

# En sikker dansk forekomst af toplettet egepragt-bille, *Agrilus biguttatus* (Fabricius, 1777) (Coleoptera, Buprestidae)

Henning Pedersen & Palle Jørum

Pedersen, H. & P. Jørum: The jewel beetle *Agrilus bituttatus* (Fabricius, 1777) found in Denmark (Coleoptera, Buprestidae).  
Ent. Meddr 77: 19-26. Copenhagen, Denmark 2009. ISSN 0013-8815.

Adults of the jewel beetle *Agrilus biguttatus* were discovered for the first time in Denmark in June 2008 in an oak stand in Wedellsborg on western Funen. Two beetles were found, and larval galleries as well as a number of characteristic D-shaped exit holes made by young beetles were seen in a rather fresh oak stump; exit holes were found also in a few living oak trees.

The paper gives an outline of the biology of *A. biguttatus*, together with a description of the disease "oak decline" for the development of which *A. biguttatus* is considered to be an important factor.

Exit holes from jewel beetles, found in oaks in Jægersborg Hegn, northern Zealand in 2001, have definitely been ascribed to *A. biguttatus*; thus, the species seems to have established populations on at least two Danish localities. It is supposed that the occurrence of the species in Denmark is a result of a recent immigration due to a warmer climate. In recent years two other jewel beetles, *Phaenops cyaneus* and *Agrilus simuatus*, have become new species of the Danish fauna, and still more species can be expected in the future.

Henning Pedersen, Mellemvej 15, 8800 Viborg.  
Palle Jørum, Åløkken 11, 5250 Odense SV.

I september 2001 blev der i en 160-årig eg fra Jægersborg Hegn, der var blevet fældet pga. mistanke om sygdommen "oak decline", fundet flyvehuller efter en pragtbille (Mikkelsen 2002). Det blev vurderet som meget sandsynligt, at hullerne skyldtes toplettet egepragt-bille<sup>1</sup>, *Agrilus biguttatus* (Fabricius 1777) (synonym: *pannonicus* (Piller & Mitterpacher, 1783)), der er kendt som en af flere sekundære årsager til "oak decline", men som indtil da ikke var registreret fra Danmark. Et sikkert bevis på tilstedeværelsen af toplettet egepragt-bille, i form af larve eller voksen bille, blev imidlertid ikke fundet, og arten er ikke hidtil optaget som dansk i de tillæg til den danske billefortegnelse, der jævnligt publiceres.

For nylig kom så det endegyldige bevis på, at toplettet egepragt-bille lever i Danmark. Den 5. juni 2008 besluttede artiklens forfattere at foretage en fælles ekskursion til godset Wedellsborg beliggende på SV Fyn. Efter at have besøgt flere spændende biotoper var vi, omkring kl. 16, nået allerlængst vestpå i Kongeskov. En grusvej endte ved en vendeplads, hvor der lå en stor bunke grene og stammer af primært bøg (*Fagus sylvatica*) og tjørn (*Craetagus* sp.) (fig. 1). Vendepladsen ligger ud til et, med store egestolper, indhegnet markareal. Den omkringliggende skovbevoksning udgøres primært af løvskov, hvoraf en smal bræmme af middelstore ege strækker sig i nord- og sydgående retning.

Det var nu blevet bagende varmt og vindstille. Hidtil havde vore anstrengelser resul-

<sup>1</sup> *Agrilus biguttatus* har ikke noget dansk navn. Vi foreslår hermed toplettet egepragt-bille som officielt navn for arten.



Fig. 1. Grenbunken i Kongeskov, Wedellsborg, hvor en imago af toplettet egepragt bille blev ketsjet 5.6.2008. Foto P. Jørum.  
*A pile of slash in Kongeskov, Wedellsborg where an imago of the jewel beetle *Agrilus biguttatus* was swept on 5.6.2008. Photo P. Jørum.*

teret i fund af bl.a. følgende træbukke: stor hvepsebuk (*Plagionotus arcuatus*), prydski-  
 vebuk (*Phymatodes alni*) og mørkbåndet gråbuk (*Leioptus nebulosus*) – men endnu ingen  
 pragtbiller. Den store bunke grene vakte vores nysgerrighed, og det varede heller ikke  
 længe, inden vi blev opmærksomme på flere eksemplarer af smal egepragt bille (*Agrilus*  
*angustulus*), der i den voldsomme varme var særdeles aktive.

