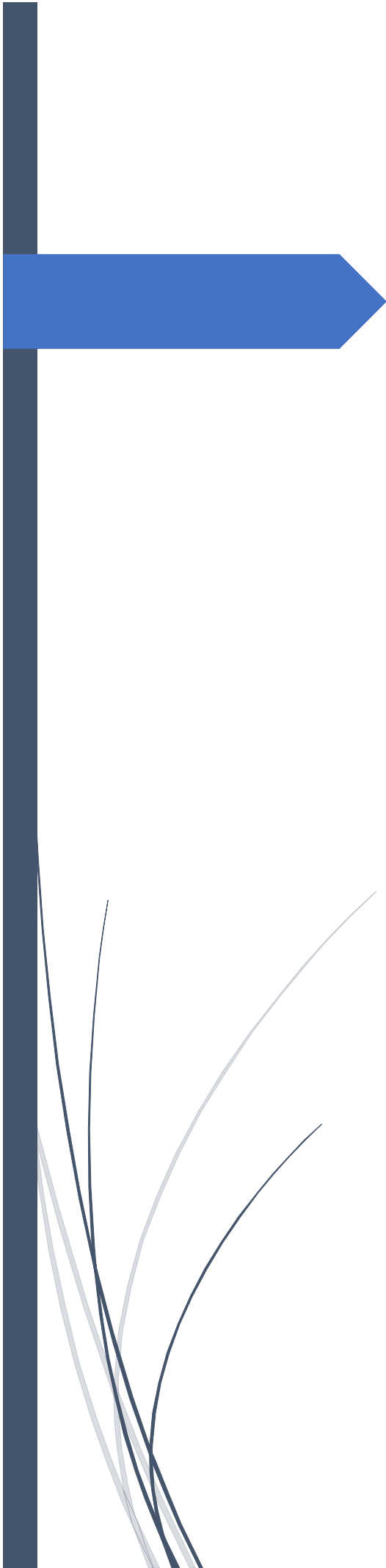




Signalizace termínu pro
ukončení chemické
ochrany (aplikací POR
postřikem) proti lýkožroutu
smrkovému v návaznosti na
detekci přechodu
lýkožroutů do diapauzy
Výsledky aktivity v roce 2025

RNDr. Petr Doležal, Ph.D.
BIOLOGICKÉ CENTRUM AV ČR, V.V.I.

Číslo smlouvy:	703-2025-18111
Jednací číslo:	MZE-38468/2025-18111
Název aktivity:	Zajištění plnění cílů NAP k bezpečnému používání pesticidů v roce 2023 - Signalizace termínu pro ukončení chemické ochrany (aplikací POR postřikem) proti lýkožroutu smrkovému v návaznosti na detekci přechodu lýkožroutů do diapauzy
Zadání podle smlouvy:	Zhotovitel se zavazuje signalizovat termín pro ukončení chemické ochrany (aplikací POR postřikem) proti lýkožroutu smrkovému v návaznosti na detekci přechodu lýkožroutů do diapauzy.
Název a sídlo subjektu:	Biologické centrum AV ČR, v. v. i. Branišovská 1160/31, 370 05 České Budějovice
Jméno garanta:	RNDr. Petr Doležal, Ph.D. Laboratoř aplikované entomologie
Celkové náklady včetně DPH:	724 083,40,- Kč
Datum předání díla:	15. listopadu 2025

Obsah

1.	ÚVOD	1
2.	Charakteristika provedených činností.....	1
3.	Materiál a Metodika	2
3.1.	Odběr vzorků z terénu.....	2
3.2.	Zpracování odebraných vzorků v laboratoři	3
4.	VÝSLEDKY	4
4.1.	Nadmořská výška do 300 m n.m.	4
4.2.	Nadmořská výška 300 až 500 m n.m.	5
4.3.	Nadmořská výška 500 až 800 m n.m.	6
4.4.	Nadmořská výška nad 800 m n.m.	9
4.5.	Lokality s výskytem lýkožrouta severského	10
5.	Přínosy aktivity ve vazbě na cíl/cíle v NAP	11
6.	Výhled na řešení aktivity na následující rok (u víceletých)	12
7.	Souhrn (anotace výsledků, náklady s komentářem).....	12
8.	Použitá literatura	14
9.	PŘÍLOHA 1	15
10.	PŘÍLOHA 2.....	16
11.	PŘÍLOHA 3.....	18

