riskiä vierasgeenien siirtymisestä paikallisiin populaatioihin kuin mitä nykyisten tuontikimalaisten käytössä on. Kasvatuskimalaisten käytön ajankohta ja siten luontoon karkaamisen ajoittuminen voi myös

vaikuttaa todennäköisyyteen löytää parittelukumppani luonnonpölyttäjästä: kimalaisten käytön ajoittaminen luonnonpölyttäjien lisääntymisajankohdan ulkopuolelle varmistaa sen, ettei hybridisaatiota voi tapahtua.

3.4 Luonnonpopulaatioiden syrjäyttäminen

Niin taudit, hybridisaatio kuin resurssikilpailukin vieraslajien kanssa voivat johtaa luonnonpölyttäjien syrjäytymiseen. Taudit voivat heikentää luonnonpölyttäjiä niin, etteivät emot selviä talvesta tai kykene lisääntymään. Hybridisaation myötä luonnonpopulaatioissa alkuperäisten kantojen osuus voi pienentyä, mikä voi edelleen vähentää alkuperäiskantojen yksilöiden mahdollisuuksia pariutua samaa kantaa olevien yksilöiden kanssa.

Kontukimalaiset ovat myös hyviä kilpailemaan alkuperäisten kimalaislajien kanssa. Niiden yhteiskunnat ovat väkirikkaampia kuin muiden kimalaisten ja kuningattaret ovat suuria ja aggressiivisia verrattuna kotimaisten sisarlajien kuningattariin. Ne kykenevät valtaamaan toisten kimalaisten pesiä tappaen alkuperäiset kuningattaret [28, 31, 32] ja haitaten alkuperäisten kimalaisten pesintää. Koska kontukimalainen voi käyttää samanlaisia pesimäpaikkoja ja kerätä siitepölyä suurelta osin samoilta kukilta kuin paikalliset lajit [esimerkiksi Japanissa; 31], herättää se huolta myös mahdollisesta resurssikilpailusta ja sen aiheuttamista paikallispopulaatioiden romahtamisista. Kilpailu voi vähintäänkin muuttaa kimalaislajiston alkuperäistä yhteisökoostumusta.

Kasvatetut kimalaiset ovat myös kasvatusolosuhteidensa ja hyvän ruokinnan ansiosta vahvoja, eivätkä ne ole luonnonvaraisten kimalaisten tapaan joutuneet alttiiksi kuntoa heikentäville stressitekijöille kuten energiaa vieville sääolosuhteille ja sattumanvaraisemmalle ruoansaannille. Tämä voi antaa kilpailu- ja selviytymisedun kasvatetuille kimalaisille.

3.5 Riippuvuus ulkomaisista tuottajista

Kun kotimaista kimalaiskasvatusta ei ole, mutta tarve kimalaisille on suuri, olemme täysin riippuvaisia ulkomaisista tuottajista. Häiriöt esimerkiksi kimalaisten tuotantoketjuissa voivat aiheuttaa tarjonnan laskun ja siitä seuraavan hinnan nousun. Lisäksi häiriöt toimituksissa voivat vaikuttaa kimalaisten saantiin ja kimalaispölytyksestä riippuvaisten tuotteiden, kuten kotimaisen tomaatin saatavuuteen. Yllättävä kimalaistautiepidemia kasvatuslaitoksessa voisi

estää kimalaisten lähettämisen tilaajille, jolloin suomessa puutarhureiden olisi saatava tarvitsemansa kimalaiset muualta. Ei kuitenkaan olisi varmaa, onko muilla kasvattajilla riittävän suurta kykyä kasvattaa tuotantokapasiteettia, niin että ne pystyisivät vastaamaan toiselta yritykseltä siirtyneiden asiakkaiden tarpeisiin. Kotimaisella tuotannolla kyettäisiin vähentämään täyttä riippuvuutta ulkomaisista kimalaiskasvattamoista, hajautettaisiin riskejä sekä otettaisiin askelta omavaraisuutta ja kotimaista ruokaturvaa kohti.

