

NATTFJÄRILAR OCH FLADDERMÖSS

Nattfjärilar flyger i mörker och fladdermöss jagar insekter i mörker. Vem vinner i längden?

Sture Hermanson 2011

Fladdermössen äter olika slag av insekter, och nattfjärilar utgör näringsrika och omtäckta byten. Fladdermöss "ser" i mörker med hjälp av ekot från ultraljud som de själva sänder ut. Ekot från en nattfjäril som flyger i mörkret skiljer sig från ekot från stillastående föremål och det har visat sig att fladdermössen är särskilt skickliga på att höra dessa små skillnader i ekona. Många nattfjärilar kan uppfatta fladdermössens ultraljud och en spännande tävling har uppstått mellan fladdermöss och fjärilar om att äta eller att undvika att ätas.

Jag har försökt göra en sammanställning från den litteratur jag har tillgång till och från Internet.

Jens Rydell: *Vinterfjäril med och utan päls* i Forskning och Framsteg nr 1 1999

Eric Warrant: *Sinnenas sensationella möjligheter* i Forskning och Framsteg nr 6 1997

Michael Majerus 2002: *Moths*. Harper and Collins Publishers.

Hydén, N., Jilg, K. & Östman, T. 2006: *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Ädelsspinnare–tofsspinnare. Lepidoptera: Lasiocampidae–Lymantriidae*. ArtDatabanken, SLU.

På engelska finns en bra sammanfattning av Sarah Brook på www.butterfly-conservation.org/uploads/Bats_and_Moths.doc

Hur nattfjärilarna reagerar

När en nattfjäril hör en fladdermus komma kan det ge olika reaktioner.

- om fladdermusen är på längre avstånd, ca 30 m, försöker nattfjärilen göra en undanmanöver.
- om fladdermusen är alltför nära dyker nattfjärilen ner mot marken antingen genom att fälla ihop vingarna och falla ner, eller genom att göra en snabb dykning neråt i flykten.

En del nattfjärilar kan också sända ut ultraljud när en fladdermus närmar sig. Det kan ha olika syften med detta:

- En illasmakande eller giftig art kan annonsera detta för fladdermössen med ultraljud på samma sätt som den gör det med skarpa färger för fåglar.

- Arter som inte är illasmakande eller giftiga kan kopiera ljuden hos en farlig art på samma sätt som ofarliga arter kan ha skarpa färger för att likna farliga arter.
- En del kan sända ut ljud som stör fladdermössens ekolokalisering.

Nattfjärilar utan hörselorgan

De som inte kan höra fladdermössen måste undvika dem på annat sätt. Rydell nämner exemplet humlerotfjäril. Hannarna av den arten har en spelflykt med vilken de försöker locka honor. Denna spelflykt utförs strax efter solnedgången nära över grästopparna för att göra ekolokaliseringen så svår som möjligt. Det sker dessutom en kort tid på året, ett par veckor i juni.

Vilka nattfjärilar som har, och vilka som saknar förmåga att höra ultraljud är det lite ofullständiga, och ibland motsägande, uppgifter om i den litteratur jag har tillgänglig.

Enligt Jens Rydell är det exempelvis familjerna rotfjärilar, *Hepialidae* (7 arter i Sverige), snigelspinnare *Limacodidae* (2 arter), träfjärilar *Cossidae* (4 arter), egentliga spinnare överfamiljen *Bombycoidea* (19 arter) och vissa svärmare *Sphingidae* (17 arter) som saknar hörsel.

Nationalnyckeln räknar de fyra familjerna skäckspinnare, mjölkörtspinnare, svärmare och påfågelspinnare till överfamiljen *Bombycoidea*. Rydell räknar tydligen även familjen ädelsspinnare till *Bombycoidea*. Hans exempel på en öronlös spinnare är björkspinnaren som tillhör ädelsspinnarna.

