

Un caz de mortalitate în masă a larvelor de *Lasiocampa quercus quercus* f. *alpina* în Munții Călimani (România)

N. Olenici

Olenici N. 2019. A case of mass mortality of *Lasiocampa quercus quercus* f. *alpina* caterpillars in Călimani Mountains (Romania). Bucov. For. 19(2): 123-130

Abstract. In 2017, the media in England and other countries reacted frantically to the news that the caterpillars of *Lasiocampa quercus* in West Pennine Moors, in Lancashire, were struck by the "zombie virus". A similar phenomenon was observed in August 2018, in Calimani Mountains, Romania on about 30 ha area. The larvae of the *alpina* form of the subspecies *L. quercus quercus* were found in the crown of small Norway spruce (*Picea abies*) trees or on bushes of dwarf mountain pine (*Pinus mugo*) and - to a lesser extent - of juniper (*Juniperus* sp.). Some of them were alive, but anemic, and the others were dead, hanging upside down. Most dead larvae were still whole, but with a soft body, while only the torn skin remained of some of them. The symptoms presented by the larvae suggest that they died from an infection with *Lasiocampa quercus* NPV. Before dying, the larvae consumed needles of Norway spruce and dwarf mountain pine, after the depletion of their usual food resources in that place, namely the leaves of *Vaccinium* spp. The rainy weather of the previous two months (June and July) could have contributed to the spread of the disease among the larvae. This is the first case of mass proliferation of the *L. quercus* species observed and reported in Romania and also the first case of an epizootic caused by the baculovirus specific to this species in our country.
Keywords *Lasiocampa quercus quercus* f. *alpina*, Calimani Mountains, mass mortality, *Lasiocampa quercus* NPV, *Vaccinium*, *Picea abies*, *Pinus mugo*.

Author. Olenici Nicolai (olenicifp@yahoo.com) - "Marin Drăcea" National Research-Development Institute in Forestry, Station Câmpulung Moldovenesc, 73bis, Calea Bucovinei, 725100 Câmpulung Moldovenesc, Romania

Manuscript received September 26, 2019; revised December 29, 2019; accepted December 29, 2019; online first December 30, 2019.

Introducere

Genul *Lasiocampa* Schrank, 1802 (Lepidoptera, Lasiocampidae) este reprezentat în Europa de șase specii de fluturi, dintre care trei sunt prezente și în România. Acestea sunt: *Lasiocampa (Pachygastris) eversmanni* (Eversmann, 1843), *Lasiocampa*

(*Pachygastris*) *trifolii* (Denis & Schiffermüller, 1775) și *Lasiocampa (Lasiocampa) quercus* (Linnaeus, 1758) (Rákossy et al. 2003, Székely 2010, Zolotuhin & Nieukerken 2013).

În cea mai mare parte a Europei, *L. quercus* este reprezentată prin subspecia *quercus* (Linnaeus, 1758), iar în Corsica și Sicilia de subspecia *sicula* (Staudinger, 1861) (Zolotuhin

& Nieuwerkerken 2013). La rândul ei, subspecia *quercus* are mai multe forme (Freina & Witt 1983).

La noi în țară se întâlnește atât forma tipică, prezentă în toate provinciile țării cu excepția Deltei Dunării (Rákossy et al. 2003, Székely 2010), cât și forma *alpina* Freyer, 1880. Prima este răspândită la altitudini sub 1500 m, iar a doua la 1000-2500 m (Székely 2010), ceea ce sugerează existența unui interval altitudinal în care cele două forme ar coexista.

