

Miten pelastetaan käärmelaji sukupuutolta? Erään sukkanauhakäärmeen tarina

Useimpien käärmelajien ekologiasta ja kannanvaihteluista tiedetään edelleen hyvin vähän. Hieman paremmin tunnettujen lajien populaatiot ovat tutkimusten tuloksena osoittautuneet valitettavan usein laskusuuntaisiksi. Tämä pitää paikkansa etenkin erikoistuneiden lajien osalta, sillä ne kelpuuttavat vain tarkkaan rajatun elinympäristön tai ovat riippuvaisia vain tietynlaisesta saaliista. Pahimmassa tapauksessa harvinaistuva laji vaatii säilykseen näitä molempia, mutta ihmistoiminnan aiheuttamat muutokset sekä elinympäristössä että saaliseläinkannoissa uhkaavat lajin säilymistä. Tämä on tarina yhden erikoistuneen käärmelajin pelastusyrityksistä.

*Thamnophis rufipunctatus* -käärme kuuluu tarhakäärmeiden (Colubridae) heimon rantakäärmeiden (Natricinae) alaheimoon. Sitä tavataan yksinomaan Yhdysvaltojen lounaisosissa, Arizonan ja Uuden Meksikon osavaltioissa. Laji kuuluu sukkanauhakäärmeiden sukuun (*Thamnophis*), mutta se eroaa monin tavoin sukunsa 'tyypillisistä' sukkanauhakäärmeistä: esimerkiksi vaaleat pitkittäisjuovat puuttuvat lajin edustajilta kokonaan. Sen sijaan yksilöiden väriytyminen koostuu ruskehtavasta pohjaväristä ja tummanruskeista, epäsäännöllisistä pilkuista. Erityisesti nuorilla yksilöillä pilkut voivat olla punertavia, mistä lajinimi 'rufipunctatus' eli 'punatäpläinen' juontaa juurensa. Lajin kansanomaisempi englanninkielinen nimi 'narrow-headed gartersnake' paljastaa toisen tärkeän tuntomerkin, eli pidentyneen ja kuonoa kohti voimakkaasti kapenevan pään. Suomenkielistä nimeä lajilla ei vielä ole, mutta sellaiseksi kävisi vaikkapa tässä käytettävä kiilasukkanauhakäärme. Laji on muiden sukkanauhakäärmeiden tapaan myrkytön.

Kiilasukkanauhakäärme on keskikokoinen käärme: aikuisten naaraiden kokonaispituus vaihtelee 41-112 cm välillä, koiraat ovat pienempiä (37-84 cm). Kaikista sukunsa noin 30 lajista kiilasukkanauhakäärme on parhaiten sopeutunut elämään joissa ja puroissa, sillä se syö yksinomaan kalaa ja häntänsä avulla se kykenee ankkuroimaan itsensä paikoilleen virtaavassakin vedessä. Lajin tyypillistä elinympäristöä ovatkin kirkasvetiset, kivikkopohjaiset joet ja koskipaikat, joiden ylle kurottuu puuvartista kasvillisuutta. Viimeaikaiset radioseurantatutkimukset ovat kuitenkin paljastaneet, että vesielämän vastapainoksi kiilasukkanauhakäärme viettää huomattavasti aikaa myös maalla. Etenkin alkukevällä ja syksyllä käärmeet paistattelevat päivää korkeammalla jokiuomien ylärinteissä, ja kesällä tiineet naaraat lämmittelevät rinnekivikoissa ja kallionkoloissa. Myös joenvarsikasvillisuus on tärkeää, sillä esimerkiksi joen ylle kaartuvat oksat tarjoavat sopivia paistattelupaikkoja. Käärmeet ovat aktiivisia maaliskuusta aina marraskuulle asti, jolloin ne vetäytyvät talvilevälle tulvarajan yläpuolelle sijaitseviin kivikoihin. Laji on varsin paikkauskollinen, sillä kesäkauden elinpiiri voi sijaita alle 800 m päässä talvehtimispaikasta. Kiilasukkanauhakäärme on vivipaarinen laji, ja vuosittain naaraat synnyttävät heinä-elokuussa 4-18 poikasta. Luonnossa koiraat saavuttavat sukukypsyyden kaksi- ja naaraat 2-3-vuotiaina, ja yksilöt voivat elää ainakin 10-vuotiaiksi.