1. ÚVOD

Postupný pokles teplot, zkracování dne a zhoršování kvality potravy na sklonku vegetační sezóny vede u většiny druhů hmyzu žijících v temperátní zóně k indukci diapauzního vývoje. V tomto fyziologickém stavu, který zahrnuje změny od chování po genovou expresi, přecházejí dospělci a/nebo nedospělá stádia zimní období. U mnoha druhů dochází v souvislosti s rozvojem diapauzy na přelomu léta a podzimu ke ztrátě schopnosti letu, která je důsledkem atrofie hrudní létací svaloviny (Harrison et al., 1980; Harada et al., 2003). Podle některých informací (relevantní důkaz nebyl publikován) je atrofie tak výrazná, že dochází až k rozpadu mitochondrií. Důvodem tohoto fyziologického přizpůsobení jsou úspory energie nutné pro udržení svaloviny v aktivním stavu. Zároveň může fungovat i jako prevence předčasného opuštění zimoviště během krátkých teplejších období. V nutných případech mohou být létací svaly využity i jako zdroj energie během přezimování. Redukce létacích svalů je přímo spojena s poklesem aktivity enzymů dýchacího řetězce v mitochondriích, které se uplatňují při dodávkách energie pro svalovou kontrakci. Tyto změny je možno detekovat jednoduchým biochemickým testem, jehož princip spočívá v redukcí bezbarvého a ve vodě rozpustného tetrazolia na barevné ve vodě nerozpustné formazany. K zabarvení létacích svalů dochází pouze u jedinců, v jejichž létacích svalech se nacházejí enzymy cytochromoxidázy, a lze je tedy možno považovat za plně aktivní a schopné letu. Intenzita zabarvení je přímo úměrná množství enzymů, takže dle barevné škály je možno určit i postupný přechod k diapauznímu vývoji a zimování (Doležal a Sehnal, 2007).

2. Charakteristika provedených činností

V roce 2025 byla možnost využít analýzy schopnosti letu u lýkožrouta smrkového a severského zveřejněna prostřednictvím výzva na semináři Škodliví činitelé v lesích Česka, e-mailem odpovědným pracovníkům, kteří v minulosti službu poptávali, a článkem v časopise Lesnická práce (**Příloha 3**), který shrnoval i výsledky předchozích dvou let hodnocení. Následně byla potvrzena poptávka ze strany organizačních jednotek Lesů ČR, s.p., (dále LČR). Z Vojenských lesů a statků jsme obdrželi informaci, že vytěžené dříví je poměrně rychle obchodováno a nedochází proto k jeho

skládování. V červenci a srpnu 2025 tak byly v součinnosti s odpovědnými pracovníky LČR vybrány nejvýznamnější lokality, na nichž se vyskytoval lýkožrout smrkový a docházelo k těžbě napadených stromů a jejich odvozu na skládky. Od počátku srpna pak na místech, kde nebylo možné předpokládat včasný odvoz vytěženého dříví ke zpracování, probíhal odběr dospělců lýkožrouta smrkového k analýze létací svaloviny. Ve zprávě je zahrnuto celkem 44 lokalit, na nichž bylo odběrem získáno dostatečné množství lýkožroutů pro vyhodnocení. Kromě toho bylo poptáváno zpracování dalších 11 lokalit, na nichž došlo k pokusu odebrat vzorky, ale lýkožrouti smrkoví se zde buď nevyskytovali v dostatečném množství (většina dospělců uhynula), stupeň vývoje nedosahoval v době odběru stádia dospělého, případně se jednalo o napadení jinými druhy kůrovců (např. lýkohub matný).

