



Järjest vähemaks jääb paiku, kus emase jaanimardika nõrgad valgussignaaliid muust valgusfoonist välja paistavad. Liiges valguses loobuvad nad helendamast, ent lennuvõimetuna ei suuda ka soodsamat elupaika otsida

Kui ööst saab päev:

tehisvalguse mõju öise eluviisiga putukatele

Tiit Teder

Õrna roheka valguskuma järgi leiab metsaserva pilkasest pimedusest emase jaanimardika nii hilisõhtune uitaja kui ka isane jaanimardikas. Päeval emane jaanimardikas ei helenda: nii kesise valgusaparaadiga on keeruline päikesega konkureerida! Mõistagi ei otsi ka isased jaanimardikad paarilist päevasel ajal. Seevastu öösel on teine lugu: siis muutub nähtavaks vähimgi tuluke, pilvise taeva all eriti. Sellistes oludes võib isane jaanimardikas silmata emast mitmekümne meetri kauguselt. Vähemasti vanasti oli see nii.

Nüüdisajal tuleb emastel jaanimardikatel öösel võistelda lugema-

tu arvu inimtekkeliste valguskonkurentidega. Näiteks Belgias on öine tehisvalguse foon nii ulatuslik, et hinnanguliselt poolel territooriumist on võimatu vaadelda tähistaevast [4] (vt Euroopa valgusreostuse kaarti lk 14 – toim). Pilvisel ööl on tehisvalguse foon pilvedelt peegelduva kuma tõttu veelgi tugevam.

Järjest vähemaks jääb paiku, kus emase jaanimardika nõrgad valgussignaaliid muust valgusfoonist välja paistavad. Tänavalambi alla sattununa nad tegelikult ei helendagi. Kuna emased jaanimardikad on lennuvõimetud, ei suuda nad ka liikuda pimedamatesse paikadesse – isegi kui loota, et isased jaanimardikad taipavad neid sinna otsima minna. Nii võivad nad jääda isastel leidmata [3]. See omakorda

tähendab, et pideva öise valgustusega paikades kipub jaanimardikatel paarumine ja seega ka järglaskonna saamine ebaõnnestuma ning pikemas perspektiivis kaovad nad valgusreostatud kohtadest sootuks.

Jaanimardikad ei ole kaugeltki ainukesed putukad, kelle aktiivsus koondub öötundidele. Hinnanguliselt pool kõigist putukaliikidest tegeleb peamiselt pimedal ajal, liblikatest isegi üle kolmveerandi [7]. Küllap on enamik meist tähele pannud, et hilisõhtutunnil pimedal metsateel liigeldes on putukaid lennus rohkemgi kui päeval. Päevavalguse kadumine öhe on neile signaal, et saabunud on aeg tegeleda: toituda, paarilist otsida, muneda, levida – teha kõike seda,

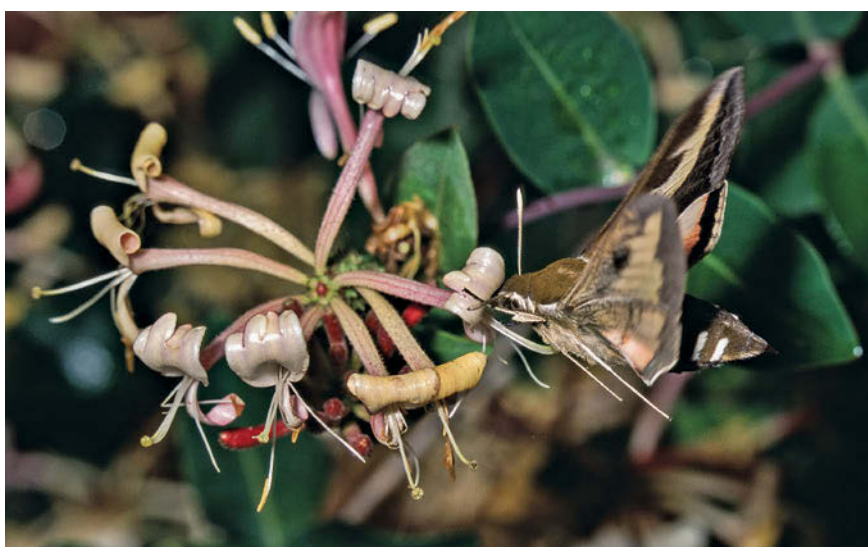
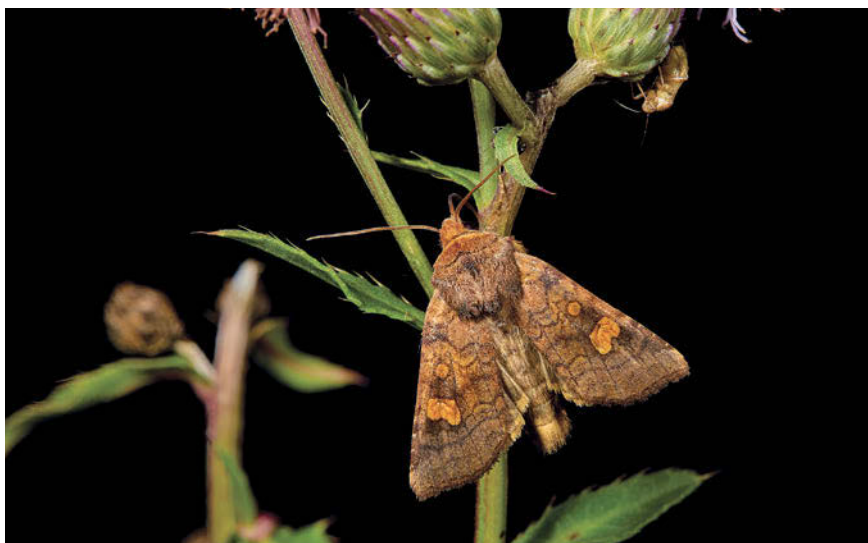
mida üks putukas oma elu jooksul tavapäraselt teeb.