4. Kotimainen kimalaistuotanto ja sen riskit

4.1 Kotimainen kimalaiskasvatus

Kotimaista kimalaiskasvatusta ei ole Suomessa, mutta kasvatusta on kokeiltu pienimuotoisesti. Svenska Östersbottens biodlare r.f. kasvatti ulkolaisia kimalaisia vuosina 1998 ja 1999 selvittääkseen mahdollisuutta kasvattaa kimalaisia kaupallisessa laajuudessa pölytystarkoituksiin [34]. Vuosina 2009–2015 puutarhaliike Forestum Oy kasvatti ja myi kotimaisia kimalaisia harrastajille [35]. Vuonna 2021 ilmestynyt suomenkielinen opas kontukimalaisen kasvatukseen toi ohjeistukset kimalaisten kasvattamisesta kaikkien saavutettavaksi [36]. Nyt *Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille*-hanke on kehittänyt muutaman kotimaisen lajin kasvattamista [37].

Tuontikimalaisten vaihtaminen kotimaisiin kimalaisiin ratkaisee valtaosan riskeistä, joita tuontikimalaiset aiheuttavat. Lisäksi kotimaisella tuotannolla voidaan vähentää liikennepäästöjen määrää, kun kimalaiset tulisivat lähempää. Kotimaisessa kimalaiskasvatuksessa on kuitenkin huomioitava tiettyjä seikkoja, joista huolehtimalla voidaan taata mahdollisimman eettinen ja turvallinen kimalaisten tuottaminen.

4.2 Tautien leviäminen

Kotimaisuus ei ole tae taudittomuudesta, vaan taudinaiheuttajat voivat viihtyä ja lisääntyä mukavissa kasvuolosuhteissa kuten kimalaisetkin. Jopa 73 % kasvihuoneissa käytettyjen kimalaisten keräämästä siitepölystä voi olla peräisin kasvihuoneen ulkopuolelta, eli kimalaiset pääsevät ulos ja voivat potentiaalisesti levittää tauteja luonnonkimalaisiin ja -kasveihin [38]. Vaikka kotimaisia kimalaisia kasvattaisi vain kotimaan käyttöön, täytyy olla hyvin tarkka hygieniasta ja pitää huolta siitä, ettei haitallisia tauteja leviä kasvattikimalaisten mukana luonnonkimalaisiin, sillä runsastautisten kasvatettujen kimalaisten karkaaminen luontoon voi lisätä tautien esiintymistiheyttä.

Yksi merkittävä ongelma tuontikimalaisten levittämien tautien ehkäisyssä on viljelijöiden kokemus vaikeus pesien tuhoamisessa (pesien hävittäminen tuntuu pahalta tai se vie aikaa muutenkin kiireisiltä työntekijöiltä). Kotimaisten tarhattujen ja tautikontrolloitujen kimalaisten tuotanto voisi poistaa tämän ongelman, jos pesiä ei tarvitse tuhota niiden ollessa

vielä eläviä. Tarve huolelliselle tuhoamiselle käytön jälkeen riippuu kotimaisten kasvattikimalaisten tautitilanteesta.

4.3 Siitepölyn alkuperä

Kotimaisten kimalaisten tuotannossa olisi kiinnitettävä erityistä huomiota siitepölyn alkuperään ja puhtauteen. Kimalaisille syötettävä siitepöly on selkeä vektori tautien leviämiseksi kasvatettaviin kimalaisiin [21]. Ulkomaisen siitepölyn käyttöä ei tulisi sallia. Kotimaisessa kimalaistuotannossa kotimaisen mehiläisten keräämän siitepölyn käyttö vähentäisi maantieteellisesti vierasperäistä kantaa olevien taudinaiheuttajien leviämistä tarhattuihin kimalaisiin ja mahdollinen säteilytys tai muu sterilointi parantaisi kotimaisenkin siitepölyn turvallisuutta. Vähintäänkin olisi suotavaa kerätä kotimainen siitepöly mehiläispesistä, jotka on todettu tautivapaiksi. Tällä hetkellä siitepölyn keräys tarhamehiläispesistä on Suomessa vähäisten markkinoiden vuoksi niukkaa. Siitepölyn menekin lisääntyminen kotimaisen kimalaiskasvatuksen myötä voisi myös parantaa mehiläistarhauksen kannattavuutta.

4.4 Emojen pyydystäminen

Kotimaisten kimalaiskasvatusten alulle saaminen vaatii emojen pyydystämisen luonnosta. Vahvan ja nopean alun saavuttamiseksi määrät ovat aluksi suuria. Jos poimintaa ei toteuta hajautetusti, voidaan luonnonpopulaatioita verottaa huomattavasti tai pahimmillaan romahduttaa. Kasvatusten vakiintuessa uusia luonnonemoja tarvitaan vähemmän, mutta niitä on hyvä hakea ajoittain muutaman vuoden välein pienentämään kasvatusyhteiskuntien sisäsiittoisuutta ja takaamaan kasvattikimalaisten geneettinen monimuotoisuus [39]. Kääntöpuolena on se, että luonnosta tuodut kimalaiset on pidettävä erillään muusta kasvatuslinjasta muutaman sukupolven ajan, jotta luonnosta haettujen kimalaisten mukana ei tuoda tauteja pääkasvatuslinjaan.

