

Status og trusler for insektfaunaen

Forfatter(e): Anne Erland Eskildsen^a

^a Landbrug & Fødevarer F.m.b.A., SEGES

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Foto: Jakob Boll Overgaard

Indledning

Et stigende antal studier har i de seneste år påvist markant tilbagegang blandt insekterne, heriblandt bier og andre nyttedyr (Potts *et al.*, 2010; Hallmann *et al.*, 2017; Seibold *et al.*, 2019). Historierne om insekternes tilbagegang har fået meget stor bevågenhed i medierne og skabt bekymring i befolkningen, og ikke mindst i landbruget, som er afhængigt af de 'tjenester' som insekterne leverer, fx i form af deres bestøvning af mange afgrøder.

I Europa estimeres det, at omkring 10% af den økonomiske værdi af fødevareproduktionen er afhængig af insektbestøvning. Det svarer til en økonomisk værdi på over 164 milliarder kr (Gallai *et al.*, 2009). Desuden spiller insekterne en afgørende rolle i vores økosystemer, både som rovdyr, planteædere, nedbrydere og som fødekilde for fugle, flagermus og andre større dyr, længere oppe i fødenetværket.

Flere grupper af insekter, herunder sommerfugle, biller og bier, betragtes som vigtige biodiversitetsindikatorer (Pearson and Cassola, 1992; Hilty and Merenlender, 2000; Brereton *et al.*, 2011). Insekternes status kan derfor bruges som en slags 'termometer', der fortæller os om naturens tilstand. Insekternes spiller desuden mange vigtige roller i økosystemernes fødenetværk, både som føde for større dyr, fx fugle, flagermus og pattedyr, og som nedbrydere af organisk materiale. Insekternes tilbagegang berører derfor vores økosystemer i bred forstand, og afspejles fx i store tilbagegange blandt insektædende fugle som broget fluesnapper, stær, nattergal og landsvale (Evans, Wilson and Bradbury, 2007; Hallmann *et al.*, 2014; Bowler *et al.*, 2019; Moshøj, C *et al.*, 2019).

Med dette notat ønsker vi at skabe et overblik over status for insekterne i Danmark – og resten af verden – og at samle den nyeste viden om årsagerne til insekternes tilbagegang. Netop denne viden er afgørende, når vi skal identificere de bedste virkemidler, som kan være med til at standse insekternes tilbagegang – og på sigt vende udviklingen til fremgang.

I projektet '*Flere Insekter i landskabet*', som løber i 2019-2020, giver vi, med afsæt i den viden om årsagerne til insekternes tilbagegang, som er opsamlet i dette notat, et overblik over konkrete tiltag, som kan skabe bedre vilkår for insekter på landbrugsbedriften samtidig med, at der er plads til effektiv planteproduktion.

Status for insekter i Danmark og i verden

For at skabe et overblik over arternes bevaringsstatus, har man i Danmark indført rødlistesystemet. Arterne i Den danske Rødliste er vurderet efter retningslinjer udarbejdet af den internationale naturbeskyttelsesorganisation IUCN. Man har i rødlisten vurderet status for 3731 arter af hvirvelløse dyr, heriblandt sommerfugle, humlebier, biller, edderkopper, tæger og fluer. Af de 3731 vurderede arter af hvirvelløse dyr vurderes knap en fjerdedel at være i ugunstig bevaringstilstand (144 arter benævnt forsvundne/uddøde i Danmark (RE), 96 arter kritisk truede (CR), 156 arter moderat truede (EN), 272 arter sårbare (VU) og 219 arter næsten truede (NT)). De tilbageværende vurderede arter er enten benævnt ikke truede (LC) eller er blevet undladt i vurderingen på baggrund af manglende data (Wind and Pihl, 2004). Samtidig er der stadig store grupper af insekter, hvor status ikke kendes. F.eks. er det blandt bierne kun humlebier, der endnu er repræsenteret i vurderingen. Tilbagegangen blandt insekterne er derfor nok reelt set endnu større.