Päevase aja veedavad sellised liigid peidus. Kõigi nende öiste askeldajate eluviisid on evolutsiooni käigus kujunenud nii, et öine valgus piirub vaid kuu- ja tähevalgusega, pilves taevaga pole sedagi. Kuidas aga tulevad öise eluviisiga putukad toime, kui öhtu saabudes asendub päikesevalgus tehisvalgusega ja päris pimedaks ei lähegi? Arvukad uurimused on kinnitanud, et samamoodi kui jaanimardikatele tekitab öine tehisvalgus suuri probleeme ka teistele öise eluviisiga putukatele. Kuna valguse kustumine on märguanne tegutseda, võib selle signaali mittesaabumine öise eluviisiga putukatel pärssida iga-sugust aktiivsust.

Ka vastsed on paljudel putukatel kohastunud toituma öösel, kui oht langeda röövloomade – eriti lindude – ja parasitoidide ohvriks on väiksem kui päeval. Nii nagu valmikud on ka ööeluviisiga vastsed päevasel ajal kuskil peidus, sageli pinnases. Katsed selliste liikidega on kinnitanud, et öine tehisvalgus pärsib vastsete kasvu ja arengut tugevalt. Näiteks teraöölase puhul leiti, et tänavalampide all kasvanud röövikud olid nukkudes pea-aegu kaks korda väiksemad kui need, kes olid toitunud pimedas [6]. Kuna putukatel tähendab väiksem kehamaas üldiselt ka väiksemat viljakust, mõjutab öine valgustus otseselt ka järglaskonna suurust.

Suurele osale öise aktiivsusega putukatest, eriti kahetiivalistele, liblikatele ja mardikatele, on iseloomulik lennata valgusallika poole. Valgusest ahvatletud putukad võivad jääda lambi ümber tiirlema, sellega aeg-ajalt kokku põrgates, kuid võivad ka lambi juurde maanduda ning jääda sinna pikemalt pidama. Putukate sellisel käitumisviisil põhineb näiteks nende püük valguspüünistega, kas siis teaduse tarbeks või põllumajanduskahjurite tõrjeks.

Tänavalambi alla sattunud ööliblika võime leida sealt samast järgmisel hommikulgi, ja kuna päeval on ööliblikad passiivsed, siis



Öösel öienektarist toituvad harilik segaöölane (üleval) ja madara-vöötsuru. Hinnanguliselt pool kõigist putuka- ja kolmveerand liblikaliikidest tegutseb peamiselt pimedal ajal. Kui pimedust ei saabugi, jäävad ka elutähtsad tegevused soiku