Useimmat vedessä saalistavat käärmelajit pyydystävät saaliseläimensä pään sivusuuntaisella heilautuksella, ja saaliin havaitsemiseen ne käyttävät

lähinnä tuntoaistiaan. Kiilasukkanauhakäärme sen sijaan käyttää suoraan eteenpäin suuntautuvaa, nopeaa saalistusiskua, ja sillä onkin monia lajeja tarkempi näköaisti saaliin paikallistamiseen. Lajin pään muoto lienee myös sopeuma tähän saalistustekniikkaan: pitkä ja suippeneva pää vähentää veden vastusta iskussa, etenkin leukojen avautuessa saaliin nappaamista varten. Monista lajeista poiketen kiilasukkanauhakäärme ei myöskään saalista aktiivisesti eikä avovedessä; laji on väijyvä saalistaja, joka iskee kohteeseensa vedenalaisesta piilosta, kuten kivien tai runkojen alta. Saaliiksi päätyy useimmiten 2-6 cm mittaisia kaloja, esimerkiksi *Catostomus insignis* ja *C. clarki* -imukarppeja, *Rhinichthys osculus* -seipejä, ja *Gila* -suvun lajeja. Saaliiksi kelpaavat myös vieraslajit kuten moskiittokalat (*Gambusia affinis*) ja taimenen (*Salmo trutta*) poikaset. Monet linnut ja nisäkkäät, esimerkiksi haikarat, petolinnut ja pesukarhut, puolestaan saalistavat kiilasukkanauhakäärmeitä. Tilaisuuden tullen niitä syövät myös muut käärmelajit sekä vieraslajiset petokalat ja ravut.

### **Lajin taksonominen asema ja uhanalaisuus**

Aiemmin kiilasukkanauhakäärmeen esiintymisalueeseen luettiin Yhdysvaltojen kahden osavaltion lisäksi Meksikon keski- ja pohjoisosat, vaikka maiden populaatiot eivät ole yhteydessä toisiinsa. Vuonna 1985 tutkija Wilmer Tanner jakoi kiilasukkanauhakäärmeen ulkonäköön pohjautuvien tuntomerkkien perusteella kolmeen alalajiin, joista vain yhtä tavattiin Yhdysvalloissa (Tanner 1985). Yli 20 vuotta myöhemmin Tannerin määrittämät alalajit julistettiin omiksi lajeikseen DNA-analyysien perusteella (Wood ym. 2011): *T. rufipunctatus* -lajia (Mogollon narrow-headed gartersnake) tavataan vain Yhdysvalloissa, *T. unilabialis* -lajia (Madrean narrow-headed gartersnake) Meksikon keski- ja pohjoisosissa, ja *T. nigronuchalis* -lajia (Southern Durango spotted garter snake) eteläisessä Meksikossa. Näistä kolmesta lajista *T. rufipunctatus* on parhaiten tunnettu ja tutkittu.

Lajien erottaminen toisistaan säilyttää vastuun kiilasukkanauhakäärmeen hyvinvoinnista ja säilymisestä kahdelle Yhdysvaltain osavaltiolla. Lajin historiallinen levinneisyysalue näissä osavaltioissa on kutistunut ainakin 60% viimeisten 30 vuoden aikana, ja populaatioita häviää edelleen. Lajin nykyinen levinneisyys rajautuu Gilajoen valuma-alueelle, Gila- ja Suolajokien ja niihin laskevien sivujokien ja purojen muodostamaan jokisysteemiin. Lajia tavataan näiden jokien keski- ja yläjuoksuilla, yli kilometrin korkeudella merenpinnasta. Geneettiset analyysit osoittavat näiden kahden jokihaaran populaatioiden olevan eristyksissä toisistaan, eikä geenivaihtoa tapahdu myöskään jokisysteemien sisällä elävien alapopulaatioiden välillä. Kaikkien populaatioiden geneettinen monimuotoisuus on tämän vuoksi erittäin alhainen, ja Wood ym. (2011) totesivatkin kiilasukkanauhakäärmeen olevan erittäin suurella vaaralla kuolla sukupuuttoon.