Ofte omtalte eksempler på tilbagegangen i de danske insektbestande kan findes blandt dagsommerfuglene. Siden 1956 er der forsvundet 12 arter af danske dagsommerfugle – svarende til hver 5. art – mens 42% af de resterende arter vurderes som truede (Wind and Pihl, 2004; Anne Eskildsen, 2015). Det samme mønster tegner sig for flere af de andre artsgrupper i rødlisten. F.eks. er det blandt torbisterne (en gruppe af biller) blevet vurderet, at 57% er enten truede eller uddøde (Wind and Pihl, 2004).

Tilbagegangen blandt insekterne er en af de medvirkende årsager til, at Danmarks biodiversitet går tilbage. Men også insektbiomassen, altså den sammenlagte vægt af landskabets insekter, er gået tilbage for mange arter. I løbet af de sidste 150 år er insektbiomassen for f.eks. oldenborre-billerne gået tilbage i en sådan grad, at man har svært ved at forestille sig den oprindelige bestands omfang. Således beskrives det i Brøndegaards '*Folk og Fauna*' (1985) at der i 1887 på landsplan blev indsamlet ikke mindre end 3750 tons levende oldenborre-biller, hvilket svarer til omtrent fem milliarder biller (Brøndegaard, 1985)! Billerne blev indsamlet, da de spiste datidens afgrøder. I dag er oldenborrerne ikke længere et problem i landbruget.

Den voldsomme tilbagegang i biodiversitet og insektbiomasse er ikke kun et dansk problem. Mange af de samme negative tendenser er velkendte på verdensplan og er dokumenteret i talrige udenlandske

studier(Sánchez-Bayo and Wyckhuys, 2019). Således viser et nyt studie fra Tyskland en tilbagegang på hele 75 % af insektbiomassen i de seneste 27 år(Hallmann *et al.*, 2017), og lignende tendenser ses hos bestøvere generelt, herunder bier og sommerfugle(Potts *et al.*, 2010; Fox *et al.*, 2015; Seibold *et al.*, 2019).



Blåhatjordbi er en af de insektarter, der er gået meget tilbage i Danmark. Foto: Anne Eskildsen

Årsager til insekternes tilbagegang

Insekternes tilbagegang i Danmark og på verdensplan har været kendt længe, men det er først i de seneste år at forskningen, samfundet og medierne har haft fokus på problemet. En sammenfattende rapport på basis af 73 studier om insekters tilbagegang på verdensplan har vurderet de vigtigste årsager til den voldsomme udvikling(Sánchez-Bayo and Wyckhuys, 2019). Ifølge rapporten peger de mange studier på, at de vigtigste årsager kan rangeres som følgende efter deres vigtighed: 1) tab af levesteder/habitater på grund af intensivisering af landbrug og byudvikling 2) påvirkning fra pesticider og gødningsstoffer 3) biologiske faktorer, herunder sygdomme og indførte/invasive arter 4) klimaforandringer.

Nedenfor beskrives hver af de 4 trusler.

1. Tab af levesteder/habitater på grund af intensivisering af landbrug og byudvikling

Danmarks areal udgøres hovedsageligt af jord der er disponeret til menneskelig aktivitet. Landbrugsafgrøder udgjorde i 2016 61,1% af landets

areal. Derudover udgøres 1,6% af produktionsskov, 0,9% af skov uden produktion, 12,1% af by og infrastruktur og 13,6% af søer og vandløb og 10,5% af lysåben natur og småbiotoper(Frostholm, Schjelde and Holmstrup, 2016).

Ifølge den nyeste forskning er tab af levesteder og ødelæggelse af habitater den vigtigste årsag til nedgangen i biodiversitet blandt insekter(Sánchez-Bayo and Wyckhuys, 2019). Vådområder er blevet afvandet og dyrket, åer er blevet udrettet, skove er intensivt dyrket med henblik på tømmer, moser er blevet udnyttet til tørveudvinding og overdrev og heder er kommet under plov eller er blevet bebygget.