På et tidspunkt fløj der pludselig en stor og mørk bille forbi den ene af os (HP). In-  
 stinktivt langede HP ud efter billen, der i dens meget hurtige flugt blev anset for at være  
 en træbuk, og det lykkedes at fange den. Stor var vores forbløffelse, da en undersøgelse  
 af ketsjeren afslørede – ikke en træbuk – men en stor, flot grønligt skinnende pragtbille  
 med hvide pletter! Sådant én havde ingen af os set før, så vi fortsatte med fornyet kraft  
 eftersøgningen af flere pragtbiller, men forgæves. Hjemkommet kunne vi konstatere,  
 at fundet, og dermed en sikker forekomst af toplettet egepragt bille i Danmark, var en  
 kendsgerning. Belægs eksemplaret af dette 1. fund befinder sig i HP's samling.

## Endnu et fund

Få dage efter, den 9. juni 2008, besøgte den anden af os (PJ) atter lokaliteten ved den  
 store grenbunke i Kongeskov. Efter længere tids målrettet eftersøgning, i specielt de  
 smalle bræmmer af egetræer ud mod markerne mod vest, lykkedes det PJ at indsamle  
 yderligere et eksemplar af toplettet egepragt bille (coll. PJ). Dette andet fund blev gjort  
 på en træstub af en nyligt fældet eg, og en nærmere undersøgelse af stubben afslørede  
 larvegnav og flyvehuller efter pragtbillen. Der blev endvidere fundet flyvehuller i en  
 gammel, levende eg i den nordlige udkant af Kongeskov. Ved et besøg d. 3.7. blev der  
 desuden set talrige flyvehuller i en eg i det sydlige skovbryn i Storskov samt flyvehuller  
 i opsavede grene stammende fra stor eg ved Rørdam ved sydkysten af Wedellsborg (Jan  
 Pedersen, pers. medd.). Et par steder i skoven er der observeret enkelte ældre, døde  
 eller svækkede ege, men vi har ikke på disse træer fundet tegn på angreb af toplettet  
 egepragt bille. Efter disse fund er der således ingen tvivl om, at toplettet egepragt bille  
 har en ynglebestand i Danmark.



Fig. 2. Toplettet egepragtbille, Kongeskov, Wedellsborg. Foto H. Pedersen.

*An adult of the jewel beetle Agrilus biguttatus, Kongeskov, Wedellsborg. Photo H. Pedersen.*

## Vejret

Det varme vejr den 5. juni var ideelt til indsamling af specielt træbukke og pragtbiller. Juni måneds vejr i 2008 blev lidt varmere og langt mere solrigt end normalt; det blev en fortsættelse af maj måneds ekstremt tørre og solrige vejr. Med en middeltemperatur på 15,0° blev juni måned ifølge DMI 0,7° varmere end normalt (14,3°). Især i den solrige og tørre første tredjedel af måneden var temperaturerne høje og vejret generelt meget højtrykspræget. Juni måneds højeste temperaturer blev 29,5°, målt den 2. juni i Nordvestjylland, og temperaturerne de følgende dage lå over hele landet på over 25°. Det gør juni måned 2008 til den solrigeste måned siden den rekordtørre juni i 1992. Nedbøren på landsplan i juni måned var 29 % mindre (blot 39 mm) end normalt (55 mm). Det varme vejr har formentlig været stærkt medvirkende til øget aktivitet hos pragtbillerne og dermed til fundet af toplettet egepragtbille på Wedellsborg.

