

kolonies erg kwetsbaar, want dan zijn juveniele en dus minder mobiele dieren aanwezig. Ook kappingen tijdens de winter zijn problematisch, want een aantal vleermuissoorten zoals de Grootoorvleermuis en de Rosse vleermuis overwinteren in holle bomen. Daarom werd gekozen om de kapping uit te voeren in september. In deze periode was de bodem ook nog droog genoeg om de schade aan het bestand beperkt te houden.

- Voor de kapwerken werd het bestand twee avonden en twee ochtenden gecontroleerd op de aanwezigheid van vleermuizen. Met batdetectors werd 's avonds gezocht naar uitvliegende vleermuizen. 's Morgens zochten we naar 'ochtendzwerm'-gedrag, een typisch gedrag waarbij sommige soorten vleermuizen in de ochtendschemering rondvliegen rond hun verblijfplaatsen en veel schijnlandingen maken. Door hun stille sonar zijn Bechsteins vleermuizen echter moeilijk waar te nemen met een batdetector.
- Voor de kapping werden alle bomen gecontroleerd met een warmtebeeldcamera (FLUKE type TIR1). Een groep vleermuizen produceert warmte, en deze is op koude momenten waar te nemen met een warmtecamera. Een nadeel is echter dat je niet heel de boom kan controleren. Vleermuizen kunnen zich ook in holtes in de kruin van de bomen bevinden, verborgen achter bladeren. Ook zijn vleermuizen in torpor, een rusttoestand waarbij ze hun lichaamstemperatuur laten zakken tot die van de omgeving, niet waar te nemen via deze techniek.
- Om zeker te zijn dat er geen sterfte van de Bechsteins vleermuis optrad door het kappen van een bewoonde verblijfplaats werden twee vrouwelijke dieren gevangen en voorzien van een zender. Tijdens de werken werd iedere ochtend de verblijfplaats bepaald. We kozen ervoor om twee dieren te zenderen omdat de kolonie zich regelmatig opsplijt in subgroepen. Deze verblijfplaatsen werden 's avonds geteld om zeker te zijn dat het niet ging om individuele verblijfplaatsen. Tijdens de omvormingswerken wisten we daardoor elke dag waar de kolonie zat. Een nadeel is dat onbekend bleef in hoeveel subgroepen de kolonie opgesplijt is en of de hele kolonie zich dus in de gelokaliseerde verblijfplaatsen bevindt.

Deze combinatie van technieken liet ons toe om de kapping te laten plaatsvinden met een minimaal risico voor vleermuizen. Tijdens de avond- en ochtendbezoeken werd amper vleermuisactiviteit waargenomen in het bestand met Amerikaanse eiken. Bij de ochtendcontroles met de warmtecamera bleek eveneens dat de zichtbare holtes niet 'oplichtten' en dus vermoedelijk niet bezet waren door vleermuizen.

Op één avond werden twee Bechsteins vleermuizen gevangen en voorzien van een zender. De twee dieren werden vijf dagen opgevolgd, waarbij vier verblijfplaatsen gevonden werden, allen in spechtengaten in Grauwe abelen. De gezenderde dieren verbleven twee dagen in dezelfde boom en drie dagen in verschillende bomen. Een aantal van deze verblijfplaatsen bevonden zich in het bestand direct naast het te kappen bestand Amerikaanse eiken. Uit de tellingen bleek dat in deze bomen een groot deel van de kolonie aanwezig was (44 tot 55 exemplaren).

Zo kon het behoud van de Bechsteins vleermuizen in dit gebied gewaarborgd worden en ook voor de andere vleermuissoorten zal de impact van de kapping beperkt zijn. Deze case

geeft aan dat in gebieden met zeer zeldzame vleermuizen toch exotische bomen zoals Amerikaanse eik kunnen bestreden worden door een goede samenwerking tussen beheerder en vleermuispecialisten. Dit onderzoek vraagt een optimale afstemming tussen onderzoekers, beheerders en exploitant.

De Nietelbroeken maakt deel uit van het Natura 2000-netwerk van Europees belangrijke natuurgebieden. Dit onderzoek en de omvorming van het bestand werd uitgevoerd in het kader van natuurherstelproject LIFE+ Vochtig Haspengouw en geniet de financiële steun van het LIFE+-fonds van de Europese Unie.



