

FENOLÓGIA A AKTIVITA CHROBÁKOV (COLEOPTERA) V POKALAMITNOM LESE VYSOKÝCH TATIER

Oto MAJZLAN

Katedra krajinej ekológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina,
845 15 Bratislava; e-mail: majzlan@fns.uniba.sk
Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 845 06 Bratislava

MAJZLAN, O. 2013: The phenology and activity of beetles (Coleoptera) in the forest damaged by the windstorm in the High Tatra Mts. *Entomofauna Carpathica*, 25(2): 21-30.

Abstract: Eclosion phenology of beetles (Coleoptera) was studied using soil photoelectors (POT) at 3 study sites in locality Štart (the High Tatra Mts.). In the vegetation period 2013 (106 days), the average abundance of arthropods (Arthropoda) reached the value of 11,107 ex.m⁻². Arthropods were represented by 24 orders. Among the dominant orders were Diptera (30%) and Hymenoptera (12%). The dynamics of abundance of Coleoptera (3%) culminated in June at all the study sites, varying between 231 and 544 ex.m⁻². In total 65 beetle species migrated on tree trunks.

Key words: phenology, beetles, macrofauna, soil ecology

ÚVOD

Metóda pôdnych a stromových fotoeklektorov (FOT) je dobre rozpracovaná pre sledovanie fenológie liahnutia sa imág obývajúcich pôdne strátum a sledovanie vertikálnej a horizontálnej migrácie na kmene stromov. V podmienkach Slovenska metódou FOT študovali zmeny pôdnej makrofauny MAJZLAN & FEDOR (2005, 2009).

Diptera boli študovaná v pôdnych FOT v podmienkach Vysokých Tatier (STRAKA & MAJZLAN 2009).

Príbuznou metodikou pôdnych FOT s menšou záchytnou plochou pracovali ANDRZEWSKA & KAJAK 1956. V podmienkach rakúskych Álp pracovali metódou FOT (0,5 m²) TROGER et al. (1994).

Študijné plochy

Plochu sme založili v roku 2013 na ploche Štart nad Tatranskou Lomnicou podobne ako v roku 2012 v lesnom poraste *Picea abies* (zápoj 60 %). V okolí sú kalamitné stromy smrekov a smrekovca opadavého. Táto kalamita nebola veterná ale podkôrniková. Podkôrniky (Scolytidae) sa šírili z priestoru Jamy od roku 2004 a napadli stojace stromy. Tak vznikla študijná plocha STD „Stojací mŕtvy les“ na lokalite Tatranská Lomnica-Štart.

Sledované plochy sú zaradené do lesného typu *Lariceto-Piceetum*. Typ pôdy: kambizem podzolový. Všetky plochy patria do faunistického štvorca DFS 6887b, súradnice: 49°10'31,08" a '20°14'46,86" v nadmorskej výške 1126 m n.m.

METODIKA A MATERIÁL

Pôdne fotoeklektory

V roku 2013 (6. júna) boli založené pôdne fotoeklektory (FOT) na troch línkách les, ekotón a bezlesie (lúka). lokality Tatranská Lomnica-Štart (obr. 1). Jeden FOT má plochu 0,125 m² (3 = 0,375 m²). Jednalo sa o stacionárny typ FOT, poloha za celé sledované obdobie sa nemenila (obr. 1). Výber študijných vzoriek bol v termínoch: 28.6., 18.7., 4.8., 4.9. a 19.9.2013, celková expozícia bola 106 dní.



Obrázok 1. Expozícia pôdných stromových fotoeklektorov na lokalite Štart v roku 2013 (foto: O. Majzlan 6.6.2013)

poškodenia v teréne. Poskytuje však najlepšie údaje o kvantitatívnej štruktúre entomocenóz. Každá iná metodika (zemné pasce, preosievanie, pôdne vzorky) pracuje z väčšími chybami, ktoré sú štatisticky vylepšené.