Når et naturareal inddrages til menneskelige formål såsom dyrkning, træproduktion, infrastruktur eller byudvikling fjernes hurtigt vigtige komponenter og fødekilder, der er nødvendige for insekternes formeringsevne og fødesøgning. Mange insekter er nøje specialiseret til at udnytte en særlig fødeniche. Fx er mange bier og sommerfugle afhængige af tilstedeværelsen af én særlig plante, mens visse biller er afhængige af tilstedeværelsen af fx friske kokasser fri for giftige medicinrester, som udskilles efter behandling af dyrene med ormemidler. Alle disse unikke livsstrategier gør insekterne spændende og ejendommelige, men gør dem også enormt sårbare overfor ændringer i deres habitat. Derfor er det særligt de højt specialiserede insekter, der er gået stærkt tilbage som følge af habitaternes ødelæggelse(Maes and Van Dyck, 2001; Williams and Osborne, 2009; Brooks *et al.*, 2012; Anne Eskildsen, 2015; Powney *et al.*, 2019; Sánchez-Bayo and Wyckhuys, 2019; Seibold *et al.*, 2019). Derimod kan de arter, som ikke stiller de store krav til deres levested, og som fx trives med hyppige forstyrrelser og næringsstofpåvirkning af deres levesteder, stadig klare sig fint i landskabet (Anne Eskildsen, 2015; Seibold *et al.*, 2019)

2. Påvirkning fra pesticider og gødningsstoffer

En anden vigtig årsag til insekternes tilbagegang er påvirkning fra gødning og pesticider(Sánchez-Bayo and Wyckhuys, 2019). Gødnings- og pesticidbelastning påvirker insektfaunaen på mange måder, både

ved direkte giftighed(Goulson, 2013; Goulson *et al.*, 2015; Stanley and Raine, 2017; Woodcock *et al.*, 2017) men også indirekte ved at ændre vegetationen og derved habitattypen(Carvalho *et al.*, 2019).

Pesticider, herunder insekticider, herbicider og fungicider har en direkte dødelig effekt på målorganismen, hvad end der er tale om angreb af skadedyr, ukrudt eller svampe. Først og fremmest kan insekticider have en meget udtalt effekt på bestande, der rammes af afdrift og afstrømning fra dyrkningsfladen. Den negative effekt af pesticider på ikke-målorganismer er velkendt(Mulé *et al.*, 2017; Sánchez-Bayo and Wyckhuys, 2019). Især effekten af systemiske insekticider som neonicotinoider har været bredspektrede og effekten er dokumenteret på tværs af mange grupper af insekter (Van Der Sluijs *et al.*, 2015; Forister *et al.*, 2016; Tison *et al.*, 2016). Effekten er også dokumenteret på højere led i fødekæden, hvor bestandene af insektædende fugle rapporteres som faldende i områder hvor stofferne bruges(Goulson, 2014; Hallmann *et al.*, 2014).

Neonicotinoiderne er i de senere år kommet under stærk kritik(Bredsdorff, 2018), hvilket har resulteret i et forbud mod brugen af stofferne i EU. Ydermere viser det sig også, at visse fungicider i kombination med insecticider, kan forårsage en forhøjet giftighed for bier(Biddinger *et al.*, 2013). EU' fødevarerikkerhedsagentur EFSA har konkluderet, at en række anvendelser uanset sikkerhedsforanstaltninger har været uacceptable, mens andre ikke er vurderet under specifikke anvendelsesforhold. Derfor har Miljøstyrelsen specifikt vurderet, at bejdsning af en ikke-blomstrende afgrøde som sukkerroer er en acceptabel anvendelse, og har derfor i 2019 og 2020 givet dispensation til bejdsning under betingelse af, at der ikke efterfølgende etableres en blomstrende afgrøde.

Herbicider, der skal bekæmpe ukrudtet i marken, kan have en indirekte effekt på insektbestandene. Afdrift af herbicider har ikke en direkte dødelig effekt på insekterne, men derimod på de blomsterplanter i nærheden af markerne, som er insekternes fødegrundlag(Marshall *et al.*, 2003; Strandberg *et al.*, 2019)). Herbicider kan også have en negativ effekt på de rovdyr der spiser kontaminerede insekter(Goulet and Masner, 2017). Pesticider har, som påvist flere steder i verden, også en udtalt effekt i vandmiljøet, hvor afstrømning med pesticidrester fra marker og bymiljøer har haft en markant indflydelse på alle grupper af vandlevende organismer³³. I EU er mange gamle stoffer blevet forbudt, og der er indført en række restriktioner, som forebygger disse miljøpåvirkninger.

