

Variable coloration is associated with dampened population fluctuations in noctuid moths

Anders Forsman, Per-Eric Betzholtz, Markus Franzén

¹ Author for correspondence E-mail: anders.forsman@lnu.se

Table S1. List of the 246 moth species for which annual abundance pattern data was collected from 2003 to 2013. Table shows taxonomy and systematics of the 246 moth species in our data set sensu Karsholt & Razowski 1996 [1] and sensu Karsholt & Stadel Nielsen 2013 [2]. Asterisks (*) denote that the species was moved from family Noctuidae to family Erebidae by Karsholt & Stadel Nielsen 2013. Each species was classified with regard to degree of inter-individual variation in colour pattern: non-variable (0), variable (1), or highly variable (2). Each species was classified for niche breadth as belonging to one of three categories of larval host-plant specificity: monophagous species that feed only on a single plant species, oligophagous species that feed on a few plants species (use between two and five species or restricted to a particular plant genera/family), and polyphagous species that feed on six or more different plant species or genera [3]. Each species was classified as belonging to one of four classes of flight activity period: spring (Sp, March-May), summer (Su, June-August), autumn (Au, September - November) or autumn and spring (AuSp, September-April), according to Svensson [4].

Genus and species according to Karsholt & Razowski 1996 [1]	Genus and species according to Karsholt & Stadel Nielsen 2013 [2]	Colour pattern diversity	Host plant specificity	Flight period
Abrostola tripartita	Abrostola tripartita	0	mono	Su
Abrostola triplasia	Abrostola triplasia	0	mono	Su
Acronicta aceris	Acronicta aceris	0	poly	Su
Acronicta cuspis	Acronicta cuspis	0	poly	Su
Acronicta megacephala	Acronicta megacephala	0	poly	Su
Acronicta psi	Acronicta psi	0	poly	Su
Acronicta auricoma	Acronicta auricoma	1	poly	Su
Acronicta leporina	Acronicta leporina	1	poly	Su
Acronicta rumicis	Acronicta rumicis	1	poly	Su
Actinotia polyodon	Actinotia polyodon	0	mono	Su
Aetheria bicolorata	Hecatera bicolorata	2	oligo	Su
Agrochola circellaris	Agrochola circellaris	0	poly	Au
Agrochola helvola	Agrochola helvola	0	poly	Au
Agrochola litura	Agrochola litura	0	poly	Au
Agrochola lota	Agrochola lota	0	poly	Au
Agrochola nitida	Agrochola nitida	0	poly	Au
Agrochola lychnidis	Agrochola lychnidis	1	poly	Au
Agrochola macilenta	Agrochola macilenta	1	poly	Au
Agrotis clavis	Agrotis clavis	1	poly	Su
Agrotis exclamationis	Agrotis exclamationis	1	poly	Su