Lajin esiintymiä tunnetaan yhteensä 41, joista yli 75 % (31) ei todennäköisesti ole elinkelpoisia. Viisi esiintymää vaikuttaa hävinneen kokonaan, joten elinkelpoisina pidettäviä esiintymiä lienee jäljellä vain viisi. Tilanne on äärimmäisen huolestuttava, sillä esimerkiksi San Francisco -joen populaatio hävisi alle 10 vuodessa 2000-luvun alussa ilman mitään tunnettua äkillistä syytä (Hibbitts ym. 2009). Vuonna 2014 US Fish & Wildlife Service luokitteli lajin vaarantuneeksi ('threatened'), eli tulevaisuudessa lajista todennäköisesti tulee

uhanalainen koko levinneisyysalueellaan tai huomattavalla osalla levinneisyysaluettaan. On syytä huomata, että Yhdysvaltojen ja Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisuusluokitukset eroavat toisistaan. IUCN:n vuodelta 2007 peräisin olevassa arvioissa sekä Meksikon että Yhdysvaltojen populaatioita on käsitelty yhtenä lajina, joka on silloisen tiedon pohjalta luokiteltu elinvoimaiseksi ('least concern'; Hammerson 2007).

Lajin piilotteleva elämäntapa ei helpota populaatioiden koon ja elinvoimaisuuden arviointia. Kiilasukkanauhakäärmeen väritys vaikeuttaa yksilöiden havaitsemista veden alta tai rannan kasvillisuuden seasta, valon ja varjojen mosaiikista. Laji voi siis onnistua piilottelemaan havainnoitsijoiltaan pitkäänkin, jos populaatiotiheys on alhainen. Tiheämpi populaatio on kuitenkin suurella todennäköisyydellä todennettavissa maltillisella etsintä- ja seurantapanostuksella. Lajin seurannassa käytetään kahta toisiaan täydentävää menetelmää, rysäpyyntiä ja näköhavaintoihin perustuvia kartoituksia. Rannan myötäisesti asetetut rysät ohjaavat rantaviivaa pitkin liikkuvat käärmeet rysän suuaukosta sisään; rysät asennetaan vain puoliksi upoksiin, jolloin käärme pystyy hengittämään myös satimeen jäätyään. Kartoitukset suoritetaan vähintään kolmen hengen ryhmissä joessa kahlaten ja jokivarren kasvillisuutta tarkkaillen, ja kaikki havaitut yksilöt pyritään pyydystämään. Myös rysillä pyydytetyt yksilöt mitataan, punnitaan ja merkitään yksilöllisesti. Kun merkittyjä yksilöitä myöhemmin saadaan uudelleen kiinni, päästään erilaisten mallinnusten avulla käsiksi mm. yksilöiden eloonjäävyyteen ja populaation kokoon.

### **Uhkia monelta suunnalta**

Ihmistoiminta uhkaa kiilasukkanauhakäärmeen säilymistä monin eri tavoin. Sopivan vesielinympäristön väheneminen on välitön uhka niistä täysin riippuvaiselle lajille. Kiilasukkanauhakäärmeen levinneisyysalueen kosteikot ja vesiväylät ovat kokeneet muutoksia maankäytön seurauksena jo 1850-luvulta lähtien. Esimerkiksi Arizonan kosteikoista kolmannes on kuivunut mm. pohjaveden pumppauksen, patoamisten ja tulvienestohankkeiden seurauksena, ja saman kohtalon on kokenut vähintään 35% Arizonan joista. Veden kulutus kasvaa edelleen, minkä lisäksi myös erilaiset rakennushankkeet vaikuttavat jokien vesimäärään; yhä useammin jokien ympärivuotinen virtaama muuttuu osavuotiseksi, mikä kaventaa lajin elinoloja entisestään. Rakentaminen vaikuttaa myös jokivarren kasvillisuuteen ja lisää ihmistoimintaa kiilasukkanauhakäärmeen elinalueilla.

Elinympäristöjen hävittämisen ja muokkaamisen lisäksi ihmiset ovat myös välitön uhka kiilasukkanauhakäärmeelle. Laji on suojeltu, mutta se ei estä harvinaisten käärmeiden luvattomia keräilijöitä pyydystämästä niitä. Toisaalta yksilöitä joutuu edelleen yleisen käärmevainon kohteeksi. Monet ulkoilijat tuntevat lajin huonosti: kapenevan pään vuoksi sitä luullaan usein myrkylliseksi tai se sekoitetaan johonkin toiseen käärmelajiin - useimmiten myrkylliseen vesimokkasiinikäärmeeseen (*Agkistrodon piscivorus*), jonka lähimmät esiintymisaluetat sijaitsevat kuitenkin yli 1 000 km päässä! Myös irrallaan juoksentelevien koirien epäillä tappavan käärmeitä. Jokivarsien virkistyskäytön lisääntyessä ulkoilijoiden ja käärmeiden yhteentörmäyksiä tapahtuu useammin, ja samalla käärmeiden pyydystämiseen, loukkaantumiseen tai jopa kuolemaan johtavat kohtaamiset lisääntyvät.