I bandet *Fjärilar: Ädelsspinnare–Lymantriidae* av Nationalnyckeln skriver Nils Hydén och Marcus Franzén i inledningskapitlet: "Av de tre överfamiljer som denna bok helt eller delvis behandlar förekommer tympanalorgan endast hos arter i överfamiljen *Noctuoidea*." Det utesluter bl.a. alla svärmare och ädelsspinnare från de hörande, men hur många i överfamiljen *Noctuoidea* som hör ultraljuden anger de inte.

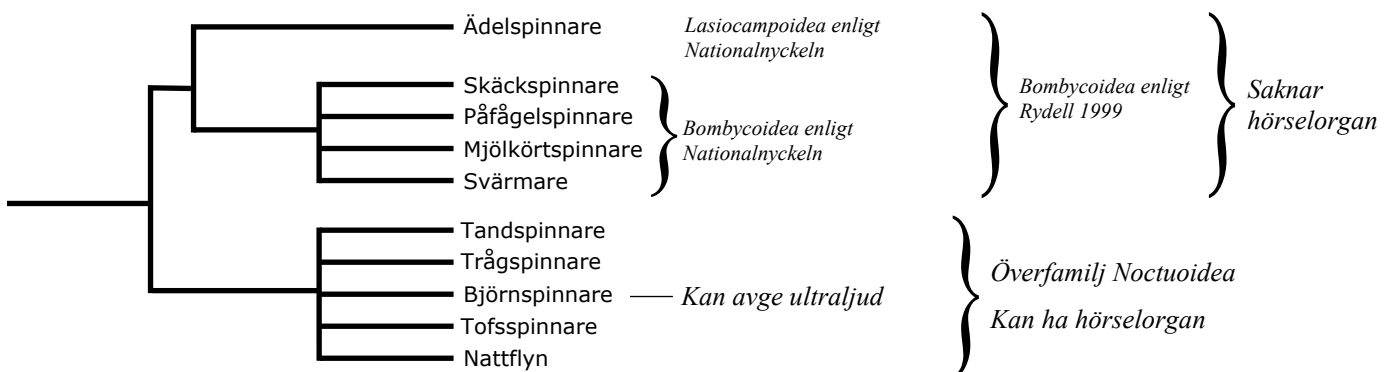


Diagram över släktskapen mellan de familjer som kallas spinnare. Det är inte någon enhetlig grupp, utan bland dem finns också svärmare och nattflyn.

Hörselorgan finns också hos mätare och sikelvingar som inte är med i diagrammet ovan.

Samband med kroppsvärme

Jens Rydells artikel i Forskning och framsteg 1999 handlar om hur olika nattfjärilar kan kontrollera sin kroppstemperatur, vara aktiva vid olika kroppstemperatur och sambandet med att kunna höra eller inte höra.

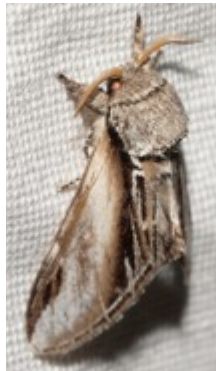
Hans tes är att det är en "gammal" (mer ursprunglig) egenskap att ha hög kroppstemperatur vid flygning. Hans exempel är en björkspinnare som är kraftigt byggd, har mycket hår, saknar hörselorgan och har en kroppstemperatur på ca 40°C när den flyger. Den kan

flyga snabbt och kraftfullt även om det är kallt ute, vilket borde vara bra för att komma undan fladdermössen.

Kontrasten är en björkfrostfjäril som är klen byggd, (nästan) saknar hår, kan höra ultraljud och kan flyga med en kroppstemperatur ned mot 0°C. Den undviker att bli uppäten av fladdermöss genom att höra när de närmar sig och sedan göra en undvikande manöver.

Argumenteringen går ut på att björkfrostfjärilen är bättre anpassad för livet i natten genom att den inte behöver så mycket energi, men den kan ändå undvika fladdermössen.