<i>Agrotis ipsilon</i>	<i>Agrotis ipsilon</i>	1	poly	Su
<i>Agrotis ripae</i>	<i>Agrotis ripae</i>	1	oligo	Su
<i>Agrotis vestigialis</i>	<i>Agrotis vestigialis</i>	1	poly	Su
<i>Agrotis segetum</i>	<i>Agrotis segetum</i>	2	poly	Au
<i>Ammonoconia caecimacula</i>	<i>Ammonoconia caecimacula</i>	0	poly	Au
<i>Amphipoea fucosa</i>	<i>Amphipoea fucosa</i>	1	oligo	Su
<i>Amphipoea oculea</i>	<i>Amphipoea oculea</i>	1	oligo	Su
<i>Amphipyra berbera</i>	<i>Amphipyra berbera</i>	0	poly	Su
<i>Amphipyra pyramidea</i>	<i>Amphipyra pyramidea</i>	0	poly	Au
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	<i>Amphipyra tragopoginis</i>	0	poly	Au
<i>Anaplectoides prasina</i>	<i>Anaplectoides prasina</i>	0	poly	Su
<i>Antitype chi</i>	<i>Antitype chi</i>	0	poly	Au
<i>Apamea anceps</i>	<i>Apamea anceps</i>	0	oligo	Su
<i>Apamea furva</i>	<i>Apamea furva</i>	0	oligo	Su
<i>Apamea illyria</i>	<i>Apamea illyria</i>	0	oligo	Su
<i>Apamea lithoxylaea</i>	<i>Apamea lithoxylaea</i>	0	oligo	Su
<i>Apamea sordens</i>	<i>Apamea sordens</i>	0	oligo	Su
<i>Apamea sublustris</i>	<i>Apamea sublustris</i>	0	oligo	Su
<i>Apamea unanimitis</i>	<i>Apamea unanimitis</i>	0	oligo	Su
<i>Apamea monoglypha</i>	<i>Apamea monoglypha</i>	1	poly	Su
<i>Apamea oblonga</i>	<i>Apamea oblonga</i>	1	oligo	Su
<i>Apamea scolopacina</i>	<i>Apamea scolopacina</i>	1	poly	Su
<i>Apamea crenata</i>	<i>Apamea crenata</i>	2	oligo	Su
<i>Apamea ophiogramma</i>	<i>Apamea ophiogramma</i>	2	oligo	Su
<i>Apamea remissa</i>	<i>Apamea remissa</i>	2	oligo	Su
<i>Aporophyla lutulenta</i>	<i>Aporophyla lutulenta</i>	2	poly	Au
<i>Archanara algae</i>	<i>Archanara algae</i>	0	oligo	Au
<i>Archanara sparganii</i>	<i>Archanara sparganii</i>	0	mono	Su
<i>Archanara dissoluta</i>	<i>Archanara dissoluta</i>	1	mono	Au
<i>Archanara geminipuncta</i>	<i>Archanara geminipuncta</i>	1	oligo	Au
<i>Arenostola phragmitidis</i>	<i>Arenostola phragmitidis</i>	0	mono	Su
<i>Autographa buraetica</i>	<i>Autographa buraetica</i>	0	poly	Su
<i>Autographa gamma</i>	<i>Autographa gamma</i>	0	poly	Su
<i>Autographa jota</i>	<i>Autographa jota</i>	0	poly	Su
<i>Autographa mandarina</i>	<i>Autographa mandarina</i>	0	poly	Su
<i>Autographa pulchrina</i>	<i>Autographa pulchrina</i>	0	poly	Su
<i>Axylia putris</i>	<i>Axylia putris</i>	0	poly	Su
<i>Blepharita satura</i>	<i>Mniotype satura</i>	0	poly	Au
<i>Caradrina morpheus</i>	<i>Caradrina morpheus</i>	1	poly	Su
<i>Catocala nupta</i>	* <i>Catocala nupta</i>	0	poly	Au
<i>Catocala promissa</i>	* <i>Catocala promissa</i>	0	poly	Au
<i>Catocala fraxini</i>	* <i>Catocala fraxini</i>	1	mono	Su
<i>Celaena leucostigma</i>	<i>Celaena leucostigma</i>	2	poly	Su
<i>Cerapteryx graminis</i>	<i>Cerapteryx graminis</i>	0	oligo	Su
<i>Cerastis leucographa</i>	<i>Cerastis leucographa</i>	0	poly	Sp
<i>Cerastis rubricosa</i>	<i>Cerastis rubricosa</i>	0	poly	Sp
<i>Charanyca trigammica</i>	<i>Charanyca trigammica</i>	0	poly	Su
<i>Chersotis cuprea</i>	<i>Chersotis cuprea</i>	0	poly	Au