Suurten kasvatusvolyymien ansiosta suuret eurooppalaiset kimalaiskasvattajat voivat pitää kasvatuksensa niin sanottuna suljettuna systeeminä, jonne ei oteta uusia emoja luonnosta. Etuna on se, ettei luonnonpopulaatioita pienennetä, ja kasvattajien työmäärä vähenee, kun ei tarvitse ylläpitää erillisiä kasvatuslinjoja ja tehdä pyydystystyötä. Haittana on kasvattajien

harjoittama jalostustyö, jonka seurauksena kasvattikimalaiset voivat olla parempia pölyttäjiä ja taudeille vastustuskykyisempiä, mutta samalla parempia kilpailijoita luonnonkimalaisia vastaan. Kotimaisen kimalaiskasvatuksen kohdalla riskit vahvasta jalostustyöstä ovat todennäköisesti vielä kaukaiset sekä pienemmät kuin riskit sisäsiittoisuudesta.

5. Yhteenveto

Kimalaisilla on merkittävä vaikutus ruoantuotannossa maailmanlaajuisesti. Nykyään kaupallisten kimalaispesien tuotanto on miljoonaluokkaa, ja pesiä viedään ympäri maailman [2]. Suomeenkin tuodaan arviolta 10 000 pesää vuosittain [9], mikä vastaa 600 000–1 500 000 euron liikevaihtoa pesien hintojen ollessa välillä 60–150 euroa [11]. Vaikka vierasperäisten kimalaisten tuominen on mahdollista suuressa osassa maailmaa, tuontikimalaisten aiheuttamiin ympäristöriskeihin on havahduttu, ja jotkut valtiot ovat kieltäneet niiden tuomisen kokonaan [3]. Kiellot ovat osaltaan vauhdittaneet paikallisten kimalaisten kasvattamisen kehittämisen ja tuotannon käynnistämisen. Suomea lähin esimerkki tästä löytyy Norjasta [40].

Kotimaisen kimalaistuotannon käynnistämistä ja tukemista on syytä pohtia Suomessakin. Tuontikimalaisten käyttäminen pölytyksessä sisältää riskejä ympäristöllemme, ja riskit kasvavat sitä mukaa kun tarve pölyttäjiille kasvaa. Vaikka kotimainen kimalaistuotanto ei olisi täysin riskitöntä, se voisi vähentää tuonnista aiheutuvia riskejä ja vaikutuksia ympäristölle ja luoda uutta liiketoimintaa Suomeen.

Tutkimuksia tuontikimalaisten aiheuttamista riskeistä on syytä tehdä enemmän [5, 41]. Suomessa tuontikimalaisten aiheuttamien riskien realisoitumista ei ole tutkittu vielä ollenkaan, mutta pitkään jatkuneen kimalaisten tuonnin ja käytön takia tarvetta tutkimukselle olisi. Tutkimuksen puutteesta huolimatta tuontikimalaisten aiheuttamat riskit ovat yhä olemassa, ja niihin olisi suhtauduttava vakavasti Suomessakin.