Konzervačnou tekutinou bol Fridex (nemrznúca zmes do chladičov áut). Študijný materiál bol v laboratóriu uložený do liehu a následne separovaný a spracovaný. Prieskum bol robený v rámci projektu Pokalamitný vývoj prírody vo Vysokých Tatrách v súčinnosti s Výskumnou stanicou TANAPu.

Rovnakou metodikou pracoval FUNKE (1983). V podmienkach ihličnatých lesov pri Ulme (Nemecko) zistil v priemere hodnotu abundancie článkonožcov (abundancia liahnutia sa imág z pôdy) 5000-8000 ex.m⁻².

Stromové fotoeklektory

Na lokalite Štart-Tatranská Lomnica sme 6. júna v roku 2013 inštalovali stromové lapače



Obrázok 1. Stojáci (odumretý les) na ploche Štart so stromovým lapačom (foto: O. Majzlan 19.7.2012).

(fotoeklektory). Na každej ploche (les, ekotón, a lúka) sme umiestnili stromové lapače a to 2 páry na kmeňoch smrekov vo výške 2 m (obr. 1,2). Tieto lapače zachytávajú článkonožce. Posudzujeme vyliezanie po kmene stromu (vertikálna migrácia) a nálet na kmene (horizontálna migrácia). Túto metodiku sme použili napríklad v Martinskom lese pri Senci (MAJZLAN 2012) na kmeňoch dubov. V roku 2012 sme na ploche sledovali migráciu chrobákov rovnakou metodikou (MAJZLAN 2013).

Migráciu chrobákov na kmene stromov sledovali v Nemecku FUNKE a HERLITZIUS (1984). Poukázali na známy jav, že lietajúci hmyz sa orientuje na siluety stromov (tmavé pásy v lese).

Na ploche les sme zistili 65 druhov chrobákov. Zaujímavý je jav u druhu *Carabus auronites*, ktorý vertikálne migruje po kmene stromov. Má podobnú bionómiu ako druhu rodu *Calosoma*.

Diverzitu som vypočítal podľa indexu Margalefa $D=S-1/\log N$ (S-počet druhov v cenóze, N-počet jedincov) a ekvibilitu $E=D/S$ (D-diverzita, S-počet druhov v cenóze).

Materiál chrobákov determinovali: P. Průdek (*Latridiidae* a *Cryptophagidae*), O. Šauša (*Elateridae*), E. Jendek (*Buprestidae*) a M. Knížek (*Scolytidae*), za čo im ďakujem.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pôdne fotoeklektory

V roku sme na lokalite Štart v priestore STD získali hodnoty abundancie článkonožcov a chrobákov na troch plochách. Najväčšiu hodnotu abundancie sme zistili na ploche lúka 12 592 ex.m⁻² (tab. 1). Tento stav bol podobný ako v roku 2012 (15 165 ex.m⁻²) na rovnakej ploche a rovnakom mieste. Biotop lúka je pre cenózy článkonožcov a chrobákov dynamický v zmysle rýchlej sukcesie. Cez tento biotop prechádzajú druhy, ktoré budú po ukončení sukcesie súčasťou lesného typu biotopu.

Tabuľka 1 Hodnoty abundancie článkonožcov na 1 m² v mesiacoch na plochách v roku 2013 a v roku 2012.

Plocha/odber	28.6.	18.7.	4.8.	4.9.	19.9.	2013	2012
les	1749	4405	3712	800	1461	12.188	8250
ekotón	979	2237	1829	1365	2131	8541	9775
lúka	2682	4509	3712	856	832	12 592	15 165

V roku 2013 boli hodnoty abundancie chrobákov nasledovné: les 213, ekotón 176 a lúka 544 ex.m⁻² (tab. 2). Dynamika liahnutia sa imág (fenológia pôdnych chrobákov) má výrazné maximum v mesiaci jún na všetkých sledovaných plochách. Priemerná hodnota abundancie na jeden deň a jeden m² je na ploche les 2,0 v ekotóne 2,4 a lúka 5,1.