Daan Dekeukeleire (daan.dekeukeleire@gmail.com),
René Janssen (anomalus@gmail.com),
Gorik Verstraeten (gorik.verstraeten@natuurpunt.be) &
Kris Boers (kris.boers@natuurpunt.be)

Referenties

- Chmura D. 2013. Impact of alien tree species *Quercus rubra* on understory environment and flora: a study of the Silesian upland (Southern Poland). *Polish Journal of Ecology* 61: 431-442.
- Dekeukeleire D. & Janssen R. 2014. A large maternity colony of 85 Bechstein's bats *Myotis bechsteinii* in an invasive tree, the Red Oak *Quercus rubra*. *Lutra* 57: 49-55.
- Dietz M. & Pir J. 2011. Distribution, Ecology and Habitat Selection by Bechstein's bat *Myotis bechsteinii* in Luxembourg. Laurenti Verlag, Bielefeld, Germany.
- Gossner M. 2004. Diversität und Struktur arborikoler Arthropodenzönosen fremdländischer und einheimischer Baumarten. PhD thesis. Technische Universität München, Germany.
- Janssen R. & Dekeukeleire D. 2012. Bechsteins vleermuis in Limburg, indicator van oude bossen en boomgaarden. *Likona* jaarboek 21: 66-75.
- Lefevre A. 2011. Amerikaanse eiken: een vloek of een zegen? *Antenne* 5: 19-25.

Biodiversiteit

Infanticide bij beren uitgeplozen

Infanticide of het vermoorden van jonge soortgenoten is een tot de verbeelding sprekend fenomeen bij zoogdieren en reeds vele jaren het onderwerp van hoog oplaaierende discussies onder evolutiebiologen. Wetenschappelijk onderzoek suggereert echter dat infanticide als een mannelijke voortplantingsstrategie ('sexually selected infanticide', SSI) hiervoor de meest aannemelijke verklaring is, al is waterdicht bewijs uiterst zeldzaam. De definitie van SSI stelt drie voorwaarden: mannetjes doden ongerelateerde, van hun moeder afhankelijke soortgenoten, na het verlies van hun kroost worden vrouwtjes snel vruchtbaar, en de 'killers' paren succesvol met de gedupeerde vrouwtjes.

Het Scandinavische berenproject (www.bearproject.info) besloot om het infanticide vraagstuk uit te pluizen. Bruine beren zijn onderhevig aan sterke seksuele selectie en het jaarlijkse paarseizoen speelt zich af als een ware soap van polygamy en geweld, inclusief infanticide. Door het combineren van meer dan 30 jaar aan reproductie- en stamboomdata, telemetrie, observaties en vele uren veldwerk vond het team onderzoekers bewijs voor de SSI hypothese. Ruim een derde van de



Bruine beren in Zweden (foto: Ilpo Kojola)



Schedel van een berenjong, slachtoffer van infanticide door een ongerelateerde volwassen mannetjesbeer in Zweden, 2011. (foto: Sam Steyaert)

berenjongen overleeft hun eerste levensjaar niet. Vrijwel alle sterftes zijn te wijten aan infanticide door vreemde mannetjes tijdens het paarseizoen (Bellemain et al. 2006a). Reeds één tot twee dagen na het verlies van een kroost vertoonden gedupeerde moeders paargedrag en meer dan 90% van deze vrouwtjes werpt jongen tijdens de daaropvolgende winter (Steyaert et al. 2014). DNA-onderzoek wees uit dat de moeders daadwerkelijk de vaders van de nieuwe kroost bleken te zijn (Bellemain et al. 2006a).

Vrouwtjesberen passen allerlei strategieën toe om SSI te ontlopen, zoals agressie, promiscue gedrag en multi-paterniteit binnen een worp (Bellemain et al. 2006b). Moeders met jongen vermijden ook mannetjes door hun habitatgebruik aan te passen. Daarvoor gebruiken ze vaak menselijke aanwezigheid als een schild tegen SSI (Steyaert et al. 2013a) en boeten dieetkwaliteit in voor veiligheid (Steyaert et al. 2013b). Andere vormen van infanticide werden niet gesteund door de data.