Lähteet

1. Sorvari, J. (2019). Kimalaisten kaupallinen tuonti sekä kimalaisten ja mehiläisten tautien leviäminen. Pölyttäjäsenaari. <https://www.youtube.com/watch?v=F-m1lwUW-Sg>
2. Velthuis, H.H. & Van Doorn, A. (2006). A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. *Apidologie* 37:421–451.
3. Dafni, A., Kevan, P., Gross, C.L. & Goka, K. (2010). *Bombus terrestris*, pollinator, invasive and pest: An assessment of problems associated with its widespread introductions for commercial purposes. *Applied Entomology and Zoology* 45:101–113.
4. Vesterlund, S.-R., Kakko, M., Vasemägi, A. & Sorvari, J. (2014). Status and monitoring of the buff-tailed bumblebee *Bombus terrestris* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae) in Southern Finland. *Entomologica Fennica* 25:49–56.
5. Mallinger, R.E., Gaines-Day, H.R. & Gratton, C. (2017). Do managed bees have negative effects on wild bees? A systematic review of the literature. *Plos one* 12:e0189268.
6. Rasmont, P., Franzén, M., Lecocq, T., Harpke, A., Roberts, S., Biesmeijer, J., Castro, L., Cederberg, B., Dvorak, L., Fitzpatrick, Ú., Gonseth, Y., Haubruge, E., Mahé, G., Manino, A., Michez, D., Neumayer, J., Ødegaard, F., Paukkunen, J., Pawlikowski, T., Potts, S., Reemer, M., Settele, J., Straka, J. & Schweiger, O. (2015). Climatic Risk and Distribution Atlas of European Bumblebees. *BioRisk* 10: 1–236.
7. Parkkinen, S., Paukkunen, J. & Teräs, I. (2022). Suomen kimalaiset (3. painos). Docendo.
8. Heliölä, J., Kuussaari, M., Rytteri, S., Holopainen, S., Korpela, E., Paukkunen, J., Suuronen, A. & Pöyry, J. (2022). Pölyttäjien kannankehitys, seuranta ja hyönteispölytyksen taloudellinen arvo Suomessa. PÖLYHYÖTY-hankkeen Loppuraportti, Suomen Ympäristökeskuksen raportti 24/2022.
9. Kaila, L. (2022). Haastattelu 29.11.2022.
10. Hyväksytyt biologiset torjuntaeliöt ja pölyttäjät, Ruokavirasto (2024). Viitattu 3.10.2024. <https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/torjuntaeliot-ja-polyttajat/hyvaksytyt-lajit/>
11. Peltotalo, P. (2010). Pölytysopas, Suomen mehiläishoitajain liitto SML ry. https://hunaja.net/wp-content/uploads/2021/11/SML_Polytysopas_2010_Peltotalo.pdf
12. Avomaatuotanto - syötävät maakunnittain, Luken tilastotietokanta. Luonnonvarakeskus. Viitattu 25.8.2024. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__20%20Puu_tarhatilastot/03a_Avomaatuotanto_syotavat_mk.px/
13. Mehiläiset ja kimalaiset, Ruokavirasto. Viitattu 30.12.2022. <https://www.ruokavirasto.fi/teemat/tuonti-ja-vienti/eu-maat-norja-ja-sveitsi/elaimet/mehilaiset-ja-kimalaiset/>
14. Meeus, I., Brown, M.J., De Graaf, D.C. & Smagghe, G. (2011). Effects of invasive parasites on bumble bee declines. *Conservation Biology* 4:662–71.
15. Kontukimalainen, Vieraslajit.fi. Viitattu 12.9.2024. <https://vieraslajit.fi/lajit/MX.53010>
16. Brown, M.J.F., Schmid-Hempel, R. & Schmid-Hempel, P. (2003). Strong context-dependent virulence in a host-parasite system: reconciling genetic evidence with theory? *Journal of Animal Ecology* 72:994–1002.
17. Otterstatter, M.C., Gegear, R.J., Colla, S.R. & Thomson, J.D. (2005). Effects of parasitic mites and protozoa on the flower constancy and foraging rate of bumble bees. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 58:383–389.
18. Graystock, P., Jones, J.C., Pamminger, T., Parkinson, J.F., Norman, V., Blane, E.J., Rothstein, L., Wäckers, F., Goulson, D. & Hughes, W.O.H. (2016). Hygienic food to reduce pathogen risk to bumblebees. *Journal of Invertebrate Pathology* 136:68–73.
19. Ocepek, M.P., Toplak, I., Zajc, U. & Bevk, D. (2021). The Pathogens Spillover and Incidence Correlation in Bumblebees and Honeybees in Slovenia. *Pathogens* 10:884.
20. Graystock, P., Yates, K., Evison, S.E., Darvill, B., Goulson, D. & Hughes, W.O.H. (2013). The Trojan hives: pollinator pathogens, imported and distributed in bumblebee colonies. *Journal of Applied Ecology* 50:1207–1215.
21. Arbetman, M. P., Meeus, I., Morales, C. L., Aizen, M. A. & Smagghe, G. (2013). Alien parasite hitchhikes to Patagonia on invasive bumblebee. *Biological Invasions* 15:489–494.