Tabuľka 2. Hodnoty abundancie chrobákov na 1 m² v pôdnych FOT v mesiacoch na plochách v roku 2013 a v roku 2012.

Plocha/odber	28.6.	18.7.	4.8.	4.9.	19.9	2013	2012
les	130,6	54,0	13,3	13,3	2,6	213	297
ekotón	130,6	42,6	48,0	24,0	1,1	256	176
lúka	290,6	112	101,3	26,6	13,3	544	568

V roku 2012 na ploche Štart boli hodnoty abundancie chrobákov nasledovné: les 297, ekotón 176 a lúka 568. Priemerná hodnota abundancie na jeden deň a jeden m² bola na ploche les 2,1 v ekotóne 1,2 a lúka 4,0. Tieto hodnoty korešpondujú s trendom sukcesie koleopterocenóz v oboch rokoch výskumu.

Diverzita dvoch plôch les a ekotón majú podobné hodnoty, tak ako aj ekvitabilita (vyváženosť cenózy). Len ploche lúka má vyššie hodnoty diverzity 21.3 a ekvitabilita má vyššiu hodnotu blížiacu sa k hodnote 1. (tab. 3).

Tabuľka 3. Spektrum chrobákov zistených v 3 pôdnych FOT s uvedením počtu jedincov na ploche les, ekotón a lúka v roku 2013.

Čeľad'/druh	les	ekotón	lúka
Carabidae			
<i>Dromius fenestratus</i> (Fabricius, 1794)			1
Ptiliidae			
<i>Ptiliolum caledonicum</i> (Sharp, 1871)	1		
Leiodidae			
<i>Ptomaphagus variicornis</i> (Rosenhauer, 1847)		1	
<i>Catops longulus</i> Kellner, 1846			1
Staphylinidae			
<i>Atheta brunneipes</i> (Thomson, 1852)		8	
<i>Atheta crassicornis</i> (Fabricius, 1792)		2	2
<i>Eusphalerum anale</i> (Erichson, 1840)	5		
<i>Eusphalerum florale</i> (Erichson, 1840)	5		
<i>Eusphalerum longipenne</i> (Erichson, 1839)	1	1	
<i>Lordithon thoracicus</i> (Fabricius, 1776)		1	
<i>Micropeplus porcatus</i> (Fabricius, 1792)		1	
<i>Omalium caesum</i> Gravenhorst, 1802		1	
<i>Philonthus longicornis</i> Stephens, 1832	1		
<i>Rugilus erichsoni</i> (Fauvel, 1867)	1		
<i>Tachinus laticollis</i> Gravenhorst, 1802	1	2	7
Geotrupidae			
<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartmann, 1791)			2
Scarabaeidae			
<i>Aphodius abdominalis</i> Bonelli, 1812			2
Elateridae			
<i>Athous subfuscus</i> (Müller, 1797)	4	4	1
Lycidae			
<i>Dictyoptera aurora</i> (Herbst, 1784)	5	1	