## Lokalitetsbeskrivelse

Fyns største gods Wedellsborg ligger placeret på en halvø, ca. midt imellem Assens og Middelfart, i et smukt landskab med skov, herunder en gammel lystskov, søer, enge, moser, overdrev og marker. Halvøens skove er en blanding af løv- og nåleskovspartier. Det, der springer mest i øjnene, er de mange gamle ege (*Quercus* sp.) og bøge (*Fagus sylvatica*), specielt i Lystskoven, hvor flere får lov at stå til forfald til gavn for fugle, svampe og insekter.

## Udseende, biologi og udbredelse

Den voksne bille (fig. 2) er med sine 8,3-13 mm den største danske *Agrilus*-art. Kroppen er langstrakt, noget cylindrisk. Farven er metallisk, normalt varierende fra grøn til blågrøn; i sjældne tilfælde kan den være rent blå eller violet. De hidtil fundne danske eksemplarer er metalgrønne.

Hvert vingedække har bagtil, noget foran spidsen, nær sømmen, en lille hvid hårplet, hvilket sammenholdt med størrelsen gør toplettet egepragtbille umiddelbart let kendelig fra de øvrige arter i slægten. Lignende hvidlige hårpletter findes på siderne af



▲Fig. 3a. Larvegange af toplettet egepragtbille i egestub, Kongeskov, Wedellsborg, 9.6.2008. Foto P. Jørum.

*Larval galleries of Agrilus biguttatus in an oak stump, Kongeskov, Wedellsborg, 9.6.2008. Photo P. Jørum.*

►Fig. 3b. Larvegange af toplettet egepragtbille på stamme af eg. Holland. Foto L. Moraal.

*Larval galleries of Agrilus biguttatus in an oak stem. The Netherlands. Photo L. Moraal.*



bagkroppen, på de laterale dele af sternitterne og tergitterne, sjældent også på pronotums forhjørner. Yderligere artskendetegn er beskrevet i bl.a. Hansen (1966: 115,123) og Bílý (1982: 60, 72).

Imago af toplettet egepragtbille er i Mellemeuropa aktiv i tiden maj-juli (fx Moraal & Hilszczanski 2000a), i Skandinavien medio juni-medio juli (Ehnström & Axelsson 2002). Billen kan da på varme solskinsdage findes på egnet ynglemateriale, sværmende, eller på egeblade, som den beghnaver forud for æglægningen. Arten yngler i eg (*Quercus* spp.); men fra udlandet foreligger angivelser af, at den desuden skal kunne yngle i bøg (*Fagus sylvatica*) og i ægte kastanie (*Castanea sativa*) (Bílý 1982). Efter parringen lægger hunnen æg i sprækker i barken af nyligt døde eller svækkede stammer og større grene, eller i endnu ret friske stubbe. Den foretrækker træer med en stammediameter i brysthøjde på 30-40 cm og med en barktykkelse på 1 cm eller mere (Hackett 1995, Moraal & Hilszczanski 2000a); undtagelsesvis yngler den også i mindre, ret tyndbarkede træer (Hilszczański & Sierpinski 2006). Æglægningen finder typisk sted på sydvendte, soleksponerede vedpartier (Vansteenkiste m.fl. 2004). Larverne, der klækkes af æggene i løbet af 1-2 uger, borer sig vej gennem barken til træets vækstlag, kambiet, mellem bark og ved. De unge larver gnaver derefter gange i træets længderetning, mens de ældre larvers gange er uregelmæssigt bugtede og forløber på tværs af længderetningen. Da hunnerne lægger 5-6 æg på samme sted, ses derfor ofte tætstillede tværgående larvegange, der dannet et karakteristisk zigzag-mønster på indersiden af den angrebne bark og på det yderste lag af veddet, splinten (fig. 3). Gangene bliver normalt op til 3 mm i diameter, men angives at kunne blive helt op til 5 mm, og over 1 m i længden (Niehuis 2004).