Fiind răspândită la altitudini mari și în locuri mai greu accesibile, *Lasiocampa quercus quercus* f. *alpina* a fost semnalată în relativ puține locuri din țară și cel mai adesea nu s-a menționat că este vorba despre o formă aparte, chiar și în cazul semnalărilor de la altitudini mai mari de 1500 m. În Carpații Meridionali au fost colectate exemplare ale acestei forme din Munții Bucegi (Ciocchia & Barbu 1980, citați de Székely 2010), la Vf. Babele și Vârful cu Dor (Székely 1994, 2000), din Munții Făgăraș la Hotel Bălea – 1200 m altitudine (Rákossy et al. 1994), Munții Parâng la 1300-1450 m altitudine și sub Lacul Călcescu la 1800-2000 m (Rákossy 1995). Burnaz (2009), menționează prezența formei *alpina* a speciei *Lasiocampa quercus* în zona subalpină a Munților Retezat și Șureanu, dar fără a specifica când a fost observată sau colectată. Din Munții Cindrel (la Păltiniș, 1440 m altitudine), adulți de *Lasiocampa quercus quercus* au fost colectați în iulie 1913 de către Viktor Weindel (Stancă-Moise 2017a). Tot din Munții Cindrel, la peste 1750 m este menționată forma *alpina* a acestei specii (Stancă-Moise 2017b).

Până de curând, în Carpații Orientali, a fost semnalată doar din Munții Rodnei, în Poiana Știol (Szabó 1988) și în Șaua Cobășel (între Vf. Cobășel 1835 m și Vf. Roșu 2114 m) (Dincă & Goia 2005), precum și din Munții Hășmaș, la Lacul Roșu și Munții Ceahlău, la Cabana Dochia (Nemeș & Voicu 1973). În 25.08.2010, Ivana Petrová a fotografiat o larvă de *Lasiocampa quercus* în Parcul Național Călimani, iar specia a fost identificată de către John Václav (<https://www.biolib.cz/en/ima->

[ge/id149462/](https://www.biolib.cz/en/ima-ge/id149462/)). De asemenea, în 31.07.2016, Tenie Bradean Andrei, urcând spre Schitul 12 Apostoli a observat această specie în P.N. Călimani (<https://www.facebook.com/media/set/?set=a.1742206042687378.1073742107.100006939973322&type=3>).

Deși este o specie larg răspândită, din Peninsula Iberică până în Siberia și de la câmpie până în zona subalpină (Ebert 1994), unde se hrănește cu plante foarte diverse (*Populus*, *Salix*, *Carpinus*, *Corylus*, *Betula*, *Alnus*, *Crataegus*, *Rubus*, *Rosa*, *Prunus*, *Cornus*, *Vaccinium*, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Viburnum*, *Lonicera*, *Calluna*, *Erica* etc.) (Schwenke 1978, Ebert 1994), *L. quercus quercus* areori ajunge să dezvolte gradații. Astfel, în România, doar Rákossy & Weber (1986) pomenesc despre o posibilă înmulțire în masă a speciei, în împrejurimile Sighișoarei, la 350-600 m altitudine, în anul 1962.

Faptul că populațiile acestei specii nu sunt foarte abundente s-ar datora parazitării diverselor stadii ale insectei de către un mare număr de specii din ordinele Diptera și Hymenoptera (Schwenke 1978). Citându-l pe Thompson (1945), Schwenke menționează 8 specii de diptere și 21 de himenoptere. Date mai recente (Tschorsnig, 2017) arată că sunt cel puțin 12 specii de parazitoizi numai din familia Tachinidae, care se dezvoltă pe *Lasiocampa quercus*, și anume: *Exorista fasciata* (Fallén, 1820), *Exorista larvarum* (Linnaeus, 1758), *Chetogena obliquata* (Fallén, 1810), *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824), *Phryxe heraclei* (Meigen, 1824), *Phryxe nemea* (Meigen, 1824), *Periarchiclops scutellaris* (Fallén, 1820), *Drino inconspicua* (Meigen, 1830), *Pales pavidata* (Meigen, 1824), *Phryno vetula* (Meigen, 1824), *Tachina grossa* (Linnaeus, 1758), *Ceromya bicolor* (Meigen, 1824).

Ca factor de mortalitate care afectează omizile, Schwenke (1978) menționează însă și un virus, în acest sens citând totuși numai o lucrare, publicată în 1924 de către H. R. Couturier, fapt ce sugerează că epidemiile cauzate de acest agent patogen sunt rare. Un caz recent de

mortalitate în masă a omizilor în urma infecției cu virus a fost semnalat în West Pennine Moors în Lancashire, Anglia (Johnston 2017, Telegraph Reporters, 2017).