22. Plischuk, S., Meeus, I., Smagghe, G., Lange, C.E. (2011). *Apicystis bombi* (Apicomplexa: Neogregarinorida) parasitizing *Apis mellifera* and *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) in Argentina. *Environmental Microbiology* 3:565–8.
23. Colla, S.R., Otterstatter, M.C., Gegeer, R.J. & Thomson, J.D. (2006). Plight of the bumble bee: pathogen spillover from commercial to wild populations. *Biological Conservation* 129:461–467.
24. Pereira, K.d.S., Meeus, I. & Smagghe, G. (2019). Honeybee-collected pollen is a potential source of *Ascospaera apis* infection in managed bumble bees. *Scientific Reports* 9:4241.
25. Rasmont, P., Coppée, A., Michez, D. & De Meulemeester, T. (2008). An overview of the *Bombus terrestris* (L. 1758) subspecies (Hymenoptera: Apidae). *Annales de la Société Entomologique de France* 44:243–250.
26. Pekkarinen, A. & Kaarnama, E. (1994). *Bombus terrestris* auct. new to Finland (Hymenoptera, Apidae). *Sahlbergia* 1:11–13.
27. Kontukimalainen – *Bombus terrestris*, Laji.fi. Viitattu 12.9.2024. <https://laji.fi/taxon/MX.53010/occurrence>
28. De Jonghe, R.D. (1986). Crossing experiments with *Bombus terrestris terrestris* (Linneus, 1758) and *Bombus terrestris xanthopus* and some notes on diapause and nose-mose (Hymenoptera: Apidae). *Phegea* 14:19–23.
29. Kraus, F.B., Szentgyörgyi, H., Rožej, E., Rhode, M., Morón, D., Woyciechowski, M. & Moritz, R.F. A. (2011). Greenhouse bumblebees (*Bombus terrestris*) spread their genes into the wild. *Conservation Genetics* 12:187–192.
30. Ings, T.C., Schikora, J. & Chittka, L. (2005). Bumblebees, humble pollinators or assiduous invaders? A population comparison of foraging performance in *Bombus terrestris*. *Oecologia* 144:508–16.
31. Goulson, D. (2010). *Bumblebees: behaviour, ecology and conservation*. Oxford University Press, Lontoo, s. 317.
32. Lhomme, P. & Hines, H.M. (2019). Ecology and evolution of cuckoo bumble bees. *Annals of the Entomological Society of America* 112:122–140.
33. Matsumura, C., Yokoyama, J. & Washitani, I. (2004). Invasion status and potential ecological impacts of an invasive alien bumblebee, *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae) naturalized in Southern Hokkaido, Japan. *Global environmental research, English edition*, 8:51–66.
34. Kimalaisten kasvatuskokeen yhteenvedo ja tulokset. Svenska Österbottens biodlare r.f. Viitattu 12.9.2024. <https://www.ohlssonsbigard.fi/wp-content/uploads/2016/04/Kimalaisia.pdf>
35. Pörrinpesän asentaminen, Forestum Oy. Viitattu 12.9.2024. <https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAIQw7AJahcKEwjYsqzkw66AAxUAAAAAHQAAAAQAg&url=http%3A%2F%2Fwww.forestum.fi%2Fpalvelut%2F%25C3%25B6rrinpes%25C3%25A4nasentaminen%2Ftabid%2F2752%2FDefault.aspx&psig=AOvVaw33vzrxQo4v7kcBztdwB900&ust=1690534984753214&opi=89978449>
36. Kaila, L. (2021). Kontukimalaisen kasvattaminen: Käytännönläheinen opas kontukimalaisen kasvattamiseen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus, Nro 10/2021. Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-160-8>
37. Kotimaisia pölyttäjiä kaupallisille puutarhaviljelmille, Suomen mehiläishoitajain liitto SML ry. Viitattu 12.9.2024. <https://hunaja.net/liitto/hankkeet/kotimaisia-polyttajia-kaupallisille-puutarhaviljelmille-hanke/>
38. Whittington, R.M.L. Winston, Tucker, C. & Parachnowitsch, A.L. (2004). Plant-species identity of pollen collected by bumblebees placed in greenhouses for tomato pollination. *Canadian Journal of Plant Science* 84:599–602.
39. Løyning M. (2023). Haastattelu 22.3.2023.
40. Bombus. Viitattu 2.10.2024. <https://bombus.no/>
41. Chandler, D., Cooper E. & Prince, G. (2019). Are there risks to wild European bumble bees from using commercial stocks of domesticated *Bombus terrestris* for crop pollination? *Journal of Apicultural Research* 58:665–681.