SSI is een belangrijke drijvende kracht voor de evolutie van paarsystemen, maar het mechanisme (h)erkennen is ook belangrijk voor wildbeheer en behoud. SSI wordt namelijk gestimuleerd door jacht. Het wegnemen van residente mannetjes uit een stabiele populatie maakt de plaats vrij voor immigrerende mannetjes. Deze 'nieuwe' mannetjes hebben nooit eerder de residente vrouwtjes ontmoet en kunnen SSI plegen zonder het risico te lopen om hun eigen jongen te

doden. Dit indirecte effect van jacht kan bijdragen aan populatiedalingen, wat nefast kan zijn voor bedreigde populaties (Swenson et al. 1997, Gosselin et al. 2015).

Sam Steyaert (sam.steyaert@nmbu.no)

Onderzoeker aan de Norwegian University of Life Sciences

Referenties

- Bellemain E, Swenson J. E. & Taberlet P. 2006a. Mating strategies in relation to sexually selected infanticide in a non-social carnivore: the Brown Bear. *Ethology* 112:238-246.
- Bellemain E, Zedrosser A., Manel S., Waits L. P., Taberlet P. & Swenson J. E. 2006b. The dilemma of female mate selection in the Brown Bear, a species with sexually selected infanticide. *Proceedings of the Royal Society B* 273:283-291.
- Gosselin J., Zedrosser A., Swenson J. E. & Pelletier F. 2015. The relative importance of direct and indirect effects of hunting mortality on the population dynamics of Brown Bears. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282.
- Steyaert S. M. J. G., Kindberg J., Swenson J. E. & Zedrosser A. 2013a. Male reproductive strategy explains spatiotemporal segregation in Brown Bears. *Journal of Animal Ecology* 82:836-845.
- Steyaert S. M. J. G., Reusch C., Brunberg S., Swenson J. E., Hackländer K. & Zedrosser A. 2013b. Infanticide as a male reproductive strategy has a nutritive risk effect in Brown Bears. *Biology Letters*: 20130624.
- Steyaert S. M. J. G., Swenson J. E. & Zedrosser A. 2014. Litter loss triggers estrus in a nonsocial seasonal breeder. *Ecology and Evolution*: 4(3): 300-10.
- Swenson J. E., Sandegren F., Söderberg A., Bjärvall A., Franzén R. & Wabakken P. 1997. Infanticide caused by hunting of male bears. *Nature* 386:450-451.

Opruimen in het bos: wie doet wat in de zwammenwereld?

Mensen denken graag in hokjes. Zo delen we paddenstoelen klassiek in in drie groepen naargelang hun leefwijze: parasieten, saprotrofen (opruimers) en symbionten (begeleiders). Dat de grenzen tussen de eerste twee categorieën flou zijn, stond al langer vast. De laatste jaren gebeurt er erg veel onderzoek naar de rol van symbionten in ecosystemen. Daaruit blijkt dat ze een belangrijke functie in de kool- en stikstofcyclus vervullen en ook in staat zijn organisch materiaal af te breken.

Het belang van symbiose in ecosystemen wordt door recent onderzoek alsnog duidelijker. Wereldwijd zijn er zo'n 250.000 plantensoorten die in relatie leven met mycorrhizapartners. Die begeleidende fungi leveren tot 80% van de stikstof en fosfor aan die planten nodig hebben (Van der Heijden et al. 2015). Een belangrijke groep binnen die symbionten zijn de arbusculaire mycorrhiza, bodemschimmels die geen voor de mens zichtbare vruchtlichamen vormen. Daarnaast zijn ook ectomycorrhizasymbionten essentieel. Daartoe behoren zo'n 20.000 soorten die wel vruchtlichamen vormen; bekende voorbeelden zijn russula's, melkzwammen, gordijnzwammen en de meeste boleten.

Moleculair onderzoek bracht aan het licht dat sommige symbionten nog over genen beschikken die instaan voor de productie van enzymen die ook bekend zijn bij saprotrofe zwammen. Een analyse van de genomen van 31 zwammensoorten geeft aan de 'oerpaddenstoel' een witrotter was, een opruimer die in staat was lignine af te breken (Floudas et al. 2011). Enzymen die hierbij betrokken zijn, zoals peroxidasen, worden ook nog geproduceerd door symbionten, zoals gordijnzwammen (Bödeker et al. 2014). Andere symbionten, zoals krulzomen (*Paxillus*), produceren dan weer enzymen die typisch zijn voor bruinrotters (Eastwood et al. 2011). Bij de amanieten (het genus *Amanita*) stelt men vast dat sommige soorten die mogelijkheid organisch materiaal af te breken verloren zijn, terwijl andere amanieten nog een saprotrofe levenswijze kennen (Wolfe et al. 2012).