Čeľad/druh	les	ekotón	lúka
Cantharidae			
<i>Absidia rufotestacea</i> (Letzner, 1845)		2	
<i>Malthinus flaveolus</i> (Herbst, 1786)	3		
<i>Malthodes dispar</i> (Germar, 1824)	1	2	
<i>Malthodes hexacanthus</i> Kiesenwetter, 1852		1	2
Ptinidae			
<i>Ptinus schlerethi</i> Reitter, 1884		1	1
Trogositidae			
<i>Nemozoma elongatum</i> (Linnaeus, 1761)		1	
Cleridae			
<i>Thanasimus femoralis</i> (Zetterstedt, 1828)			1
Dasytidae			
<i>Dasytes alpigradus</i> Kiesenwetter, 1863			1
Nitidulidae			
<i>Eपुरaea oblonga</i> (Herbst, 1793)	1		
<i>Eपुरaea pygmaea</i> (Gyllenhal, 1808)		1	
<i>Meligethes corvinus</i> Erichson, 1845	1	2	2
<i>Meligethes flavimanus</i> Stephens, 1830		1	
Rhizophagidae			
<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (Paykull, 1800)			1
Cryptophagidae			
<i>Atomaria atricapilla</i> Stephens, 1830		1	
<i>Atomaria rubella</i> Heer, 1841			1
<i>Cryptophagus montanus</i> Brisout, 1863		2	
<i>Henoticus serratus</i> (Gyllenhal, 1808)	3		
<i>Micrambe abietis</i> (Paykull, 1798)	1		
Coccinellidae			
<i>Aphidecta oblitterata</i> (Linnaeus, 1758)		1	
<i>Ceratomegilla notata</i> (Laicharting, 1781)			4
Corylophidae			
<i>Orthoperus atomus</i> (Gyllenhal, 1808)	1		
<i>Orthoperus corticalis</i> (Redtenbacher, 1845)	1		
<i>Sericoderus lateralis</i> (Gyllenhal, 1827)			1
Latridiidae			
<i>Corticaria longicornis</i> (Herbst, 1793)		1	
<i>Aridius nodifer</i> (Westwood, 1830)	1	1	1
<i>Cartodere constricta</i> (Gyllenhal, 1827)		2	1
<i>Corticaria alleni</i> Johnson, 1974	1		
<i>Corticaria serrata</i> (Paykull, 1798)	1		
<i>Dienerella vincenti</i> Johnson, 2007	1		
<i>Enicmus fungicola</i> Thomson, 1868	1		1
<i>Enicmus rugosus</i> (Herbst, 1793)		1	7
<i>Stephostethus angusticollis</i> (Gyllenhal, 1827)		2	
Ciidae			
<i>Cis pygmaeus</i> (Nyholm, 1954)	1		

Čeľad'/druh	les	ekotón	lúka
<i>Orthocis alni</i> (Gyllenhal, 1813)	1		
Oedemeridae			
<i>Oedemera virescens</i> (Linnaeus, 1767)		1	49
Scraptidae			
<i>Anaspis frontalis</i> (Linnaeus, 1758)	1		
<i>Anaspis rufilabris</i> (Gyllenhal, 1827)		3	5
Lagriidae			
<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)		3	25
Chrysomelidae			
<i>Adoxus obscurus</i> (Linnaeus, 1758)			2
<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)		5	9
<i>Chaetocnema hortensis</i> (Geoffroy, 1785)	1		3
<i>Chrysolina lapidaria</i> (Bechyne, 1950)	1		
<i>Longitarsus niger</i> (Koch, 1803)		1	
<i>Longitarsus lycopi</i> (Foudras, 1860)	1		
<i>Mniophila muscorum</i> (Koch, 1803)		1	1
<i>Phyllotreta atra</i> (Fabricius, 1775)	1		2
<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtenbacher, 1849)	2	1	
Anthribidae			
<i>Brachytarsus nebulosus</i> (Forster, 1771)	1		
Curculionidae			
<i>Anthonomus rubi</i> (Herbst, 1795)			1
<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	
<i>Otiorhynchus niger</i> (Fabricius, 1775)		1	
<i>Polydrusus impar</i> Des Gozis, 1882	7	5	
<i>Trachodes hispidus</i> (Linnaeus, 1758)			1
Scolytidae			
<i>Crypturgus pusillus</i> (Gyllenhal, 1813)	12	7	3
<i>Dryocoetes autographus</i> (Ratzeburg, 1837)	1	2	
<i>Hylastes cunicularius</i> Erichson, 1836	3		
<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyllenhal, 1813)		2	
<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758)			1
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)		1	2
spolu ex.	88	97	209
spolu sp.	29	35	33
D-diverzita (Margalef)	14.7	17.0	21.3
E-ekvitabilita	0.5	0.5	0.6

Celkový počet druhov zistených na troch plochách je 81 druhov. Pre tri porovnávané plochy sú spoločné 4 druhy: *Tachinus laticollis*, *Meligethes corvinus*, *Aridius nodifer* a *Crypturgus pusillus*.