În lucrarea de față semnalăm un fenomen similar, care s-a întâmplat în vara anului 2018, în Munții Călimani.

Material și metodă

Observațiile prezentate în lucrare au fost privilegiate de faptul că, la începutul lunii august 2018, personalul din administrația Parcului Național Călimani și colegii care efectuau cercetări în Munții Călimani (dr. ing. Ionel Popa și ing. Mihai Balabasciuc) au observat pe unii arbori de molid omizi care consumau acele. Îngrijorați de posibilitatea extinderii atacului, ei au solicitat sprijin pentru identificarea speciei și pentru formularea unor recomandări. Ca urmare, observațiile s-au efectuat în locul în care au fost observate defolieri la molid, respectiv la cca. 2000 m est de Lacul Iezer din Munții Călimani, la o altitudine medie de 1650 m, pe versantul sudic al Vârfului Bradul

Ciont (figura 1). Suprafața de aproximativ 30 ha pe care s-au observat larve numeroase este delimitată cu aproximație de coordonatele 47,090687 - 47,095274° N, 25,282219 - 25,289171° E. Pe suprafața respectivă, vegetația este reprezentată preponderent din părul porcului (*Nardus stricta* L.), afin (*Vaccinium myrtillus* L.), merișor (*Vaccinium vitis-idaea* L.) și ienupăr (*Juniperus* sp.), și în mai mică măsură de bujor de munte (*Rhododendron myrtifolium* Schott & Kotschy), jneapăn (*Pinus mugo* Turra) și molid (*Picea abies* (L.) H. Karst.) (figura 2). Deși identificarea speciei a fost principalul obiectiv al observațiilor, s-au remarcat și alte aspecte, precum plantele consumate de către omizi și starea larvelor. De asemenea, s-au recoltat larve, în vederea creșterii lor pentru a obține adulți, dar acestea au murit în câteva zile după recoltare. Identificarea speciei s-a făcut după descrierile larvelor mature și imaginile aferente din lucrările publicate de Carter & Hargreaves (1987), Ebert (1994) și Wagner (2005). Simptomele pe care le prezentau larvele au fost comparate cu cele descrise și ilustrate de Johnston (2017) și Telegraph Reporters (2017).

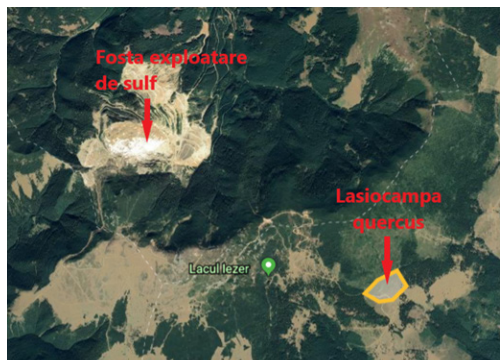


Figura 1 Localizarea suprafeței în care s-a produs înmulțirea și moartea în masă a omizilor de *Lasiocampa quercus quercus* f. *alpina* raportată la fosta exploatare minieră de sulf și la Lacul Iezer.

Location of the area where the propagation and mass death of Lasiocampa quercus quercus f. alpina occurred related to the former sulfur mining and the Lake Iezer.



Figura 2 Vegetația caracteristică suprafeței în care s-a produs înmulțirea în masă și moartea larvelor de *L. quercus quercus* f. *alpina*.

Characteristic vegetation of the area where the mass propagation and the death of larvae of L. quercus quercus f. alpina occurred.

Rezultate

La data efectuării observațiilor, în 8 august 2018, omizile găsite încă vii aveau cca. 6 cm lungime, corpul de culoare aproape neagră și acoperit cu smocuri de peri brunii. Pe fiecare latură a corpului aveau câte o linie albă deasupra stigmelor, iar capul era de culoare brună cu desene negre (figurile 3-4). Aceste elemente și imaginea de ansamblu a larvelor, foarte asemănătoare cu cea din lucrările folosite pentru identificare, precum și altitudinea la care au fost găsite, au condus la concluzia că larvele observate erau larve de *Lasiocapa quercus quercus* forma *alpina* în ultima vârstă.