Larveudviklingen forløber gennem 5 stadier og er iflg. Ehnström & Axelsson (2002) étårig i Sverige, mens den andre steder kan være toårig (Bílý 1982, Vansteenkiste m.fl. 2004). Mikkelsen (2002) anser det for mest sandsynligt, at arten er to år om sin udvikling i Danmark. Larven (fig. 4) er som andre pragtbillelarver næsten helt hvid og blød. Den er langstrakt, med stort, bredt forbryst og et lille hoved, der er næsten helt indkrænget i brystet. Bagkroppen har tydelige indsnøringer mellem de enkelte led, hvis sider er

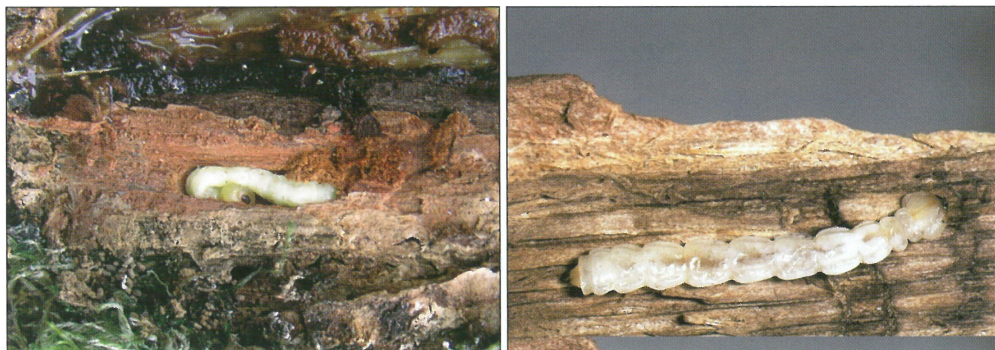


Fig. 4a. Larve af toplettet egepragt-bille i egegren, Småland, Sverige, 2008. Foto O. Mehl.

*The larva of Agrilus biguttatus in an oak branch, Småland, Sverige, 2008. Photo O. Mehl.*

Fig. 4 b. Larve af toplettet egepragt-bille. Foto A.van Frankenhuyzen.

*The larva of Agrilus biguttatus. Photo A. van Frankenhuyzen.*

ret stærkt rundede, hvilket giver larven et udseende næsten som en perlekæde. Larven mangler ben. Som ung er den ca. 10 mm lang, mens den i sidste stadium kan blive op til 43 mm. Larven overvintrer i barken i et særligt larvekammer, og i et lignende kammer forpupper den sig i foråret, i april-maj. Den nyklækkede voksne bille forbliver i puppehulen i barken i ca. to uger og forlader derefter barken gennem et udflyvningshul (fig. 5), der har en karakteristisk D-form som hos andre *Agrilus*-arter, men som hos toplettet egepragt-bille er noget større end hos de øvrige af slægtens arter. Udflyvningshullerne i bark fra Wedellsborg er målt til 3,5 mm på den længste led, 2 mm på den korteste.

I Skandinavien er toplettet egepragt-bille, foruden nu i Danmark, kendt fra Sverige og Norge, men ikke fra Finland. I Norge findes den kun få steder langs sydkysten, i Sverige især i egeområdet langs østkysten af Blekinge og Kalmar len. Den forekommer i alle de baltiske lande. I Tyskland er arten udbredt og forekommer i bl.a. Slesvig-Holsten, hvorfra der foreligger et par fund kun ca. 50 km syd for Danmark.

### En sekundær skadevolder på eg

Selvom toplettet egepragt-bille, som omtalt i det foregående, kun angriber døde eller svækkede ege, anses den for at være et alvorligt skadedyr på eg (se fx Moraal & Hilszczański 2000b, Hilszczański & Sierpinski 2006) på grund af dens medvirken i den såkaldte "oak decline", en sygdom der har været kendt i Europa siden 1700-tallet (Thomas 2008), og som inden for de senere tiår er blevet observeret i mange lande i Europa. Den skyldes en kombination af en række abiotiske og biotiske faktorer, der gradvis stresser og svækker de berørte egetræer. Jordbunds- og klimaforhold har sammen med træernes alder betydning for, hvor udsatte de er for at blive ramt af "oak decline"; på sandede jorder, hvor egen udvikler dybtgående rødder og derfor bedre kan modstå en tørkeperiode, er problemet således af mindre omfang end på mere frugtbare jorder (Hilszczański & Sierpinski 2006). Det, der kan udløse sygdommen, er især ekstreme afvigelser fra de normale klimaforhold, fx længerevarende sommertørke eller frost i det tidlige forår, samt ekstraordinært kraftige angreb på bladene af bl.a. sommerfuglelarver, der kan medføre delvis afløvning af træerne, eller af parasitiske svampe. I England blev et kraftigt angreb af "oak decline" i 1920'erne for en stor del tilskrevet angreb af egevikler (*Tortrix viridana*) og meldug, mens tørke blev anset for at være udslagsgivende for et senere sygdomsudbrud i årene 1989-1994 (Gibbs 1999). Hvis egebevoksninger udsættes for en kombination af flere af disse stresspåvirkninger inden for samme år eller i to på