Stromové fotoeklektory

Metódou stromových FOT sme na lokalite Štart zistili celkove 70 druhov chrobákov, ktoré migrujú po kmeňoch smrekov (tab. 4, 5 ,6). Spoločných druhov bolo 8. Prevažná časť druhov nalieta na kmene stromov. Sú aj druhy, ktoré naliezajú na kmene. Takým sú druhy *Carabus auronitens* a *Adoxus obscurus*. Absentoval druh *Ips typographus*, ktorý už v tomto type lesa nemá trofickú bázu. Avšak iné podkôrniky (Scolytidae), celkove 14 druhov ešte nachádzajú dostatok drevnej hmoty pre úživný žer. Zo spoločenstva podkôrnikov (56 ex.) dominuje druh *Crypturgus pusillus* 24 %. Druhy tohto rodu sú malé (0,9-1,6 mm) a využívajú chodbičky v lyku smrekov po väčších podkôrnikov (*Ips*, *Hylastes*, *Hylurgops* ai.).

Tabuľka 4. Hodnoty početnosti chrobákov v stromových FOT na plochách v roku 2013.

Plocha / odber	28.6.	18.7.	4.8.	4.9.	19.9.	spolu
les	49	20	20	2	2	93
ekotón	49	16	1	32	35	133
lúka	493	42	8	106	1	650

Tabuľka 5. Hodnoty početnosti článkonožcov Arthropoda na kmeňoch smrekov v jednotlivých odberoch v roku 2013.

Plocha / odber	28.6.	18.7.	4.8.	4.9.	19.9.	spolu
les	1973	2724	1668	2766	723	9854
ekotón	2471	1085	799	2318	1508	8181
lúka	603	2080	385	2353	408	5829

Diverzita koleopterocenóz na plochách má podobné hodnoty. Rozdiely sú v ekvitalite. Na ploche lúka je najmenšia hodnota ekvitality, silne vzdialená od hodnoty 1. Túto hodnotu znížili dva druhy *Meligethes flavimanus* a *Meligethes aeneus*. Tieto druhy tvoria z celkovej počtu druhov skoro 50 %.

Tabuľka 6. Migrácia chrobákov na kmene smrekov na lokalite Štart-Tatranská Lomnica v roku 2013 s uvedením počtu jedincov na jednotlivých plochách.

Čeľad' / druh	les	ekotón	lúka
Carabidae			
<i>Carabus auronitens</i> Fabricius, 1792	1	2	
Staphylinidae			
<i>Atheta fungi</i> (Gravenhorst, 1806)	3		3
<i>Eusphalerum rectangulum</i> (Fauvel, 1869)	3	6	83
<i>Lordithon lunulatus</i> (Linnaeus, 1761)	1		
<i>Omalius rivulare</i> (Paykull, 1789)		6	8
<i>Quedius cruentus</i> (Olivier, 1795)	1		
Buprestidae			
<i>Anthaxia quadripunctata</i> (Linnaeus, 1758)		1	3