Tufele de afin complet păscute indicau faptul că omizile se hrăniseră cu așa ceva, iar când au terminat hrana lor preferată au trecut pe tufele de molid și jneapăn, la acestea din urmă fiind mâncate complet acele vechi și numai parțial din cele noi, respectiv cele dinspre baza lujelor

rilor (figurile 5-6). Unele larve se aflau și pe tufele de ienupăr, dar erau foarte puține urme care să indice că ar fi consumat și frunze de așa ceva (figura 7).

În zona cu tufele de molid complet defoliate, se aflau pe sol numeroase larve moarte, mai mici și de culoare mai deschisă decât cele vii (figura 8). Astfel de larve nu s-au observat în preajma tufelor de molid parțial defoliate sau a arborilor de molid în care erau larve mari.

În zona în care s-a semnalat prezența larvelor pe arborii de molid, în afara larvelor moarte într-o vârstă mai mică, pe vegetația de la nivelul solului mai erau doar puține larve. Marea majoritate erau urcate în arbori, concentrate înspre vârf, parte dintre ele vii, dar anemice, iar celelalte moarte. Larvele moarte atârnavă cu capul în jos. Unele aveau corpul încă întreg, dar moale, iar de la unele era prezent doar tegumentul sfâșiat (figurile 9-10).



Figurile 3-4 O larvă tipică de *L. quercus quercus* f. *alpina* în ultima vârstă, pe sol și respectiv într-un arbore de molid.

A typical last instar larva of *L. quercus quercus* f. *alpina* on the ground and in a Norway spruce tree.



Figurile 5-6 Tufele de molid și jneapăn defoliate aproape complet de către omizile de *L. quercus*.

Norway spruce and dwarf mountain pine bushes almost completely defoliated by *L. quercus* caterpillars.



Figura 7 Larvă de *L. quercus* pe ienupăr.
*A *L. quercus* larva on juniper.*



Figura 8 Multe larve mai tinere, moarte pe sol în apropiere de tufele de molid complet defoliate.
Many younger dead larvae on the ground near the completely defoliated spruce bushes.



Figura 9 Larvă de *L. quercus* moartă, cu corpul întreg și atârând cu capul în jos.
*Larva of *L. quercus* dead, with whole body and hanging upside down.*



Figura 10 Tegumentul unei larve de *L. quercus* atârând în coroana unui arbore de molid.
*The skin of a *L. quercus* larva hanging in the crown of a Norway spruce tree.*

Discuții

Larvele observate în august 2018 în Munții Călimani sunt izbitor de asemănătoare cu larva fotografiată de Ivana Petrova și care a fost identificată ca fiind *Lasiocampa quercus*, încât

nu există dubii că și acestea aparțineau aceleiași specii.

Lipsa de pe sol a larvelor tinere moarte în preajma tufelor de molid doar parțial defoliate sau a arborilor de molid în care erau larve mari sugerează faptul că larvele tinere au murit nu

din cauză că au schimbat hrana, ci de inaniție, după ce au epuizat atât frunzele și lujerii de *Vaccinium*, cât și acele de molid. Este însă evident faptul că frunzele de molid, pin și eventual alte rășinoase nu reprezintă hrana obișnuită a omizilor acestei specii, și că se hrănesc cu așa ceva doar când se epuizează hrana lor obișnuită, respectiv când au loc înmulțiri în masă (Modlinger & Liška 2016).

Toate simptomele prezentate de larvele observate în apropiere de Lacul Iezer corespund celor menționate în cazul larvelor de *L. quercus* afectate de viroză în Anglia (Guillebeau 2017, Hale 2017, Johnston 2017, Telegraph Reporters 2017). Urcarea omizilor la vârful arborilor și rămânerea lor acolo în timpul zilei, când sunt expuse prădătorilor, este un comportament total anormal, care arată că virusul a preluat controlul asupra manifestărilor lor comportamentale, ele devenind niște "zombi" (Johnston 2017, Telegraph Reporters, 2017).