<i>Chilodes maritima</i>	<i>Chilodes maritima</i>	2	oligo	Su
<i>Chortodes brevilinea</i>	<i>Protarchanara brevilinea</i>	0	mono	Su
<i>Chortodes elymi</i>	<i>Chortodes elymi</i>	0	mono	Su
<i>Chortodes extrema</i>	<i>Chortodes extrema</i>	0	mono	Su
<i>Chortodes fluxa</i>	<i>Chortodes fluxa</i>	1	mono	Su
<i>Chortodes pygmina</i>	<i>Sedina pygmina</i>	1	poly	Au
<i>Colocasia coryli</i>	<i>Colocasia coryli</i>	1	poly	Su
<i>Conistra rubiginosa</i>	<i>Conistra rubiginosa</i>	0	oligo	SpAu
<i>Conistra erythrocephala</i>	<i>Conistra erythrocephala</i>	2	poly	SpAu
<i>Conistra vaccinii</i>	<i>Conistra vaccinii</i>	2	poly	SpAu
<i>Cosmia pyralina</i>	<i>Cosmia pyralina</i>	0	poly	Su
<i>Cosmia trapezina</i>	<i>Cosmia trapezina</i>	2	poly	Su
<i>Craniophora ligustri</i>	<i>Craniophora ligustri</i>	1	oligo	Su
<i>Cryphia raptricula</i>	<i>Cryphia raptricula</i>	1	oligo	Su
<i>Cucullia absinthii</i>	<i>Cucullia absinthii</i>	0	oligo	Su
<i>Cucullia chamomillae</i>	<i>Cucullia chamomillae</i>	0	oligo	Sp
<i>Cucullia fraudatrix</i>	<i>Cucullia fraudatrix</i>	0	mono	Su
<i>Cucullia praecana</i>	<i>Cucullia praecana</i>	0	oligo	Su
<i>Cucullia umbratica</i>	<i>Cucullia umbratica</i>	0	oligo	Su
<i>Dasypolia templi</i>	<i>Dasypolia templi</i>	0	poly	SpAu
<i>Deltote bankiana</i>	<i>Deltote bankiana</i>	0	oligo	Su
<i>Deltote uncula</i>	<i>Deltote uncula</i>	0	oligo	Su
<i>Diachrysia chrysitis</i>	<i>Diachrysia chrysitis</i>	0	poly	Su
<i>Diachrysia tutti</i>	<i>Diachrysia tutti</i>	0	poly	Su
<i>Diarsia brunnea</i>	<i>Diarsia brunnea</i>	0	poly	Su
<i>Diarsia florida</i>	<i>Diarsia florida</i>	0	poly	Au
<i>Diarsia dahlii</i>	<i>Diarsia dahlii</i>	1	poly	Su
<i>Diarsia rubi</i>	<i>Diarsia rubi</i>	1	poly	Sp
<i>Diarsia mendica</i>	<i>Diarsia mendica</i>	2	poly	Su
<i>Dichonia aprilina</i>	<i>Dichonia aprilina</i>	0	oligo	Au
<i>Discestra trifolii</i>	<i>Discestra trifolii</i>	1	poly	Su
<i>Dypterygia scabriuscula</i>	<i>Dypterygia scabriuscula</i>	0	oligo	Su
<i>Emmelia trabealis</i>	<i>Emmelia trabealis</i>	0	mono	Su
<i>Enargia paleacea</i>	<i>Enargia paleacea</i>	0	poly	Su
<i>Eremobia ochroleuca</i>	<i>Eremobia ochroleuca</i>	0	oligo	Su
<i>Eucarta virgo</i>	<i>Eucarta virgo</i>	0	poly	Su
<i>Eugnorisma depuncta</i>	<i>Eugnorisma depunctum</i>	0	poly	Su
<i>Euplexia lucipara</i>	<i>Euplexia lucipara</i>	0	poly	Su
<i>Eupsilia transversa</i>	<i>Eupsilia transversa</i>	1	poly	SpAu
<i>Eurois occulta</i>	<i>Eurois occulta</i>	1	poly	Su
<i>Euxoa nigricans</i>	<i>Euxoa nigricans</i>	0	poly	Su
<i>Euxoa nigrofusca</i>	<i>Euxoa nigrofusca</i>	0	poly	Su
<i>Euxoa obelisca</i>	<i>Euxoa obelisca</i>	0	poly	Su
<i>Euxoa recussa</i>	<i>Euxoa recussa</i>	1	poly	Su
<i>Euxoa tritici</i>	<i>Euxoa tritici</i>	1	poly	Su
<i>Euxoa cursoria</i>	<i>Euxoa cursoria</i>	2	poly	Su
<i>Gortyna flavago</i>	<i>Gortyna flavago</i>	0	poly	Au
<i>Graphiphora augur</i>	<i>Graphiphora augur</i>	0	poly	Su