Čeľad' / druh	les	ekotón	lúka
Elateridae			
<i>Athous subfuscus</i> (Müller, 1767)	11	1	5
Cantharidae			
<i>Absidia rufotestacea</i> (Letzner, 1845)		8	
<i>Cantharis annularis</i> Ménériés, 1836			1
<i>Malthodes guttifer</i> Kiesenwetter, 1852	1	1	
Anobiidae			
<i>Dorcatoma dresdensis</i> Herbst, 1792	1		1
Cleridae			
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)	5	1	5
Nitidulidae			
<i>Epuraea rufomarginata</i> (Stephens, 1830)		2	1
<i>Meligethes flavimanus</i> Stephens, 1830	5	4	112
<i>Meligethes aeneus</i> (Fabricius, 1775)	8	16	209
<i>Meligethes denticulatus</i> (Heer, 1841)			21
Cryptophagidae			
<i>Henoticus serratus</i> (Gyllenhal, 1808)		2	1
Byturidae			
<i>Byturus tomentosus</i> (De Geer, 1774)		3	45
Coccinellidae			
<i>Ceratomegilla notata</i> (Laicharting, 1781)	3		1
<i>Propylea quatuordecipunctata</i> (L. 1758)			1
Latridiidae			
<i>Corticaria gibbosa</i> (Herbst, 1793)		1	
<i>Corticaria longicornis</i> (Herbst, 1793)		1	
<i>Corticaria longicornis</i> (Herbst, 1793)		5	2
<i>Corticarina fuscata</i> (Gyllenhal, 1827)	1		
<i>Corticaria gibbosa</i> (Herbst, 1793)	5		
<i>Enicmus transversus</i> (Olivier, 1790)	3	1	4
<i>Lathridius minutus</i> (Linnaeus, 1767)		3	1
Oedemeridae			
<i>Oedemera femorata</i> (Scopoli, 1763)			6
<i>Oedemera virescens</i> (Linnaeus, 1767)		3	35
Scraptidae			
<i>Anaspis frontalis</i> (Linnaeus, 1758)		2	2
<i>Anaspis ruficollis</i> (Fabricius, 1792)		1	29
<i>Anaspis arctica</i> Zetterstedt, 1828			4
Lagriidae			
<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)		2	22
Cerambycidae			
<i>Carillia virginea</i> (Linnaeus, 1758)		3	1
<i>Corymbia rubra</i> (Linnaeus, 1758)			1
<i>Isarthron castaneum</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1
<i>Pachytodes cerambyciformis</i> (Schrank, 1781)			1
<i>Pogonocherus fasciculatus</i> (De Geer, 1775)		1	1

Čeľad' / druh	les	ekotón	lúka
<i>Stenurella melanura</i> (Linnaeus, 1758)		1	2
Chrysomelidae			
<i>Adoxus obscurus</i> (Linnaeus, 1758)			7
<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	1		5
<i>Chaetocnema hortensis</i> (Geoffroy, 1785)		3	2
<i>Longitarsus monticola</i> Kutschera, 1863			
<i>Longitarsus melanocephalus</i> (De Geer, 1775)			2
<i>Phyllotreta atra</i> (Fabricius, 1775)		5	1
<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtenbacher, 1849)	1	1	2
Attelabidae			
<i>Cimberis attelaboides</i> (Fabricius, 1787)			1
Curculionidae			
<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	1	3	1
<i>Magdalis punctulata</i> (Mulsant et Rey, 1859)	1		
<i>Otiorynchus niger</i> (Fabricius, 1775)		8	
<i>Polydrusus impar</i> Des Gozis, 1882	2	12	3
<i>Rhynchaenus populicola</i> Silfverberg, 1977			1
<i>Sitona inops</i> Gyllenhal, 1832		3	1
<i>Sitona lineatus</i> (Linnaeus, 1758)		1	
Scolytidae			
<i>Cryphalus abietis</i> (Ratzeburg, 1837)	1	2	1
<i>Cryphalus piceae</i> (Ratzeburg, 1837)	4	1	
<i>Crypturgus cinereus</i> (Herbst, 1793)		2	
<i>Crypturgus pusillus</i> (Gyllenhal, 1813)	10		2
<i>Crypturgus subscribosus</i> Eggers, 1933	1	3	
<i>Dryocoetes autographus</i> (Ratzeburg, 1837)	3		4
<i>Hylastes cunicularius</i> Erichson, 1836		7	
<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyllenhal, 1813)	2		1
<i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal, 1827)		1	
<i>Orthotomicus suturalis</i> (Gyllenhal, 1827)	2		
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	1
<i>Pityophthorus pityographus</i> (Ratzeburg, 1837)			2
<i>Polygraphus poligraphus</i> (Linnaeus, 1758)		4	
<i>Xyleborinus saxeseni</i> (Ratzeburg, 1837)	3		1
spolu ex.	93	133	650
spolu druhov	30	41	49
D-diverzita (Margalef)	15.2	19.0	17.1
E-ekvitabilita	0.16	0.14	0.03