3. Materiál a Metodika

3.1. *Odběr vzorků z terénu*

Na každé z lokalit proběhl odběr vzorků z několika míst. Cílem bylo především postihnout stanovištní rozdíly, které, jak se při zpracování ukázalo, mohou hrát významnou roli. V roce 2025 v souvislosti s poklesem kůrovcových těžeb šlo již téměř výhradně o odběr z více osluněných a zastíněných míst jedné skládky, více skládek se na jedné lokalitě zpravidla nevyskytovalo. Z každého místa vybraného dle výše uvedených kritérií bylo odebráno minimálně 20 dospělců lýkožrouta smrkového. Z jedné lokality bylo vždy třeba získat alespoň 100 jedinců. Aby nedošlo k ovlivnění fyziologického stavu brouků manipulací, případně jejich poškození, ze skládkovaných kmenů byly loupány pláty kůry, v nichž se kůrovci nacházeli. Převoz probíhal v plastových nádobách s víčky překrytými okenní síťovinou, která zajistila dostatečné větrání, zamezila zapaření a udržovala v nádobách teplotu okolí. Zároveň nedocházelo k úniku dospělců. Transport nádob probíhal v autoledničkách nebo v případě využití automobilu s karosérií pick-up na korbě vozu. Cílem bylo zabránit přehřátí v interiéru osobních vozidel, což by mohlo ovlivnit výsledky. Vzorky byly zpracovávány ihned po převozu do laboratoře. Pokud to nebylo možné, byly nádoby umístěny ve venkovních podmínkách ve stínu a zpracovány následující den.

Bezprostředně po zpracování a vyhodnocení výsledku došlo k informování odpovědných osob s doporučením, zda je skládku třeba asanovat či nikoli. Pokud je nám známo, výsledky byly u obou podniků vztaženy nejen na sledovanou lokalitu, ale i širší území s podobnými stanovištními charakteristikami.

V souladu s plánem předloženým v návrhu projektu byly za rok 2025 odebrány vzorky ze 55 lokalit, z nichž jen 44 bylo možno zpracovat a vyhodnotit.

3.2. Zpracování odebraných vzorků v laboratoři

Ze vzorků lýka byli opatrně vyjmuti všichni živí lýkožrouti smrkoví a následně pitváni. Preparace hrudní létací svaloviny probíhala pod binokulárním mikroskopem s objektem fixovaným entomologickým špendlíkem na pitvací misku dorzální stranou nahoru. V prvním kroku došlo k odpreparování krovek a blanitých křídel, sejmutí tergítů a extrakci hrudních létacích svalů. Celý objekt byl ponořen do Ringerova fyziologického roztoku. Vypreparované létací svaly byly následně přeneseny do 1% roztoku soli tetrazolium violet (2,5-Diphenyl-3-(α -naphthyl)tetrazolium chloride, 2,5-Diphenyl-3-(1-naphthyl)tetrazolium chloride) (Merck, KGaA, Darmstadt, Německo) v destilované deionizované vodě. Vzhledem k nutnosti rychle zpracovat velké množství vzorků byly využity mikrotitrační ELISA destičky (Merck, KGaA, Darmstadt, Německo). Každá jamka obsahovala 100 μ l roztoku tetrazolia, do nějž byl následně vložen jeden vzorek létacích svalů. Vyhodnocení proběhlo po 30 minutách inkubace v temnu a chladu.

Hodnocení zabarvení bylo subjektivní na stupnici 1 – 3, kde 3 = aktivní jedinec s velmi intenzivním zabarvením svaloviny; 2 = jedinec v časných fázích diapauzního vývoje, nižší intenzita zabarvení; 1 = plně diapauzní jedinec, velmi slabé nebo žádné zabarvení. Za letuschopné jsou považováni pouze jedinci, jejichž létací svalovina se obarvuje na stupeň 3. U nich zároveň dochází během pitvy k plnému roztažení blanitých křídel. Při diapauzním vývoji zůstávají křídla různou měrou složena.

4. VÝSLEDKY

Sledované lokality jsou při vyhodnocení výsledků rozděleny do čtyř kategorií dle nadmořské výšky.

4.1. Nadmořská výška do 300 m n.m.

Do kategorie nejnižší nadmořské výšky připadly v roce 2025 4 lokality, všechny z území LS Brandýs nad Labem. Odběrem v poslední srpnové dekádě byla u zkoumaných jedinců zjištěna z 95 - 100 % schopnost letu, což vedlo k doporučení skládku asanovat. Tento stav se příliš nezměnil ani v první zářijové dekádě, kdy bylo schopno letu 65 % zkoumaných jedinců. Vhodnější proto bylo skládku asanovat (Tab.1).