Acest comportament al omizilor a fost descris pentru prima dată de către Hofmann (1891), pe baza observațiilor efectuate asupra larvelor de *Lymantria monacha* (Linnaeus, 1758), iar boala a fost denumită "boala vârfurilor" (Wipfelkrankheit), dar stabilirea naturii factorului patogen care determină acest comportament a fost un proces anevoios și de lungă durată (Komárek & Breindl 1924, Roegner-Aust 1950). De-a lungul timpului, virusul respectiv a fost cunoscut sub denumirea de *Borrelinavirus efficiens* Holmes (Krieg 1961, Glowacka 1989), dar denumirea actuală este *Lymantria monacha nucleopolyhedrovirus* (NPV) și face parte din familia Baculoviridae, genul *Alphabaculovirus* (Thézé et al. 2018). Între timp, s-a constatat că baculovirusurile afectează comportamentul larvelor și în cazul altor specii de lepidoptere (Goulson 1997, Harrison & Hoover 2012, van Houte et al., 2015), inducându-le un răspuns fototactic pozitiv care le face să urce în locuri expuse, cu lumină puternică.

După simptomele prezentate de larvele de *L. quercus quercus* f. *alpina* în ultima vârstă, întâlnite în Munții Călimani, acestea erau afec-

tate tot de un virus. Dintre baculovirusurile cunoscute până în prezent, doar o specie infectează aceste larve, respectiv *Lasiocampa quercus* NPV 202 Herniou E A/Theze J, din genul *Alphabaculovirus* (Thézé et al. 2018) și este de presupus că acesta a fost cel care a provocat moartea în masă a larvelor constatată de noi.

Având în vedere faptul că ploaia contribuie la răspândirea virusului poliedrozei nucleare în cazul omizilor de *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (D'Amico & Elkinton 1995), este probabil că epizootia raportată în această lucrare a fost și ea favorizată de precipitațiile mai abundente decât mediile multianuale căzute în zona respectivă în lunile iunie-iulie 2018 (ANM 2018a, b).

Concluzii

Cercetările efectuate în august 2018 au confirmat faptul că forma *alpina* a subspeciei *Lasiocampa quercus quercus* este prezentă în Munții Călimani. De asemenea, cercetările au evidențiat existența unei populații foarte abundente, cel puțin pe o suprafață de cca. 30 ha, aceasta fiind prima semnalare a unei înmulțiri în masă a formei *alpina* în România. Totodată se semnalează primul caz de epizootie cauzată de un virus la această specie în țara noastră și – indirect – se atestă existența virusului *Lasiocampa quercus* NPV în zona subalpină. Se confirmă și faptul că în condițiile unei înmulțiri în masă, omizile consumă ace de molid (*Picea abies*) și de jneapăn (*Pinus mugo*), după ce termină hrana lor obișnuită, frunzele de *Vaccinium* spp.

Bibliografie

- ANM 2018a. Abaterea cantității lunare de precipitații iunie 2018 față de cantitățile multianuale (1981-2010). Administrația Națională de Meteorologie. <http://www.meteoromania.ro/clima/monitorizare-climatica/>
- ANM 2018b. Abaterea cantității lunare de precipitații iulie 2018 față de cantitățile multianuale (1981-2010). Administrația Națională de Meteorologie. <http://www.meteoromania.ro/clima/monitorizare-climatica/>