Vaikka kaikki kiilasukkanauhakäärmeen asuttamat vesistöt suojeltaisiin välittömästi ja yksilöiden pyydystäminen ja tappaminen loppuisi saman tien, ei laji olisi siltikään täysin turvassa. Monet ihmisen joko tarkoituksella tai tahattomasti uusiin elinympäristöihin levittämistä vieraslajeista kilpailevat kiilasukkanauhakäärmeen kanssa samoista saaliseläimistä, ja lisäksi ne voivat myös saalistaa käärmeitä. Vieraslajisista kaloista tässä suhteessa vahingollisin lienee isobassi (*Micropterus salmoides*). Myös ravut (*Orconectes virilis*) sekä saalistavat kiilasukkanauhakäärmeen kanssa samoja kalalajeja että pyydystävät nuoria käärmeitä. Kaikkiruokaisten rapujen laidunnus vaikuttaa myös käärmeille ja kaloille suojaa tarjoavan vesikasvillisuuden rakenteeseen ja runsauteen. Joen pohjaa kaivelevat ravut voivat lisätä pohjan sedimentaatiota alajuoksulla. Vieraslajien tarkkaa roolia kiilasukkanauhakäärmeen ahdinkoon ei vielä tunneta, mutta käärmetiheyksien on usein havaittu laskevan sellaisilla jokiosuuksilla, joilla vieraslajisten kalojen tiheys on korkea.

Vainoaminen ja tappaminen, vieraslajit ja elinympäristön vähittäiset muutokset nakertavat kaikki vähitellen kiilasukkanauhakäärmeepopulaatioiden elinvoimaisuutta. Metsäpalot sitä vastoin voivat hävittää kokonaisen populaation hyvin nopeasti. Maltilliset ja pienialaiset metsäpalot ovat luonnollinen ja toistuva ilmiö molempien osavaltioiden alueella, mutta niiden ehkäisemiseen pyrkivät toimenpiteet ovat itse asiassa johtaneet monilla alueilla palokuorman kasvamiseen. Suurempi palokuorma altistaa alueita hyvin voimakkaalle metsäpaloille, ja laaja-alaisten metsäpalojen esiintyvyys onkin kasvanut 1980-luvun puolivälistä lähtien. Yhä useampi metsäpalo on osunut myös kiilasukkanauhakäärmeen levinneisyysalueelle. Esimerkiksi Uuden Meksikon lounaisosissa vuonna 2012 roihunnut palo poltti 1 200 km<sup>2</sup> metsää ja ruohostomaita, minkä seurauksena käärmekäärmeiden lukumäärä kahdessa paloalueella virtaavassa joessa pieneni jyrkästi. Näistä ainakin toinen populaatio on mahdollisesti hävinnyt kokonaan, sillä alueella ei ole tehty tuoreita havaintoja kolmen vuonna 2014 löydetyn yksilön lisäksi.

Raivoava tulimeri ei itsessään ole käärmeille kohtalokas, sillä ne pystyvät piiloutumaan liekeiltä veteen, kallionkoloihin tai maan alle. Varsinaiset ongelmat alkavat vasta palon jo päätyttyä, Pohjois-Amerikan lounaisosille tyypillisten monsuunisateiden saapuessa heinäkuun alussa. Taivaalta satava vesi huuhtoo mukanaan tuhkaa ja irtonaista maa-ainesta. Vesistöön päätyessään nämä pienhiukkaset tukkivat kalojen kidukset ja käytännössä tukehduttavat ne kuoliaaksi. Jokiin valunut orgaaninen materiaali vähentää hajotessaan veden happipitoisuutta, mikä heikentää henkiin jääneiden kalojen lisääntymismenestystä. Metsäpalon ja niitä seuraavien sateiden jälkeen kiilasukkanauhakäärmeet eivät löydä enää joesta ravintoa, ja jonkin ajan kuluttua käärmeet alkavat nääntyä nälkään. Metsäpalo muuttaa myös vesielinympäristön rakennetta: jokeen päätynyt maa-aines tukkii pohjalle laskeutuessaan kaikki pohjan kolot ja onkalot, joita käärmeet käyttävät väijymis- ja kalat munimispaikkoinaan. Lisäksi sameassa vedessä näköaistiin perustuva saalistaminen vaikeutuu. Suuren metsäpalon vaikutukset vesistöissä voivat jatkua vuosien ajan.