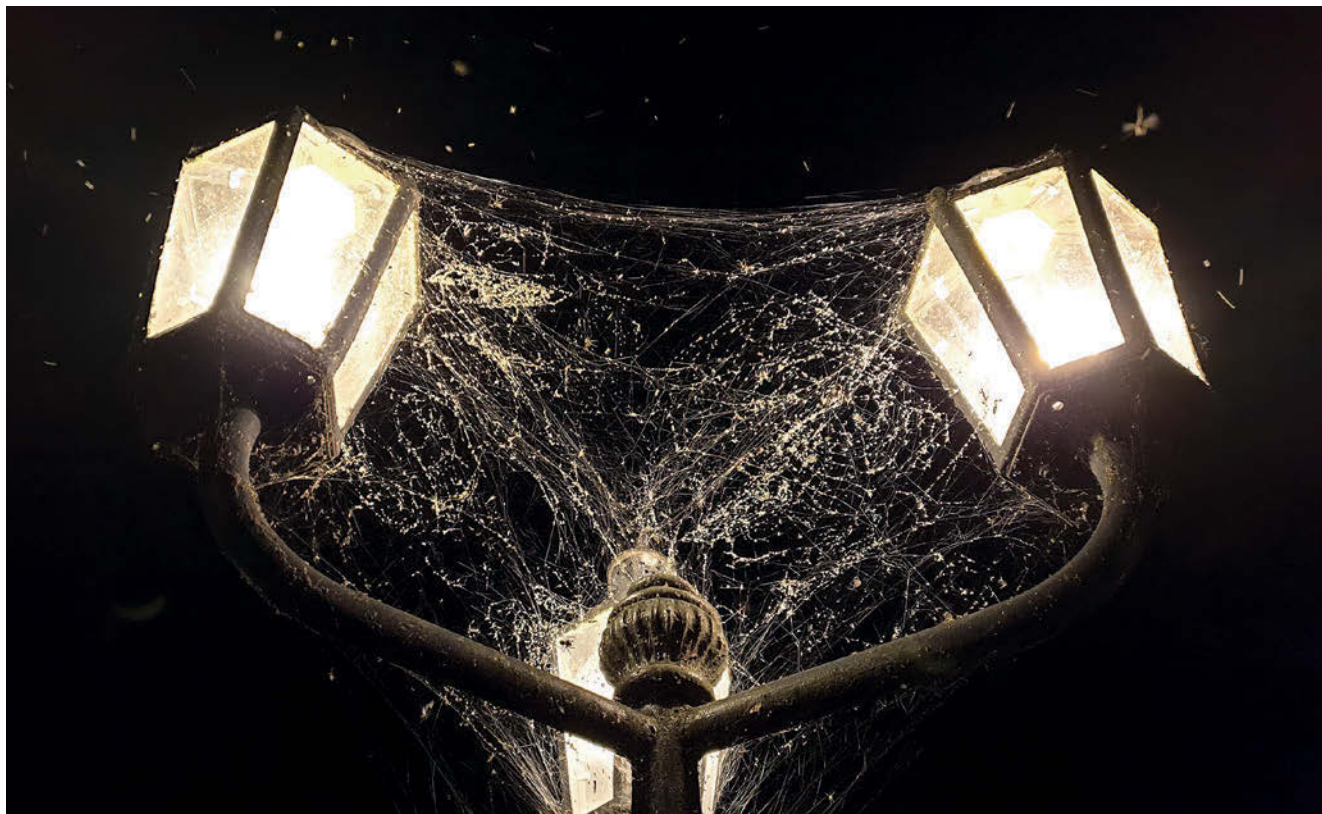
ei ole haruldane, kui sama liblikas konutab sama lambi all ka järgmisel öhtul. Liblikas ei pruugi valguslõksust välja saadagi või vähemalt kulub selleks palju aega ja energiat.

Sellisesse valguslõksu jäädes kulutab liblikas palju aega ja energiat, mida muul juhul saaks kasutada tavapäraseks elutegevuseks. Lampide ümber tiirlemine ja passimine vähendab võimalusi toituda, paarilist otsida ja muneda. Mitme ööliblikaliigi puhul on selgunud, et lambivalgel on valmikute toitumisaktiivsus mitu korda väiksem kui pimedas [8].

Öine tehisvalgus võib mõjutada ka sigimist. Hariliku külmavaksiku-

ga tehtud välikatsetes ilmnes, et valgustatud puutüvedel olnud emased jäid kaks korda suurema tõenäosusega paarumata kui need, kes asusid valgustamata puutüvedel [5]. Sellised muutused toitumises ja sigimiskäitumises võivad omakorda väljendada lühemas elueas ja väiksemas viljakuses ning seekaudu mõjutada kogu populatsiooni käekäiku.