Tab. 1 Rozvoj létacích svalů lýkožroutů smrkových po obarvení 1% roztokem soli tetrazolium violet. Údaje zahrnují výsledky posouzení v nadmořských výškách do 300 m n.m. Pro zjednodušení a zpřehlednění jsou data sběru sjednocena do dekád daného měsíce. Srpen 2 označuje druhou srpnovou dekádu, Srpen 3 třetí srpnovou dekádu atd. Intenzita zabarvení létacích svalů je hodnocena na škále 3 až 1. 3 představuje jedince s velmi intenzivním obarvením svalů; 2 představuje jedince v raných fázích vývoje diapauzy s méně intenzivním obarvením; 1 představuje jedince zcela diapauzní s velmi malým nebo žádným obarvením. Pouze jedinci barvící se na stupeň 3 jsou schopni letu.

Datum sběru	Místo sběru	Nadmořská výška (m n.m.)	Intenzita zbarvení letových svalů (N)			Letuschopnost (%)	Doporučení
			3	2	1		
Srpen 3	LČR LS Brandýs nad Labem	270	95	5	0	95	Asanovat
Srpen 3	LČR LS Brandýs nad Labem	220	100	0	0	100	Asanovat
Srpen 3	LČR LS Brandýs nad Labem	260	95	5	0	95	Asanovat
Září 1	LČR LS Brandýs nad Labem	210	65	35	0	65	Asanovat

4.2. Nadmořská výška 300 až 500 m n.m.

V rozmezí nadmořských výšek 300-500 m n.m. bylo v roce 2025 sledováno 6 lokalit. Nejvíce letuschopných jedinců bylo zaznamenáno v poslední srpnové dekádě na území LS Frýdlant (LČR), kde vykazovalo schopnost letu 40 – 50 % testovaných jedinců. Naopak na území LS Vsetín (LČR) nebyl letuschopný žádný zkoumaný jedinec. V první zářijové dekádě již byli všichni zkoumaní jedinci I. smrkového neschopní letu, asanaci proto bylo možno zastavit (**Tab. 2**).

Tab. 2 Rozvoj létacích svalů lýkožroutů smrkových po obarvení 1% roztokem soli tetrazolium violet. Údaje zahrnují odběry provedené v nadmořských výškách 300 až 500 m n.m. Pro zjednodušení a zpřehlednění jsou data sběru sjednocena do dekád daného měsíce. **Srpen 3** označuje třetí srpnovou dekádu, **Září 1** první zářijovou dekádu atd. Intenzita zabarvení létacích svalů je hodnocena na škále 3 až 1. **3** představuje jedince s velmi intenzivním obarvením svalů; **2** představuje jedince v raných fázích vývoje diapauzy s méně intenzivním obarvením; **1** představuje jedince zcela diapauzní s velmi malým nebo žádným obarvením. Pouze jedinci barvící se na stupeň **3** jsou schopni letu.

Datum sběru	Místo sběru	Nadmořská výška (m n.m.)	Intenzita zbarvení letových svalů (N)			Letuschopnost (%)	Doporučení
			3	2	1		
Srpen 3	LČR LS Frýdlant	410	50	50	0	50	Asanovat
Srpen 3	LČR LS Vsetín	480	0	0	100	0	Není třeba asanovat
Srpen 3	LČR LS Frýdlant	480	40	10	50	40	Asanovat
Září 1	LČR LZ Konopiště	450	0	0	100	0	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Dvůr Králové	470	0	0	100	0	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Jablonec nad Nisou	480	0	0	100	0	Není třeba asanovat

4.3. *Nadmořská výška 500 až 800 m n.m.*

Nejvíce zkoumaných lokalit se v roce 2025 nacházelo v nadmořských výškách 500-800 m n.m., celkem 30 odběrových míst. V první srpnové dekádě se ve skládkách nacházelo ještě 73 – 80 % aktivních jedinců, bylo proto lépe provést asanaci. Při následných šetřeních provedených závěrem srpna již byl zřejmý přechod k diapauznímu vývoji, ovšem na některých místech dosahoval podíl lýkožroutů schopných letu až 56 až 71 % (LS Jablonec nad Nisou) a 43 % (LS Jablůnkov). Na zbylých 6 lokalitách asanace nebyla nutná. Počátkem září byla z celkem 19 lokalit asanace doporučena jen na šesti. Počet letuschopných jedinců dosáhl v extrémních případech 83 a 100 %, na zbývajících 4 lokalitách pak činil 40 až 56 % (**Tab. 3**).