Hada plebeja	Hada plebeja	1	poly	Su
Hadena bicurris	Hadena bicurris	0	oligo	Su
Hadena compta	Hadena compta	0	oligo	Su
Hadena confusa	Hadena confusa	0	oligo	Su
Hadena perplexa	Hadena perplexa	0	oligo	Su
Hadena rivularis	Sideridis rivularis	0	oligo	Su
Helicoverpa armigera	Helicoverpa armigera	0	poly	Su
Heliophobus reticulata	Heliophobus reticulata	0	poly	Su
Heliiothis maritima	Heliiothis maritima	0	oligo	Su
Heliiothis viriplaca	Heliiothis viriplaca	0	poly	Su
Herminia grisealis	*Herminia grisealis	0	poly	Su
Hoplodrina ambigua	Hoplodrina ambigua	0	oligo	Au
Hoplodrina blanda	Hoplodrina blanda	0	poly	Su
Hoplodrina octogenaria	Hoplodrina octogenaria	0	poly	Su
Hydraecia petasitis	Hydraecia petasitis	0	poly	Su
Hydraecia ultima	Hydraecia ultima	0	mono	Au
Hydraecia micacea	Hydraecia micacea	1	mono	Su
Hypena proboscidalis	*Hypena proboscidalis	0	mono	Su
Hypena rostralis	*Hypena rostralis	2	mono	SpAu
Ipimorpha subtusa	Ipimorpha subtusa	0	mono	Su
Lacanobia contigua	Lacanobia contigua	0	poly	Su
Lacanobia oleracea	Lacanobia oleracea	0	poly	Su
Lacanobia thalassina	Lacanobia thalassina	0	poly	Su
Lacanobia w-latinum	Lacanobia W-latinum	0	poly	Su
Lacanobia suasa	Lacanobia suasa	2	poly	Su
Lasionycta proxima	Lasionycta proxima	0	poly	Su
Laspeyria flexula	Laspeyria flexula	0	oligo	Su
Lithophane furcifera	Lithomoia furcifera	0	poly	Au
Lithomoia solidaginis	Lithophane solidaginis	1	poly	Au
Luperina testacea	Luperina testacea	1	oligo	Au
Lycophotia porphyrea	Lycophotia porphyrea	0	mono	Su
Lygephila pastinum	*Lygephila pastinum	0	oligo	Su
Macdunnoughia confusa	Macdunnoughia confusa	0	poly	Su
Macrochilo cribrumalis	*Macrochilo cribrumalis	0	poly	Su
Mamestra brassicae	Mamestra brassicae	1	poly	Su
Melanchra persicariae	Melanchra persicariae	1	poly	Su
Melanchra pisi	Melanchra pisi	1	poly	Su
Mesapamea didyma	Mesapamea secalella	2	oligo	Su
Mesapamea secalis	Mesapamea secalis	2	oligo	Su
Mesoligia furuncula	Mesoligia furuncula	1	oligo	Su
Mesoligia literosa	Mesoligia literosa	1	poly	Su
Mniotype adusta	Mniotype adusta	0	poly	Su
Moma alpium	Moma alpium	0	poly	Su
Mythimna albipuncta	Mythimna albipuncta	0	oligo	Su
Mythimna comma	Mythimna comma	0	oligo	Su
Mythimna conigera	Mythimna conigera	0	oligo	Su
Mythimna ferrago	Mythimna ferrago	0	oligo	Su
Mythimna impura	Mythimna impura	0	mono	Sp

Mythimna l-album	Mythimna l-album	0	oligo	Su
Mythimna obsoleta	Mythimna obsoleta	0	oligo	Su
Mythimna pudorina	Mythimna pudorina	0	mono	Su
Mythimna straminea	Mythimna straminea	0	oligo	Su
Mythimna flammea	Mythimna flammea	1	oligo	Su
Mythimna pallens	Mythimna pallens	1	oligo	Su
Naenia typica	Naenia typica	0	poly	Su
Noctua janthina	Noctua janthina	0	poly	Su
Noctua comes	Noctua comes	1	poly	Su
Noctua interjecta	Noctua interjecta	1	poly	Su
Noctua interposita	Noctua interposita	1	poly	Su
Noctua janthe	Noctua janthe	1	poly	Su
Noctua orbona	Noctua orbona	1	poly	Su
Noctua fimbriata	Noctua fimbriata	2	poly	Su
Noctua pronuba	Noctua pronuba	2	poly	Su
Nonagria typhae	Nonagria typhae	2	mono	Au
Ochropleura plecta	Ochropleura plecta	0	poly	Su
Oligia fasciuncula	Oligia fasciuncula	0	oligo	Su
Oligia versicolor	Oligia versicolor	0	oligo	Su
Oligia latruncula	Oligia latruncula	1	oligo	Su
Oligia strigilis	Oligia strigilis	1	oligo	Su
Orthosia cerasi	Orthosia cerasi	0	poly	Sp
Orthosia gracilis	Orthosia gracilis	0	poly	Sp
Orthosia opima	Orthosia optima	0	poly	Sp
Orthosia cruda	Orthosia cruda	1	poly	Sp
Orthosia populeti	Orthosia populeti	1	poly	Sp
Orthosia gothica	Orthosia gothica	2	poly	Sp
Orthosia incerta	Orthosia incerta	2	mono	Sp
Panolis flammea	Panolis flammea	0	mono	Su
Panthea coenobita	Panthea coenobita	0	oligo	Su
Papestra biren	Papestra biren	0	poly	Su
Paradrina clavipalpis	Paradrina clavipalpis	1	poly	Su
Parascotia fuliginaria	*Parascotia fuliginaria	0	oligo	Su
Parastichtis suspecta	Parastichtis suspecta	1	poly	Su
Parastichtis ypsilon	Parastichtis ypsilon	1	poly	Su
Pechipogo strigilata	*Polypogon strigilata	0	poly	Su
Peridroma saucia	Peridroma saucia	2	poly	Au
Phlogophora meticulosa	Phlogophora meticulosa	1	poly	SpAu
Photodes minima	Photodes minima	0	oligo	Su
Plusia festucae	Plusia festucae	0	oligo	Au
Plusia putnami	Plusia putnami	0	oligo	Su
Polia bombycina	Polia bombycina	0	poly	Su
Polia nebulosa	Polia nebulosa	0	poly	Su
Polymixis polymita	Polymixis polymita	0	poly	Au
Protodeltote pygarga	Protodeltote pygarga	0	oligo	Su
Pseudeustrotia candidula	Pseudeustrotia candidula	0	poly	Su
Pyrrhia umbra	Pyrrhia umbra	0	poly	Su
Rhizedra lutosa	Rhizedra lutosa	1	mono	Au