Næringsbelastning sker i det danske landskab i form af diffuse tab fra dyrkede marker, punktudledninger af spildevand, og kvælstofnedfald i form af ammoniak og syrerregn(Ellermann *et al.*, 2019). Landbrugets intensivisering og stigende brug af handelsgødning op gennem det 20. århundrede har medført store habitatændringer og har haft omfattende konsekvenser for de vilde blomster og de insekter der er afhængige af dem som fødekilder(Ollerton *et al.*, 2014; Carvalho *et al.*, 2019). Når et habitat udsættes for en større næringsbelastning end hvad er naturligt, fremmes de næringselskende planter såsom græsser, siv og højstauder som brændenælder, gråbynke og dueurt. Konkurrencen fra de høje planter fortrænger de mere nøjsomme og lave urter, hvoraf mange er fødekilder og værtsplanter for insekter(Ejrnæs *et al.*, 2011). Næringsforurening har haft en markant påvirkning af de næringsfattige naturtyper og habitater, især heder, højmoser og næringsfattige, klarvandede søer(Bak, 2013).



Isblåfugl. Hver 5. art af dagsommerfugl er forsvundet fra Danmark siden 1950'erne. Tilbagegangen skyldes især mangel på levesteder. Foto: Anne Eskildsen

3. Biologiske faktorer, herunder invasive arter og sygdomme

Invasive arter omfatter indslæbte plante- og dyrearter, der har en konkurrencefordel i den danske natur, og derved udkonkurrerer og presser hjemmehørende arter. Det kan have store implikationer for hele økosystemet både mht. til levesteder og habitat, systemets biomasse, bestandsudvikling af forskellige arter og sågar hele fødekæder (Ehrenfeld, 2010). Den invasive Harlekinmariehøne er et eksempel på en art, der er blevet indført til nogle lande som biologisk bekæmpelsesmiddel mod bladlus. I dag er den under spredning i store dele af Europa inkl. Danmark, og tilbagegang af syv arter af hjemmehørende mariehøns som følge af invasionen er dokumenteret i England (Roy and Brown, 2015).

Også sygdomme i form af vira og encellede parasitter påvirker vilde bi-bestande. For eksempel har man dokumenteret en overførsel af DWV-virus og parasitten *Nosema ceranae* fra avlede honningbier til humlebier, hvilket

kan have alvorlige følger for de vilde bestande (Genersch *et al.*, 2006; Fürst *et al.*, 2014).

4. Klimaforandringer

De nutidige og fremtidige klimaforandringer, der fører til en generel global temperaturstigning, forventes at have varierende effekter på insekters udbredelse i de forskellige klima- og plantebælter. Temperaturstigningerne forventes at have den mest markante effekt på insekter i tropenerne, især for de arter der ikke har mulighed for at sprede sig til køligere egne (Deutsch *et al.*, 2008). Men også i tempererede egne er det sandsynligt, at der vil ske en tilbagegang hos flere insektarter i takt med de stigende temperaturer (Bartomeus *et al.*, 2011). Et kendt mønster er, at insektarter på nordlige breddegrader svinder i deres sydlige udbredelsesgrænse og oplever fremgang på deres nordlige udbredelsesgrænse, således at der sker et nordgående skift af bestandsudviklingen (Breed, Stichter and Crone, 2013). Således vil de mere varmekrævende insekter også få bedre vilkår i Danmark i fremtiden, hvorimod de arter der er tilpasset et koldere nordligt klima vil blive mere pressede (Deutsch *et al.*, 2008).