**Mitä tehdä, kun pahin tapahtuu?**

Tiistaina 20.5.2014 Oak Creek -joen varrella, Sedonan kaupungin pohjoispuolella Arizonassa syttyi maastopalo, todennäköisesti huolimattomien retkeilijöiden tulenkäsittelyn seurauksena. Palo riehui valtoimenaan 16 vuorokauden ajan ja poltti tieltään 85 km<sup>2</sup> maastoa, aiheuttaen arviolta 9,5 miljoonan euron kustannukset. Metsäpalo ja sen mahdolliset seuraukset huolestuttivat tutkijoita aivan erityisesti, sillä palon tarvelemää aluetta on pidetty yhtenä kiilasukkanauhakäärmeen viimeisistä turvapaikoista - siellä asustaa lajin suurin ja tihein populaatio. Tästä syystä useat herpetologit aloittivat kiireesti alueen käärmeiden pelastusoperaation suunnittelun tutkija Erika Nowak:in ja U.S. Fish and Wildlife Service:n johtamana. Operaation ensimmäinen tehtävä oli kartoittaa alueen kiilasukkanauhakäärme populaation tila metsäpalon jälkeen kesäkuussa 2014, ennen monsuunisateiden alkua.

- Pelastusoperaatioon tarvittiin paljon ihmisiä ja ja sen toteuttaminen vaati huomattavaa yhteistyötä yli hallintorajojen. Ryhmään kuului lopulta yli 40 henkeä mm. kansallisista ja osavaltion virastoista, Pohjois-Arizonan yliopistosta sekä paikallisista luonnonsuojelujärjestöistä. Palon jäljiltä alueella liikkuminen oli äärimmäisen vaarallista, eikä turisteilla ollut sinne mitään asiaa. Kartoitushanketta varten liikkumiseen oli haettava erityisluvat. Maastossa kaikkien oli pidettävä kypärää ja ongelmien varalta ryhmää seurasi aina yksi palomies, Nowak kertoo.

Populaation tilan kartoittamisen lisäksi ryhmän oli tarkoitus toteuttaa varsin kiistanalainen toimenpide: he halusivat pyydystää käärmeitä luonnosta terraariossa kasvatettavaksi. Näin kyseisen populaation geneettistä monimuotoisuutta saataisiin tallennettua, mikäli pahin toteutuisi eli monsuunisateiden jälkeen alueella ei olisi enää yhtään käärmettä hengissä. Kaiken kaikkiaan kartoitusten aikana pyydystettiin 43 käärmettä, joista 11 nuorta yksilöä (5 naarasta ja 6 koirasta) siirrettiin Pohjois-Arizonan yliopiston tiloihin.

- Tämän lajin kasvattaminen terraariossa on kaikkea muuta kuin helppoa. Eläimet stressaantuvat helposti käsittelystä ja ovat monia muita lajeja alttiimpia sekä liikalämmölle että kuivumiselle, jotka johtavat edelleen helposti sekä bakteeri-infektioihin että munuaisvaurioihin, sanoo Nowak. Kasvattamisen haasteista oli onneksi jo aiempaa kokemusta. Nowak, Pohjois-Arizonan yliopisto ja Phoenixin eläintarha ovat yhteistyössä yrittäneet kasvattaa lajia terraario-olosuhteissa jo vuodesta 2007. Tuon hankkeen alkuaikoina yli puolet terraarioon siirretyistä käärmeistä menehtyi, ennen kuin niiden vaatimista erityisolosuhteista alettiin päästä selvytyteen.

Ensimmäisen puolentoista vuoden aikana metsäpalon vaikutusten alta pelastetut nuoret kiilasukkanauhakäärmeet kasvoivat nopeasti lisääntymiskokoisiksi, ja yksi vakavia haavoja saanut koiraskin toipui täysin. Käärmeet talvetettiin aiempien kokemusten mukaisesti alle 10-asteisissa kylmiöissä, mutta riittävän korkean ilmankosteuden ylläpito osoittautui haastavaksi. Talven ja kevään 2015-2016 aikana kolme eläintä menehtyi. Menehtymisen syy ei ollut pelkästään nestehukka, vaan talven aikana räjähdysmäisesti lisääntynyt mikroskooppisen pienten punkkien määrä. Punkkien puremat aiheuttivat käärmeille bakteeri-infektioita. Seuraavana talvena eläinten talvehtimisolosuhteita parannettiin ja punkkitartunnat hoidettiin lääkityksellä. Kuitenkin vielä kaksi yksilöä menehtyi vuoden 2016 aikana. Toisen kuolinsyyksi määritettiin kasvain, toisen eläimen kohtaloksi muodostui sitkeä bakteeri-infektio.