Rhyacia simulans	Rhyacia simulans	0	poly	Su
Rivula sericealis	*Rivula sericealis	1	oligo	Su
Rusina ferruginea	Rusina ferruginea	0	poly	Su
Schrankia costaestrigalis	*Schrankia costaestrigalis	0	poly	Su
Scoliopteryx libatrix	*Scoliopteryx libatrix	0	oligo	SpAu
Sedina buettneri	Sedina buettneri	0	mono	Au
Shargacucullia lychnitis	Shargacucullia lychnitis	0	mono	Su
Sideridis albicolon	Sideridis reticulata	0	poly	Su
Simyra albovenosa	Simyra albovenosa	1	oligo	Su
Spaelotis ravidata	Spaelotis ravidata	0	poly	Su
Spodoptera exigua	Spodoptera exigua	0	poly	Su
Staurophora celsia	Staurophora celsia	0	oligo	Au
Syngrapha interrogationis	Syngrapha interrogationis	0	oligo	Su
Thalpophila matura	Thalpophila matura	1	oligo	Su
Tholera cespitis	Tholera cespitis	0	oligo	Au
Tholera decimalis	Tholera decimalis	0	oligo	Au
Trachea atriplicis	Trachea atriplicis	0	oligo	Su
Trisateles emortualis	*Trisateles emortualis	0	poly	Su
Tyta luctuosa	Tyta luctuosa	0	mono	Su
Xanthia togata	Xanthia togata	0	poly	Au
Xanthia gilvago	Xanthia gilvago	1	mono	Au
Xanthia icteritia	Xanthia icteritia	1	poly	Au
Xanthia ocellaris	Xanthia ocellaris	1	mono	Au
Xanthia aurago	Xanthia aurago	2	poly	Au
Xestia baja	Xestia baja	0	poly	Su
Xestia rhomboidea	Xestia rhomboidea	0	poly	Su
Xestia sexstrigata	Xestia sexstrigata	0	poly	Su
Xestia triangulum	Xestia triangulum	0	poly	Su
Xestia c-nigrum	Xestia c-nigrum	1	poly	Su
Xestia ashworthii	Xestia ashworthii	2	poly	Su
Xestia xanthographa	Xestia xanthographa	2	poly	Au
Xylena exsoleta	Xylena exsoleta	0	poly	SpAu
Xylena vetusta	Xylena vetusta	0	poly	SpAu
Zanclognatha tarsipennalis	*Herminia tarsipennalis	0	poly	Su

SUPPORTING REFERENCES

1. Karsholt O., Razawski J. 1996 *The Lepidoptera of Europe - a distributional checklist*. Stenstrup, Denmark, Apollo Books.
2. Karsholt O., Stadel Nielsen P. 2013 *Revideret fortegnelse over Danmarks Sommerfugle: Revised Checklist of the Lepidoptera of Denmark*. København, Lepidopterologisk Forening, København.
3. Betzholtz P.-E., Pettersson L.B., Ryrholm N., Franzén M. 2013 With that diet, you will go far: trait-based analysis reveals a link between rapid range expansion and a nitrogen-favoured diet. *Proc R Soc B* **280**. (doi:10.1098/rspb.2012.2305).
4. Svensson I. 1993 *Lepidoptera Calender*. Stockholm, Sweden, Hans Hellberg.