Exempel från vår studiecirel om nattfjärilar 2011



Längst till vänster en hagtornspinnare ur familjen ädelsspinnare. Den är värmeisolerad med mycket hår och borde tillhöra gruppen som flyger med hög kroppstemperatur, men utan förmåga att höra fladdermössen.

Den högra bilden visar en pilporstinsvinge ur familjen tandspinnare. Jag är osäker på om tandspinnarna kan höra ultraljud, men den är åtminstone lika bra värmeisolerad som hagtornsspinnaren.



Längs till vänster en parallellinjerad fältmätare som flyger på nätterna i augusti-september utan speciell värmeisolering, men med förmåga att höra ultraljud.

Den högra bilden visar ett vittribbat fältfly. Det ser ut att ha lite värmeisolering, men inte så mycket som hagtornsspinnare och piltandvinge. Det kan också höra ultraljud.



Vitt nässelmott. Familjen mott räknas till småfjärilarna, micros, men denna art är lika stor som många macros. Om det förekommer förmåga att höra ultraljud bland småfjärilarna har jag inte lyckats hitta några uppgifter om.

Hur effektiva är fladdermössen respektive nattfjärilarna

Ingen taktik är hundraprocentigt effektiv, men den kan förbättra chanserna att överleva eller få lite mat. Sarah Brown anger att fladdermössen kan ha mindre än hälften så stor framgång att fånga nattfjärilar som hör ultraljud än om de inte har det. Men hon anger ingen källa för detta påstående och jag skulle vilja se experimentet som testat det.

Michael Majerus skriver att nattfjärilarna i allmänhet kan höra fladdermössen på ca 30 meters avstånd, medan fladdermössen upptäcker fjärilarna på ca 20 meter. Detta ger fjärilarna chansen att göra effektiva undanmanövrer. Om fladdermusen kommer nära försöker nattfjärilen

snabbt dyka neråt eller fäller ihop vingarna och faller ned. Fladdermössen lär sig snart att det finns byte att hämta där en nattfjärilsfälla med kvicksilverlampa används regelbundet. Majerus skriver att han ofta ser nattfjärilar försöka falla ner för att undvika fladdermöss i närheten av hans lampor. Beteendet är ofta, men inte alltid, effektivt. Fladdermössen är snabba och smidiga jägare och följer efter nattfjärilarna i dykningen. De kan då ibland ta fjärilen direkt med munnen eller fanga den med vingen och föra den till munnen för att äta upp den. Ibland kan det leda till katastrof för fladdermusen om den blir för oförsiktig. Han har vid tre tillfällen funnit döda pipistreller [ett släkte fladdermöss] i sina nattfjärilsfällor. Tydligt har de flugit med fjärilen in i fällan och där inte kunna ta sig ut.

Forskning pågår...

Olika arter ur familjen björnsplinnare använder ultraljud för att visa att de är oätliga.

<http://www.sciencedaily.com/releases/2007/05/070529211003.htm>

Arter som smakar illa ger från sig ett ultraljud när de hör fladdermöss närma sig. Fladdermössen undviker då fjärilen. Vissa arter som inte smakar illa utan är fullt ätliga avger mycket likartade ljud. Dessa fjärilar undveks också av fladdermössen. Forskarna testade också med arter som inte ger ultraljud och inte är oätliga. Dessa åts omedelbart upp av fladdermössen.

Ljuden som varnar för att fjärilen är oätlig fungerar alltså ungefär på samma sätt som getingarnas svartgula bakkropp med skarpa färger som varnar att de är oätliga. Den ätliga nattfjärilen med liknande ljud som den oätliga fungerar ungefär som blomflugorna. De är svartgulrandiga som en geting, men de är inte giftiga utan hoppas att fåglarna undviker att äta dem eftersom de ser farliga ut.