Senini puudub üldtunnustatud seletus, miks valgus ööputukaid ligi tõmbab. Levinuima arvamuse järgi on see seotud ruumis orienteerumisega, mis evolutsiooniliselt kujunes olukorras, kus peamine öine valgusallikas oli Kuu. Paraku ei ole tehislikud val-



Öine valgustus tõmbab paljud putukad oma nõiaringi ja seda kasutab ära nii mõnigi looduslik vaenlane, näiteks ämblikud

gusallikad võrreldavad kuuvalgusega: putukate käitumismustrid, mille evolutsioon on kuuvalguses optimaalseks timminud, tehisvalgusallikate puhul ei toimi. Kuu jääb putuka lennu välitel alati enam-vähem samasse ilma-kaarde ning Kuu suhtes kindla nurga all lennates saab putukas hoida sirget lennusuunda. Tehisvalgusti seevastu „muudab“ oma ilmakaart lennu ajal seda kiiremini, mida lähemal see asub. Nii võibki lendav putukas sattuda nõiaringi.

Valgusallikate juurde koondunud putukad meelitavad sinna nende looduslike vaenlasi. Valgustatud vaateakende ümber on sageli ohtralt ämblikuvõrke, tänavalampide ümber jahivad putukaid nahkhiired [10]. Seegi on viis, kuidas öine tehisvalgus putukate elumust tugevasti kahandab.

Öise eluviisi kohastumused on liikidel evolutsiooni käigus kujunenud pika aja jooksul. Ei ole põhjust arvata, et mõnekümnest või ka mõnesajast aastast piisaks, et öise eluviisiga liigid kohastuksid uuenenud valgusruumiga. Siiski näib, et mingil mää-

ral on see võimalik. Näiteks kikkapuu-võrgendikoi puhul on ilmnenud, et linnas lendab see liblikas valguse peale harvemini kui seal, kus öine valgustus tavapäraselt puudub [1].

Kaudseid viiteid selle kohta, et mõni putukaliik suudab valgusoludega suhteliselt kiiresti kohastuda, on muidki. Näiteks liigid, kes tegutsevad meie oludes pimedal ajal, saavad edukalt hakka-ma ka teisel pool põhjapöörjoont, kus päike südasuvel ei loojugi [2].

Teadmised valgusreostuse mõjust putukatele on praegu veel üsnagi lünklikud, mistõttu on vara teha kaugeleulatuvaid ennustusi, kuidas mõjutab see asurkondi ja liikide käekäiku. Ent pole kahtlust, et öise eluviisiga putukatele põhjustab valgusreostus stressi ja negatiivne mõju on väga tõenäoline [9]. Putukate ööelu toetusks ei ole aga palju vaja teha: kasuta välisvalgustuses nõrgema valgusvoo-ga lampe või lülita kevadel ja suvel ebavajalik valgustus lihtsalt välja. ■

1. Altermatt, Florian; Ebert, Dieter 2016. Reduced flight-to-light behaviour of moth populations exposed to long-term urban light pollution. – *Biology Letters* 12: 20160111.

2. Dreisig, Hans 1981. Daily flight activity of moths in the continuous daylight of the arctic summer. – *Holarctic Ecology* 4: 36–42.
3. Elgert, Christina et al. 2020. Reproduction under light pollution: maladaptive response to spatial variation in artificial light in a glow-worm. – *Proceedings of the Royal Society B* 287: 20200806.
4. Falchi, Fabio et al. 2016. The new world atlas of artificial night sky brightness. – *Science Advances* 2: e1600377.
5. van Geffen, Koert G. et al. 2015. Artificial light at night inhibits mating in a geometrid moth. – *Insect Conservation and Diversity* 8: 282–287.
6. Grenis, Kylee; Murphy, Shannon M. 2019. Direct and indirect effects of light pollution on the performance of an herbivorous insect. – *Insect Science* 26: 770–776.
7. Hölker, Franz et al. 2010. Light pollution as a biodiversity threat. – *Trends in Ecology and Evolution* 25: 681–682.
8. van Langevelde, Frank et al. 2017. Artificial night lighting inhibits feeding in moths. – *Biology Letters* 13: 20160874.
9. Owens, Avalon C. S. et al. 2020. Light pollution is a driver of insect declines. – *Biological Conservation* 241: 108259.
10. Rydell, Jens 1992. Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. – *Functional Ecology* 6: 744–750.

Tiit Teder (1970) on Tartu ülikooli ökoloogia ja maateaduste instituudi entomoloogia vanemteadur.