▲Fig. 5. Udflyvningshul af toplettet egepragtbille. Foto A.van Frankenhuyzen.

*Exit hole from Agrilus biguttatus. Photo A. van Frankenhuyzen.*

►Fig. 6. Eg med karakteristiske symptomer på "oak decline" – visnende top og gulfnede blade. Tyskland. Foto Iben M. Thomsen.

*Oak indicating symptoms of 'oak decline' – a dying top and yellowing foliage. Germany. Photo Iben M. Thomsen.*



hinanden følgende år, kan det i følge Thomas m.fl. (2002) føre til omfattende udbrud af "oak decline". De første tegn på sygdommen er bl.a., at mange af bladknopperne på de ramte ege tørrer ind, og at de blade, der udvikles, bliver små, lysegrønne eller gullige og krøllede og tidligt falder af træerne. Herved svækkes disse, men har dog stadig mulighed for at genvinde fuld styrke, når/hvis de negative påvirkninger ophører. Men svækkes træerne yderligere, hvorved de bliver gradvis tyndere i toppen, bliver de modtagelige over for en række såkaldte sekundære skadevoldere, bl.a. svampe som honningsvamp (*Armillaria* sp.) og flere arter af vedlevende biller, hvoraf den mest betydningsfulde er toplettet egepragtbille. De gange, som larven af denne art anlægger i kambiet, fører til, at træernes sikar ødelægges, og at dannelse af årringe med vedkar ophører, så træets evne til at transportere vand og næring gradvis forringes. De angrebne træer udvikler vanris på stammer og større grene; kviste og grene dør i toppen og giver træet et karakteristisk udseende (fig. 6). Et yderligere symptom på sygdommen er, at træet fra længdegående barksår i stammen afgiver et sort, slimet udflod. Den fortsatte svækkelse og nedbrydning af træet fører efterhånden til, at barken falder af, hvilket i sidste ende, ofte efter flere års forløb, men andre gange hurtigere, ender med træets død.

Toplettet egepragtbille anses af Hilszczański & Sierpinski (2006) for at være den hovedansvarlige for det betydelige omfang, "oak decline" har haft i Polen i de senere år; også i andre lande regnes arten for at være en vigtig faktor i udviklingen af "oak decline"-sygdommen. Ved det seneste udbrud i England blev toplettet egepragtbille således fundet på langt de fleste lokaliteter med "oak decline", og arten, der så sent som i 1987 var opført på den engelske "rødliste" som sårbar, har efterhånden bredt sig i takt med spredningen af "oak decline" (Alexander 2003). Det bør dog påpeges, at en fokusering på sekundære skadevoldere, som toplettet egepragtbille, let kan flytte opmærksomheden bort fra de primære årsager til "oak decline". Blandt disse har der i de senere år været stor opmærksomhed på betydningen af svampe af slægten *Phytophthora*, der kan skade egenes rødder og dermed svække deres vandoptagelse (se fx Jönsson 2004, Thomas 2008). Også svampen tenstokket fladhat (*Gymnopus fusipes*) har været nævnt

som rodpatogen på ege med "oak decline" (Marçais & Caël 2001). Noget endegyldigt billede af samspillet mellem de mange faktorer, der er ansvarlige for "oak decline", har man ikke for øjeblikket (Thomas 2008).