- romania.ro/clima/monitorizare-climatica/
- Burnaz S., 2009. Macrolepidoptera species characteristic for the montane, subalpine and alpine levels of the massifs situated in Hunedoara county (Romania). Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii 25: 145-152.
- Carter D.J., Hargreaves B., 1987. Raupen und Schmetterlinge Europas und ihre Futterpflanzen. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 292 p.
- Ciochia V., Barbu A., 1980. Catalogul colecției de lepidoptere "Nicolae Delvig" a Muzeului Județean Brașov, Cumidava, Seria Științele Naturii 12(4).
- D'Amico V., Elkinton J.S., 1995. Rainfall effects on transmission of gypsy-moth (Lepidoptera: Lymantriidae) nuclear polyhedrosis-virus. Environmental Entomology 24: 1144-1149.
- Dincă V., Goia M., 2005. Contribuții la cunoașterea faunei lepidopterologice a Munților Rodnei. Buletin de informare, Societatea Lepidopterologică Română 16: 125-164.
- Ebert G., 1994. Lasiocampidae (Glucken). In Ebert G. (Hrsg.) Die Schmetterlinge Baden-Württemberges, Band 4 – Nachtfalter II. Ulmer, Stuttgart, pp. 14-91.
- Freina J.J. de, Witt T.J., 1983. Taxonomische Veränderungen bei den Bombyces und Sphinges Europas und Nordwestafrikas (Lepidoptera: Lemoniidae, Lasiocampidae I). Nota lepidopterologica 6(2-3) : 88-98.
- Glowacka B., 1989. Pathogenic viruses and bacteria of the nun moth (*Lymantria monacha* L.) during the outbreak 1978-1984 in Poland. In Wallner W.E., McManus K.A. (Eds.) Proceedings Lymantriidae: A comparison of features of New and Old World tussock moths. USDA, NEFS, General Technical Report NE-123, Broomall (US), pp. 401-415.
- Goulson D., 1997. Wipfelkrankheit: Modification of host behaviour during Baculoviral infection. Oecologia 109: 219-228.
- Guillebeau M., 2017. Ein unschöner Anblick: platzende „Zombie-Raupen“ in England. <http://naturschutz.ch/news/ein-unschoener-anblick-platzende-zombie-raupen-in-england2/117655> (accesed 26.08.2018)
- Hale, T., 2017: Caterpillars exploding from “zombie virus” outbreak. IFLScience www.iflscience.com/plants-and-animals/caterpillars-exploding-from-zombie-virus-outbreak/ (accessed 26.08.2018)
- Harrison R., Hoover K., 2012. Baculoviruses and other occluded insect viruses. In Vega F.E., Kaya H.K. (Eds.): Insect Pathology, second edition. Elsevier, Amsterdam, pp. 73-131.
- Hofmann O., 1891. Die Schlafsucht (Flacherie) der Nonne (*Liparis monacha*) nebst einem Anhang. Insektentötende Pilze mit besonderer Berücksichtigung der Nonne. P. Weber, Frankfurt, 31 p.
- van Houte S., van Oers M.M., Han Y., Vlak J.M., Ros V.I.D., 2015 Baculovirus infection triggers a positive phototactic response in caterpillars: a response to Dobson et al. (2015). Biology Letters 11: 20150633. <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2015.063>
- Johnston, J., 2017: Virus transforms caterpillars into exploding zombies. www.wsocvt.com/news/trending-now/virus-transforms-caterpillars-into-exploding-zombies/581818580 (accessed 26.08.2018)
- Komárek J., Breindl V., 1924. Die Wipfelkrankheit der Nonne und der Erreger derselben. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 10(1): 99-162.
- Krieg A., 1961. Grundlagen der Insektenpathologie. Viren-, Rickettsien- und Bacterien-Infektionen. Springer, Berlin und Heidelberg, 304 p.
- Modlinger R., Liška J., 2016. Review of Lepidoptera with trophic relationships to *Picea abies* (L.) in the conditions of Czechia. Forestry Journal 62: 178-194.
- Nemeș I., Voicu M., 1973. Catalogul colecției de lepidoptere "Alexei Alexinschi" de la Muzeul Județean Suceava. Part. 3: Superfamiliile Noctuoidea, Bombycoidea și Sphingoidea. Studii și Comunicări, Muzeul Județean Suceava 4: 1-102.
- Rákósy L., 1995. Contribuții la studiul faunei de macrolepidoptere din Munții Parâng. Buletin de informare, Societatea Lepidopterologică Română 6(3-4): 179-188.
- Rákósy L., Goia M., Kovacs Z., 2003. Catalogul Lepidopterelor României / Verzeichnis der Schmetterlinge Rumäniens. Societatea Lepidopterologică Română, Cluj-Napoca. 447 p.
- Rákósy L., Weber W., 1986. Die Großschmetterlinge von Sighisoara (Schässburg) und Umgebung, Siebenbürgen, Rumänien (Lepidoptera). Atalanta 16: 315-392.
- Rákósy L., Wieser, Ch., Stangelmaier G., Székely L., 1994. Rezultatele colectărilor realizate în a doua tabără entomologică a S.L.R. Munții Făgăraș, 23-27(30) iulie 1994. 1 Lepidoptera. Buletin de informare, Societatea Lepidopterologică Română 5(3-4): 201-216.
- Roegner-Aust S., 1950. Der Infektionsweg bei der Polyeder-epidemie der Nonne. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 31(1):3-37.
- Schwenke W., 1978. Lasiocampidae, Glucken. In Schwenke W. (Ed.): Die Forstschädlinge Europas, Band 3. – Schmetterlinge. Paul Parey, Hamburg und Berlin, pp. 421-435.
- Stancă-Moise C., 2017a. Study on the macrolepidoptera collected from Păltiniș (Sibiu county), existing within the collection of dr. Viktor Weindel. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii 33(2): 97-101.
- Stancă-Moise C., 2017b. Data about the macrolepidoptera fauna of Sibiu county (Romania). Studia Universitatis “Vasile Goldiș”, Seria Științele Vieții 27(1): 19-26.
- Szabó A., 1988. Neu Angaben über die Lepidopteren-Fauna des Rodnaer Gebirges (Nordsiebenbürgische Karpaten, Știol-Berg, 1611 m). Lucrările celei de a IV-a Conferințe Naționale de Entomologie, Cluj-Napoca, 29-31 mai, 1986, pp. 89-92.
- Székely L., 1994. Lepidopterele din zona subalpină și alpină a Munților Bucegi. Buletin de informare, Societatea Lepidopterologică Română 5(3-4): 187-200.
- Székely L., 2000. *Lasiocampa eversmanni* (Eversmann, 1843) și *Lasiocampa quercus alpina* Freyer, 1880 (Lepidoptera, Lasiocampidae) în fauna României. Naturalia, Studii și cercetări, Pitești 4-5: 123-126.