Referencer

- Anne Eskildsen (2015) *Long-term effects of global change on the distribution, species richness, and life history of butterflies*. Aarhus University.
- Bak, J. L. (2013) *Tålegrensener for dansk natur, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi*.
- Bartomeus, I. et al. (2011) 'Climate-associated phenological advances in bee pollinators and bee-pollinated plants', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. doi: 10.1073/pnas.1115559108.
- Beketov, M. A. et al. (2013) 'Pesticides reduce regional biodiversity of stream invertebrates', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. doi: 10.1073/pnas.1305618110.
- Biddinger, D. J. et al. (2013) 'Comparative Toxicities and Synergism of Apple Orchard Pesticides to *Apis mellifera* (L.) and *Osmia cornifrons* (Radoszkowski)', *PLoS ONE*. doi: 10.1371/journal.pone.0072587.
- Bowler, D. E. et al. (2019) 'Long-term declines of European insectivorous bird populations and potential causes', *Conservation Biology*. doi: 10.1111/cobi.13307.
- Bredsdorff, M. (2018) 'Trods EU-forbud vil Danmark bruge bidræber-pesticid på sukkerroer', *Ingeniøren*.
- Breed, G. A., Stichter, S. and Crone, E. E. (2013) 'Climate-driven changes in northeastern US butterfly communities', *Nature Climate Change*. doi: 10.1038/nclimate1663.
- Brereton, T. et al. (2011) 'The development of butterfly indicators in the United Kingdom and assessments in 2010', *Journal of Insect Conservation*. doi: 10.1007/s10841-010-9333-z.
- Brøndegaard, V. J. (1985) *Folk og Fauna 1*.
- Brooks, D. R. et al. (2012) 'Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss in insect biodiversity', *Journal of Applied Ecology*. doi: 10.1111/j.1365-2664.2012.02194.x.
- Carvalho, L. G. et al. (2019) 'Soil eutrophication shaped the composition of pollinator assemblages during the past century', *Ecography*. doi: 10.1111/ecog.04656.
- Deutsch, C. A. et al. (2008) 'Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude', *Proceedings of the National Academy of Sciences*. doi: 10.1073/pnas.0709472105.
- Ehrenfeld, J. G. (2010) 'Ecosystem Consequences of Biological Invasions', *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. doi: 10.1146/annurev-ecolsys-102209-144650.
- Ejrnæs, R. et al. (2011) *Danmarks Biodiversitet 2010 - status, udvikling og trusler*.
- Ellermann, T. et al. (2019) *Atmosfærisk deposition 2017*.
- Evans, K. L., Wilson, J. D. and Bradbury, R. B. (2007) 'Effects of crop type and aerial invertebrate abundance on foraging barn swallows *Hirundo rustica*', *Agriculture, Ecosystems and Environment*. doi: 10.1016/j.agee.2007.01.015.
- Forister, M. L. et al. (2016) 'Increasing neonicotinoid use and the declining butterfly fauna of lowland California', *Biology Letters*. doi: 10.1098/rsbl.2016.0475.
- Fox, R. et al. (2015) *The State of the UK's Butterflies 2015, Butterfly Conservation and the Centre for Ecology & Hydrology*.
- Frostholt, A. B., Schjælde, J. and Holmstrup, G. (2016) *Sådan Ligger Landet... - Tal om Naturen 2016*. København Ø.
- Fürst, M. A. et al. (2014) 'Disease associations between honeybees and bumblebees as a threat to wild pollinators', *Nature*. doi: 10.1038/nature12977.
- Gallai, N. et al. (2009) 'Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline', *Ecological Economics*. doi: 10.1016/j.ecolecon.2008.06.014.
- Genersch, E. et al. (2006) 'Detection of Deformed Wing Virus, a honey bee viral pathogen, in bumble bees (*Bombus terrestris* and *Bombus pascuorum*) with wing deformities', *Journal of Invertebrate Pathology*. doi: 10.1016/j.jip.2005.10.002.
- Goulet, H. and Masner, L. (2017) 'Impact of herbicides on the insect and spider diversity in eastern Canada', *Biodiversity*. doi: 10.1080/14888386.2017.1351398.
- Goulson, D. (2013) 'An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides', *Journal of Applied Ecology*. doi: 10.1111/1365-2664.12111.
- Goulson, D. (2014) 'Ecology: Pesticides linked to bird declines', *Nature*. doi: 10.1038/nature13642.
- Goulson, D. et al. (2015) 'Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers', *Science*. doi: 10.1126/science.1255957.
- Hallmann, C. A. et al. (2014) 'Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations', *Nature*. doi: 10.1038/nature13531.
- Hallmann, C. A. et al. (2017) 'More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas', *PLoS ONE*. doi: 10.1371/journal.pone.0185809.
- Hilty, J. and Merenlender, A. (2000) 'Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health', *Biological Conservation*. doi: 10.1016/S0006-3207(99)00052-X.
- Maes, D. and Van Dyck, H. (2001) 'Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario?', *Biological Conservation*. doi: 10.1016/S0006-3207(00)00182-8.
- Marshall, E. J. P. et al. (2003) 'The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields', *Weed Research*. doi: 10.1046/j.1365-3180.2003.00326.x.
- Moshøj, C. M. et al. (2019) *Overvågning af de almindelige fuglearter i Danmark 1975-2018. Årsrapport for Punkttællingsprogrammet*.
- Mulé, R. et al. (2017) 'Systematic Review of the Effects of Chemical Insecticides on Four Common Butterfly Families', *Frontiers in Environmental Science*. doi: 10.3389/fenvs.2017.00032.
- Ollerton, J. et al. (2014) 'Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes', *Science*. doi: 10.1126/science.1257259.
- Pearson, D. L. and Cassola, F. (1992) 'World-Wide Species Richness Patterns of Tiger Beetles (Coleoptera: Cicindelidae): Indicator Taxon for Biodiversity and Conservation Studies', *Conservation Biology*. doi: 10.1046/j.1523-1739.1992.06030376.x.
- Potts, S. G. et al. (2010) 'Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers', *Trends in Ecology and Evolution*. doi: 10.1016/j.tree.2010.01.007.
- Powney, G. D. et al. (2019) 'Widespread losses of pollinating insects in Britain', *Nature Communications*. doi: 10.1038/s41467-019-08974-9.
- Roy, H. E. and Brown, P. M. J. (2015) 'Ten years of invasion: *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in Britain', *Ecological Entomology*. doi: 10.1111/een.12203.
- Sánchez-Bayo, F. and Wyckhuys, K. A. G. (2019) 'Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers', *Biological Conservation*. doi: 10.1016/j.biocon.2019.01.020.
- Seibold, S. et al. (2019) 'Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers', *Nature*. doi: 10.1038/s41586-019-1684-3.
- Van Der Sluijs, J. P. et al. (2015) 'Conclusions of the worldwide integrated assessment on the risks of neonicotinoids and fipronil to biodiversity and ecosystem functioning', *Environmental Science and Pollution Research*. doi: 10.1007/s11356-014-3229-5.