## Perspektiver

Efter fundet af toplettet egepragt bille i Wedellsborg er larvegange i bark fra Jægersborg Hegn endnu engang blevet studeret og vurderet, og det konkluderes, at der vitterlig var tale om angreb af toplettet egepragt bille (Ole Martin, pers. medd.), sådan som Mikkelsen (2002) stærkt formodede.

Det kan dermed konstateres, at billen har fået fodfæste i al fald to steder her i landet. Toplettet egepragt bille må formodes at være indvandret til Danmark inden for de senere år. En så iøjnefaldende bille kan næppe i længere tid have undgået billesamleres eller forstfolks opmærksomhed. Da der er tale om en varmekrævende art, synes det oplagt at sætte nyindvandringen i sammenhæng med den ændring mod et varmere klima, der har fundet sted gennem en årrække, og som har resulteret i indvandringen til Danmark af en lang række andre varmekrævende insekter, se fx Jørum & Mahler (2006). Således var 2002 og 2003 exceptionelt varme og tørre år, som kan have skabt gunstige vilkår for billens indvandring og etablering.

Foruden med toplettet egepragt bille er den danske fauna i løbet af de sidste par år blevet forøget med pragtbillerne *Agrilus sinuatus* og *Phaenops cyaneus*. Af den førstnævnte er der iagttaget omfattende angreb på hvidtjørn (*Crataegus* sp.) mange steder i hovedstadsområdet i 2007, hvor den formentlig har haft en bestand 5-7 år tilbage i tiden; arten har antagelig spredt sig til Danmark som følge af det varmere klima (Pedersen m.fl. 2008). *Phaenops cyaneus* er i 2008 fundet i betydeligt antal på skovfyr (*Pinus sylvaticus*) ved Thorsager på Djursland 3.6. (W. Meng og S. Tolsgaard leg., jf. Fugle og Natur); arten begunstiges af varme, tørre somre.

Også i de kommende år kan vi formentlig imødesee en tilgang til landet af nye pragtbillearter. Alene inden for slægten *Agrilus* er flere i vente (se fx <http://www.entomologie.de/hamburg/karten>). En oplagt kandidat er *Agrilus cupressens*, der er fundet nord for Husum, kun ca. 50 km fra den dansk-tyske grænse; arten yngler i roser (*Rosa* sp.) og i arter af *Rubus*, som hindbær (*Rubus idaeus*) og brombær (*R. fruticosus*). Den er også kendt fra Sverige, men er her meget sjælden. *Agrilus olivicolor* er fundet omkring Lübeck og forekommer desuden i det sydøstlige Sverige; den har hassel (*Corylus avellana*) og avnbøg (*Carpinus betulus*) som værtstræer. *Agrilus subauratus* er fundet øst for Hamburg og forekommer desuden i det sydøstlige Sverige; denne art lever på forskellige arter af pil (*Salix* sp.) samt på bævreasp (*Populus tremula*). Endelig kunne asiatisk askepragt bille, *Agrilus planipennis*, tænkes at komme til landet. Arten stammer oprindeligt fra Asien, men er blevet indslæbt til Nordamerika, hvor den har etableret sig som invasiv art og anrettet betydelig skade på ask (*Fraxinus* sp.); den blev i 2007 fundet nær Moskva.

## Tak

Wedellsborg Gods takkes for tilladelse til færdsel og indsamling af biller i godsets skove. Desuden takker vi Ole Martin og Jan Pedersen, begge Zoologisk Museum, KU, Hans Peter Ravn og Iben M. Thomsen, begge Skov og Landskab, KU, samt Ole Mehl, Asp, Struer, for værdifulde informationer og kommentarer. Hans Peter Ravn, Iben M. Thomsen og Ole Mehl samt Leen Moraal og A.van Frankenhuyzen, Holland, takkes tillige for lån af fotos.