- Näiden kokemusten jälkeen oli päivänselvää, että parhaimmatkaan terraario-olosuhteet eivät ole riittävän hyvät tämän lajin hyvinvoinnin kannalta, toteaa Nowak.

Samaan aikaan Phoenixin eläintarhassa oli saatu valmiiksi ensimmäinen puoliksi ulos sijoittuva vivaario, johon kuuluu mm. vesiallas ja virtapaikka, kiipeilymahdollisuuksia sekä piilopaikkoja niin maan päällä kuin maan allakin. Eläintarhan uuteen aitaukseen siirtämien käärmeiden hyvinvointi ja eloonjäävyys paranivat huomattavasti, joten myös Pohjois-Arizonan yliopisto alkoi rakentaa vastaavaa aitausta vuonna 2015. Aitaus valmistui syksyllä 2016, jolloin jäljellä olevat kolme koirasta ja kolme naarasta siirrettiin sinne. Vivaariossa on kaksi allasta, vesiputous ja virtapaikkoja, maan alle asennettuja lämmitettyjä talvehtimislaatikoita sekä lämmittely- ja kiipeilypaikkoja. Vivaariossa käytetty maa-aines on tuotu käärmeiden alkuperäiseltä elinalueelta, ja aitauksessa uiskentelee samasta joesta peräisin olevia, saaliiksi sopivia alkuperäislajisia kaloja.

- Käärmeiden vointi on vivaarioon pääsyn jälkeen kohentunut huomattavasti, ja ne esimerkiksi saalistavat itse ravintonsa vedestä. Ensimmäisiä poikasia odotetaan syntyväksi vuoden 2017 aikana. Mikäli kaikki onnistuu suunnitelmien mukaan, vivaariossa kasvaneet poikaset voidaan vapauttaa luontoon reilun vuoden ikäisinä, Nowak iloitsee.

### **Näkykö tunnelin päässä sittenkin valoa?**

Oak Creekin kiilasukkanauhakäärmeopopulaation osalta pahimmat pelot eivät lopulta käyneet toteen. Kesän 2014 monsuunisateet huuhtoivat toki tuhkaa ja maa-aineista jokeen, mutta määrät jäivät niin pieniksi, että sillä ei ollut vaikutusta kalakantoihin. Pahiten palaneilla alueilla myös nopeutettiin kasvillisuuden palautumista kylvämällä, jotta maa-aineksen huuhtoutuminen vähenisi entisestään. Vuosittaisissa laskennoissa käärmehavaintoja on tehty samaan tahtiin kuin ennen paloa.

Kokonaisuutena lajin tulevaisuus ei kuitenkaan näytä kovin hyvältä. Esimerkiksi vieraslajisia kaloja esiintyy 85 %:lla ja rapuja 75%:lla kiilasukkanauhakäärmeen historiallisesta levinneisyysalueesta (USFWS 2014), kun taas pelkästään alkuperäiskaloista koostuvien esiintymien osuus pienenee jatkuvasti. Vieraslajien hävittämiseen on vain harvoja käyttökelpoisia keinoja; esimerkiksi torjunta-aine rotenonia voidaan käyttää vieraslajisten kalojen poistoon, mutta se tappaa valikoimatta myös muut kalat. Mekaaninen poistopyynti kullekin lajille soveltuvien menetelmin on yleensä sekä työlästä että hidasta. Erilaisiin ilmaston lämpenemsvaihtoehtoihin pohjautuvat ilmastomallit ennustavat alueen muuttuvan nykyistä kuivemmaksi, jolloin suuri osa lajin nykyisistä elinympäristöistä on vaarassa kuivua. Lisäksi lämpötilojen nousu voi edistää vieraslajien levittäytymistä uusille alueille, kun taas kiilasukkanauhakäärme ja muut viileämpiin ympäristöihin sopeutuneet lajit joutuvat yhä ahtaammalle. Populaatioiden eristäytyminen lisää mm. sukusiitoksen ja geneettisten satunnaisvaikutusten riskiä.