Stanley, D. A. and Raine, N. E. (2017) 'Bumblebee colony development following chronic exposure to field-realistic levels of the neonicotinoid pesticide thiamethoxam under laboratory conditions', *Scientific Reports*. doi: 10.1038/s41598-017-08752-x.

Strandberg, B. *et al.* (2019) *Pesticide effects on non-target terrestrial plants at individual, population and ecosystem level*, *Pesticide Research*. Silkeborg.

Tison, L. *et al.* (2016) 'Honey Bees' Behavior is Impaired by Chronic Exposure to the Neonicotinoid Thiacloprid in the Field', *Environmental Science and Technology*. doi: 10.1021/acs.est.6b02658.

Weston, D. P. *et al.* (2014) 'Urban and agricultural pesticide inputs to a critical habitat for the threatened delta smelt (*Hypomesus transpacificus*)', *Environmental Toxicology and Chemistry*. doi: 10.1002/etc.2512.

Williams, P. H. and Osborne, J. L. (2009) 'Bumblebee vulnerability and conservation world-wide', *Apidologie*. doi: 10.1051/apido/2009025.

Wind, P. and Pihl, S. (red. . (2004) *Den danske rødliste., Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus universitet*.

Woodcock, B. A. *et al.* (2017) 'Country-specific effects of neonicotinoid pesticides on honey bees and wild bees', *Science*. doi: 10.1126/science.aaa1190.