## Litteratur

- Alexander, K., 2003: Changing distributions of Cantharidae and Buprestidae within Great Britain (Coleoptera). – *Proc. 13th Int. Coll. EIS. September 2001*: 87-91.
- Bílý, S., 1982: The Buprestidae of Fennoscandia and Denmark. – *Fauna Entomologica Scandinavica* 10: 1-109.
- Ehnström, B. & R. Axelsson, 2002: *Insektsngag i bark och ved*. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 512 pp.
- Fugle og Natur: <http://www.fugleognatur.dk/>
- Gibbs, J. N., 1999: Dieback of Pedunculate Oak. – Internetversion: [http://www.forestry.gov.uk/pdf/fcin22.pdf/\\$FILE/fcin22.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/fcin22.pdf/$FILE/fcin22.pdf)
- Gibbs, J. N. & B. J. W. Greig, 1997: Biotic and abiotic factors affecting the dying-back of pedunculate oak *Quercus robur* L. – *Forestry* 70: 399-406.
- Hackett, D. S., 1995: The jewel beetle *Agrilus pannonicus* in the London area. – *The London Naturalist; the Journal of the London Natural History Society* 74: 161-164.
- Hansen, V., 1966: Biller XXIII. Smældere og pragtbiller. Larverne ved K. Henriksen. – *Danmarks Fauna*, 74. København: Gads Forlag. 179 pp.
- Hilszczański, J. & A. Sierpinski, 2006: *Agrilus* spp. the main factor of oak decline in Poland. – *IUFRO workshop proceedings. Gmunden, Austria*. – Internetversion: [http://bfw.ac.at/400/iufro\\_workshop/proceedings/121-125\\_B5\\_Jacek%20Hilszczański\\_Andrzej%20Sierpinski\\_paper.pdf](http://bfw.ac.at/400/iufro_workshop/proceedings/121-125_B5_Jacek%20Hilszczański_Andrzej%20Sierpinski_paper.pdf)
- Jendek, E., 2006: Subfamily Agrilinae, genus *Agrilus*, pp.388-403. – In I. Löbl & A. Smetana (ed.): *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, Vol. 3. Stenstrup: Apollo Books, 690 pp.
- Jönsson, U., 2004: *Phytophthora* species and oak decline – can a weak competitor cause significant root damage in a nonsterilized acidic forest soil? – *New Phytologist* 162: 211-222.
- Jørum, P. & V. Mahler, 2006: Blodcikaden *Cercopis vulnerata* Rossi, 1807 – endnu et nyt markant insekt i den danske fauna (Auchenorrhyncha: Cercopidae). – *Entomologiske Meddelelser* 74: 165-168.
- Marçais, B. & O. Caël, 2001: Relation between *Collybia fusipes* root rot and growth of pedunculate oak. – *Canadian Journal of Forest Research*, 31: 757-764.
- Mikkelsen, T., 2002: "Oak-decline-bille" nu i Danmark? – *Skoven* 4, 2002: 202-204.
- Moraal, L. G. & J. Hilszczański, 2000a: The oak buprestid beetle, *Agrilus biguttatus* (F.) (Col., Buprestidae), a recent factor in oak decline in Europe. – *Journal of Pest Science* 73: 134-138.
- Moraal, L. G. & J. Hilszczański, 2000b: *Agrilus biguttatus* (Col.: Buprestidae) in relation with oak decline, pp. 219-225. In T. Oszako and C. Delatour (eds.): *Recent Advances on Oak Health in Europe*. Forest Research Institute, Warsaw.
- Niehuis, M., 2004: *Die Prachtkäfer in Rheinland-Pfalz und im Saarland*. – GNOR, Mainz. 713 pp.
- Pedersen, J., J. B. Runge & B. P. Jonsén, 2008: Fund af biller i Danmark, 2006 og 2007 (Coleoptera). – *Entomologiske Meddelelser* 76: 105-144.
- Thomas, F. M., 2008: Recent advances in cause-effect research on oak decline in Europe. – *CAB reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 2008, 3: 1-12.
- Thomas, F. M., R. Blank & G. Hartmann, 2002: Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in Central Europe. – *Forest Pathology* 32: 277-307.
- Vansteenkiste, D., L. Tirry, J. van Acker & M. Stevens, 2004: Predispositions and symptoms of *Agrilus* borer attack in declining oak trees. – *Annals of Forest Science* 61: 815-823.