Kaikesta huolimatta lajiin ja sen ahdinkoon perehtynyt tutkija Erika Nowak on toiveikas. Kiilasukkanauhakäärmeen luokittelu vaarantuneeksi on herättänyt laajempaa kiinnostusta lajia ja sitä uhkaavia tekijöitä kohtaan. Myös tutkimusrahoituksen ja seurantojen resursointi on helpottanut lajin saaman virallisen (vaikkakin epätoivotun) statuksen

myötä. Lisäksi käärmeiden siirto- ja palautusistutuksista on saatu rohkaisevia kokemuksia.

- Uudessa Meksikossa maastopalon vaikutusten alta toiseen, pelkästään alkuperäislajien asuttamaan jokeen vuonna 2012 siirretyt käärmeet ovat muodostaneet lisääntyvän populaation uudessa elinympäristössään. Arizonassa vapautettiin elokuussa 2016 Phoenixin eläintarhassa syntyneitä kaksivuotiaita yksilöitä jokeen, jonne vieraslajit eivät jokiuoman geologian ansiosta pääse leviämään. Suurin osa istutetuista yksilöistä selviytyi ainakin ensimmäisistä kuukausistaan uudessa ympäristössä, mutta uuden populaation elinkelpoisuus selviää luonnollisesti vasta tulevien vuosien aikana, Nowak kertoo.

Parhaillaan käynnissä olevissa tutkimushankkeissa selvitetään kiilasukkanauhakäärmeitä piinaavia sairauksia ja niiden ennaltaehkäisyä kasvatusolosuhteissa. Enemmän rahoitusta kaivataan uusien vivaariotilojen rakentamiseen, jotta kaikkien jäljellä olevien populaatioiden geneettinen monimuotoisuus voidaan turvata myös yllättävien tilanteiden, kuten metsäpalojen, osuessa kohdalle.

- Tulevaisuudessa onnistumme toivottavasti kehittämään tehokkaita menetelmiä vieraslajien poistamiseen, jotta vivaarioissa kasvatettuja käärmeitä voitaisiin istuttaa lajin aiemmin asuttamille elinalueille ja vahvistamaan hiipuvia populaatioita. En voisi tehdä tätä työtä, ellen olisi toiveikas lajin tulevaisuuden suhteen, Nowak toteaa.

# oheisjuttu

### **Herpetologi Erika Nowak**

Yhdysvaltain itärannikolla, New Yorkin osavaltiossa vuonna 1969 syntynyt Erika on aina nauttinut luonnossa liikkumisesta. Jo pienestä pitäen hän on ollut kiinnostunut erityisesti matelijoista ja sammakkoeläimistä. Biologian opinnot Erika aloitti Cornellin yliopistossa. Opintojensa ohella hän työskenteli sekä tutkimusapulaisena että harjoittelijana eläintarhassa. Vuonna 1992 Erika muutti Arizonaan jatkaakseen opintojaan Pohjois-Arizonan yliopistossa. Vuonna 1998 valmistunut pro gradu - tutkielma käsitteli ns. häirikkökalkkarokäärmeiden siirtämisen biologisia vaikutuksia ja toimivuutta käärmeongelmien ratkaisemisessa. Aihe on edelleen ajankohtainen ja Erikalle hyvin tärkeä. Vuonna 2009 valmistunutta väitöskirjaansa varten Erika tutki mm. kalkkarokäärmeiden ja muiden myrkyllisten matelijoiden ekologiaa ja niiden roolia saalistajina elinympäristöissään. Tällä hetkellä Erika työskentelee herpetologina Yhdysvaltain geologian tutkimuskeskuksessa (USGS) sekä osa-aikaisena lehtorina Pohjois-Arizonan yliopistossa. Erikan tutkimusaiheet keskittyvät matelijoiden ja sammakkoeläinten ekologiaan, käyttäytymiseen, kannanhoitoon ja suojeluun. Hänen tavoitteensa on tuottaa luotettavaa tutkimustietoa päättäjien ja käytännön luonnonsuojelutyötä tekevien henkilöiden päätöksenteon ja toimenpiteiden tueksi. Tutkimuksen ohella Erika ohjaa opiskelijoita, kouluttaa vapaaehtoisia sekä opastaa tavallisia kansalaisia. Alan tutkijat tuntevat Erikan hänen työstään harvinaisten ja uhanalaisten sukkanauhakäärmeiden parissa. Hän on myös kuuluisa lukuisille eri tahoille pitämistään koulutustilaisuuksista, joissa osanottajat oppivat kaikille osapuolille turvallisen tavan pyydystää, käsitellä ja siirtää kalkkarokäärmeitä. Erikan päämääränä onkin ihmisten ja käärmeiden turvallinen yhteiselo. Hän on vastaanottanut useita palkintoja ja tunnustuksia tinkimättömästä työstään valistuksen ja luonnonsuojelun hyväksi.