- Székely L., 2010. Moth of Romania 1. Fluturi de noapte din România 1. Disz Tipo, Săcele-Braşov, 264 p. + 10 pl.
- Telegraph Reporters, 2017. 'Zombie virus' outbreak causes caterpillars to explode. The Telegraph 2 August 2017. www.telegraph.co.uk/news/2017/08/02/zombie-virus-outbreak-causes-caterpillars-explode/ (accessed 26.08.2018)
- Thézé, J., Lopez-Vaamonde, C., Cory, J.S., Herniou, E.A., 2018: Biodiversity, evolution and ecological specialization of Baculoviruses: A treasure trove for future applied research. *Viruses* 2018, 10, 366; doi:10.3390/v10070366
- Thompson W.R., 1945. A catalogue of parasites and predators of insect pests. Sect. 1 Pt. 7, Belleville, Canada.
- Tschorsnig H.-P., 2017. Preliminary host catalogue of Palaearctic Tachinidae (Diptera). http://www.nadsdiptera.org/Tach/WorldTachs/CatPalHosts/Cat_Pal_tach_hosts_Ver1.pdf
- Wagner W., 2005. European Lepidoptera and their ecology. *Lasiocampa quercus* (Linnaeus, 1758). http://www.pyrgus.de/Lasiocampa_quercus_en.html (accessed 26.08.2018)
- Zolotuhin, V., Nieuwerkerken, E.J. van, 2013. Fauna Europaea: Lasiocampidae. In: Karsholt, O. & Nieuwerkerken, E.J. van, 2013. Fauna Europaea: Lepidoptera, Moths. Fauna Europaea version 2017.06, <https://fauna-eu.org>