SÚHRN

Kvantitatívne metodiky poskytujú vhodné údaje a informácie o stave prírodných podmienok. Interpretácia získaných údajov podáva obraz o stave niektorých funkcií zoocenóz v lesnom ekotope. Metodika je náročná, nakoľko stále sú rušivé vplyvy: medveď, vtáky, mravce, turisti. Aj napriek tomu tieto údaje sú originálne v podmienkach Tatier. Sledované plochy boli v priestore druhotnej kalamity, po veternej kalamite nastala podkôrniková. Na padnuté boli stojace stromy a následne silne poškodené. Každý väčší vietor neustále láme poškodené stromy. Z lesného stanovišťa vznikali polozatienené a odlesnené plochy. Tieto sme využili pre posúdenie sukcesie a fenológie koleopterocenóz.

V roku 2007 sme na lokalite Štart exponovali pôdny FOT (MAJZLAN 2013), ktorý snímkoval plochu 1 m². Celkove sme získali hodnoty abundancie článkonožcov 1708 ex.⁻² za 71 dní expozície. Na jeden deň to bolo 24,3 ex. Chrobákov sme získali celkove 65 druhov s abundanciou 229 ex.m⁻², čo je 2,2 ex. na deň. V tom roku výskumu bola ešte lokalita ako živý les, nepostihnutý podkôrnikovou kalamitou. Tieto sa šírili z plochy Jamy, kde zostala veternou kalamitou drevná hmota neodstránená. Táto situácia vyvolala sekundárnu kalamitu, ktorá plošne postihla stojaci les až po pásmo kosodreviny.

Opakovaným výskumom od roku 2007 v roku 2013 sme získali nové poznatky o sukcesii a fenológii koleopterocenóz. Prechodný stav od pôvodného lesa *Lariceto-Piceetum* cez kalamitný stav poskytuje chrobákov široké ekologické niky pre možnosť reprodukcie a topickej atrofickej viazanosti na stanovište. Preto je v tomto prechodnom období (sukcesie) vyššia abundancia článkonožcov a chrobákov najmä na ploche lúka (odlesnená časť).

POĎAKOVANIE

Táto práca vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: „Vývoj ekologických metód pre kontrolu populácií vybraných druhov lesných škodcov v zraniteľných vysokohorských oblastiach Slovenska“ (ITMS: 26220220087), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

LITERATÚRA

- ANDRZJEWSKA L., KAJAK, A. 1956. Metodyka entomologicznych badań ilosciowych na lukach. *Ekologia Polska*, seria B, tom XII, zs. 3 :241-261.
- MAJZLAN, O., FEDOR, P. 2005. An Influence of the Casoron G Herbicide on the Soil Macrofauna (Electorfauna). *Phytopedon* (Bratislava) 4(2): 40-48.
- MAJZLAN, O. FEDOR, P. 2009. The phenology of geobiont beetles (Coleoptera) and other arthropods (Arthropoda) in the Vysoké Tatry Mts. *Folia Oecologica* 36(2): 116-124.
- MAJZLAN, O. 2013. *Chrobáky (Coleoptera) Tatier*. Scientica, Bratislava (v tlači)
- STRAKA, V., MAJZLAN, O. 2009. Dynamika abundancie dvojkrídlovcov (Diptera) vo Vysokých Tatrách (eklektorfauna). *Štúdie o Tatranskom národnom parku*, 9(42): 183-190.
- TROGER, H., JANETSCHKEK, H., MEYER, E., SCHATZ, W. 1994. Schlüpfabundanz von Insekten (Diptera/Coleoptera/Hymenoptera) im zentralalpinen Hochgebirge (Tirol: Ötztal). *Entomol.Gener.* 18(3/4): 241-260.