#Lähdeluettelo

Alfaro, M. E. 2002: Forward attack modes of aquatic feeding garter snakes. *Functional Ecology* 16: 204-215.

Anonyymi 2014: NAU researchers help save narrow-headed gartersnakes from after-effects of Slide Fire. NAU News 22.7.2014. [news.nau.edu/nau-researchers-help-save-narrow-headed-gartersnakes-from-after-effects-of-slide-fire/#.WCm\\_9dxYTMc](http://news.nau.edu/nau-researchers-help-save-narrow-headed-gartersnakes-from-after-effects-of-slide-fire/#.WCm_9dxYTMc) [luettu 27.1.2017]

Anonyymi 2017: NAU Gartersnake Research Project. [nau.edu/Gartersnake-Research-Project/](http://nau.edu/Gartersnake-Research-Project/) [luettu 27.1.2017]

Hammerson, G. A. 2007: *Thamnophis rufipunctatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T63990A12727179. [dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T63990A12727179.en](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T63990A12727179.en) [luettu 13.4.2017]

Hibbitts, T. J., Painter, C. W. & Holycross, A. T. 2009: Ecology of a population of the narrow-headed garter snake (*Thamnophis rufipunctatus*) in New Mexico: catastrophic decline of a river specialist. *The Southwestern Naturalist* 54: 461-467.

Jennings, R. D. & Christman, B. L. 2011: *Pre-monsoonal and post monsoonal habitat use of the Narrow-headed Gartersnake, Thamnophis rufipunctatus, along the Tularosa River*. Final Report 2010 to New Mexico Department of Game and Fish.

Nowak, E. 2006: *Monitoring surveys and radio-telemetry of Narrow-headed Gartersnakes (Thamnophis rufipunctatus) in Oak Creek, Arizona*. Final Report to Arizona Game and Fish Department.

Nowak, E. & Santana-Bendix, M. A. 2002: *Status, distribution, and management recommendations for the Narrow-headed Garter Snake (Thamnophis rufipunctatus) in Oak Creek, Arizona*. Final Report to Arizona Game and Fish Department.

Rosen, P. C., Nowak, E. M. & Brennan, T. C. 2012: *Ecological factors affecting conservation status of the Narrow-headed Gartersnake (Thamnophis rufipunctatus)*. 2nd (revised) review draft Final Report to Arizona Game and Fish Department.

Tanner, W. W. 1985. Snakes of western Chihuahua. *Great Basin Naturalist* 45: 615-676.

US Fish and Wildlife Service 2014: Endangered and Threatened Wildlife and Plants; Threatened Status for the Northern Mexican Gartersnake and Narrow-Headed Gartersnake. Final Rule. *Federal Register* 79(130): 38678-38746. [www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2014-07-08/pdf/2014-14615.pdf](http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2014-07-08/pdf/2014-14615.pdf)

Wood, D. A., Vandergast, A. G., Lemos Espinal, J. A., Fisher, R. N. & Holycross, A. T. 2011: Refugial isolation and divergence in the Narrowheaded Gartersnake species complex (*Thamnophis rufipunctatus*) as revealed by multilocus DNA sequence data. *Molecular Ecology* 20: 3856-3878.

# tiivistelmä

The narrow-headed gartersnake (*Thamnophis rufipunctatus*) is a non-venomous, highly aquatic snake species that feeds exclusively on fish.



Its distribution is limited to two primary watersheds in the states of Arizona and New Mexico in the USA, where the species is federally listed as 'threatened'. The population has declined due to a multitude of factors, including killing by humans, habitat degradation and destruction, competition with and predation by alien invasive species, changes in aquatic habitat after forest fires, and inbreeding due to increasing isolation. However, recent successes in captive breeding as well as translocation and release of captive-born individuals give hope for the species' survival.

# kirjoittajan yhteystiedot

Pälvi Salo, Hollanterintie 7, 20660 Littoinen, pakisa@utu.fi, 050 533 6193