En art ur familjen björnsplinnare som stör fladdermössens ekolodning

<http://blogs.discovermagazine.com/notrocketscience/2009/07/17/tiger-moths-jam-the-sonar-of-bats>

Två arter av nattfjärilar studerades i laboratoriet. De studerades både friflygande i lokalen och fastsatta.

En art ur familjen björnsplinnare, *Bertholdia trigon*, gav från sig en serie klicklåten i ultraljudsområdet när fladdermusen närmade sig. Fladdermusen missade sedan fjärilen i ca 80 % av fallen även om fjärilen var fastsatt så att den inte kunde flyga undan.

En annan art som inte kunde ge från sig ultraljudslåten blev i stället fångad i 80% av fallen.

Fladdermössen lärde sig inte heller av erfarenhet. De missade hela tiden björnsplinnaren även efter flera försök. Detta tog forskarna som ett ytterligare bevis för att nattfjärilar verkligen lyckades störa ut fladdermössens förmåga att hitta bytet med hjälp av ultraljudet. Om det bara hade varit allmänt störande eller överraskande ljud borde fladdermössen lärt sig av erfarenhet och blivit skickligare med tiden att ta nattfjärilarna.

Fladdermöss som smyger sig på nattfjärilar genom att använda lägre volym på ultraljudet.

<http://blogs.discovermagazine.com/notrocketscience/2010/08/19/ninja-bat-whispers-to-sneak-up-on-moths>
<http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-11010458>

Det är inte bara nattfjärilarna som kommer med nya drag i den ständiga kampen att äta eller ätas. Det har visat sig att barbastellerna använder ett mycket svagare ultraljud än andra fladdermöss när de jagar. Då kan fjärilarna inte höra dem förrän de är på så kort avstånd att de inte hinner undan för fladdermusen. Barbasellen "ser"

inte så långt på det viset, den liksom trevar sig fram, men eftersom fjärilarna inte hinner undan så...

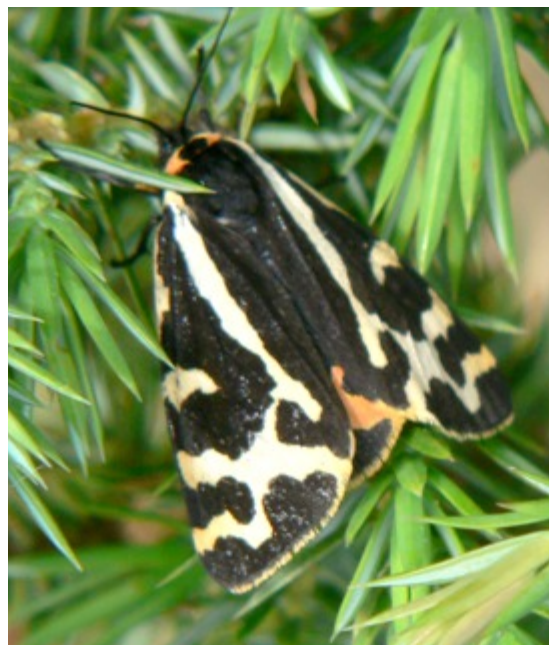
Nattfjärilar som kan skilja på jaktljud och orienteringsljud från fladdermössen

<http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-11010458>

Det är skillnad på ultraljuden som fladdermössen använder när de koncentrerar sig på ett byte och när de bara orienterar sig. En del nattfjärilar har lärt sig att skilja på dessa ljud och gör bara undvikande manövrer om det är jaktljud de hör.



En gul tigersplinnare ur familjen björnsplinnare. Familjens medlemmar kan inte bara höra ultraljud, de kan sända själva också.



Mindre igelkottsplinnaren hör också till familjen björnsplinnare. Den har skarpa varningsfärger som varnar fåglar att den är oätlig. Jag utgår från att den också kan sända ut ultraljud för att varna fladdermöss, men jag har inga speciella uppgifter om just denna art.