Tab. 3 Rozvoj létacích svalů lýkožroutů smrkových po obarvení 1% roztokem soli tetrazolium violet. Sběry byly prováděny v nadmořských výškách od 500 do 800 m n.m. Pro zjednodušení a zpřehlednění jsou data sběru sjednocena do dekád daného měsíce. **Srpen 1** označuje první srpnovou dekádu, **Srpen 2** druhou srpnovou dekádu atd. Intenzita zabarvení létacích svalů je hodnocena na škále 3 až 1. **3** představuje jedince s velmi intenzivním obarvením svalů; **2** představuje jedince v raných fázích vývoje diapauzy s méně intenzivním obarvením; **1** představuje jedince zcela diapauzní s velmi malým nebo žádným obarvením. Pouze jedinci barvící se na stupeň **3** jsou schopni letu.

Datum sběru	Místo sběru	Nadmořská výška (m n.m.)	Intenzita zbarvení letových svalů (N)			Letuschopnost (%)	Doporučení
			3	2	1		
Srpen 1	LČR LS Jablůnkov	650	73	20	7	73	Asanovat
Srpen 1	LČR LS Jablůnkov	750	80	20	0	80	Asanovat
Srpen 1	LČR LS Rychnov nad Kněžnou	780	80	20	0	80	Asanovat
Srpen 3	LČR LS Jablůnkov	530	17	67	17	17	Není třeba asanovat
Srpen 3	LČR LS Bučovice	550	0	71	29	0	Není třeba asanovat
Srpen 3	LČR LS Černá Hora	550	24	68	8	24	Není třeba asanovat
Srpen 3	LČR LS Jablůnkov -	550	0	0	100	0	Není třeba asanovat
Srpen 3	LČR LS Jablůnkov-	560	43	57	0	43	Asanovat
Srpen 3	LČR LS Jablonec nad Nisou	560	71	29	0	71	Asanovat
Srpen 3	LČR LS Černá Hora -	582	25	63	13	25	Není třeba asanovat
Srpen 3	LČR LS Jablonec nad Nisou	675	56	44	0	56	Asanovat
Září 1	LČR LS Horšovský Týn	501	100	0	0	100	Asanovat
Září 1	LČR LS Nové Hradky	520	0	21	79	0	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Stříbro	548	0	0	100	0	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Černá Hora	570	21	42	37	21	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Přimda	575	0	38	63	0	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Rožnov pod Radhoštěm	600	40	60	0	40	Asanovat
Září 1	LČR LS Ještěd	600	43	39	18	43	Asanovat
Září 1	LČR LS Pelhřimov	610	0	17	83	0	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Františkovy Lázně	630	0	33	67	0	Není třeba asanovat

Září 1	LČR LS Dvůr Králové	650	36	64	0	36	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Jeseník	650	50	50	0	50	Asanovat
Září 1	LČR LS Toužim	650	21	74	5	21	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Vsetín	660	42	58	0	42	Asanovat
Září 1	LČR LS Kraslice	680	7	47	47	7	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Nové Město na Moravě	700	83	17	0	83	Asanovat
Září 1	LČR LS Kraslice	740	0	70	30	0	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Františkovy lázně	750	0	5	95	0	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Františkovy lázně	770	0	8	92	0	Není třeba asanovat
Září 1	LS Vyšší Brod,	780	0	0	100	0	Není třeba asanovat

4.4. Nadmořská výška nad 800 m n.m.

V nadmořské výšce nad 800 m n.m. byly v roce 2025 sledovány 3 lokality. Při prvních odběrech realizovaných v polovině srpna byli lýkožrouti díky příznivému počasí letuschopní ze 100 %. Již o dva týdny později byl zaznamenán pokles na 0 až 20 %, bylo proto možné asanaci zastavit (**Tab. 4**).

Tab. 4 Rozvoj létacích svalů lýkožroutů smrkových po obarvení 1% roztokem soli tetrazolium violet. Sběry proběhly v nadmořských výškách nad 800 m n.m. Pro zjednodušení a zpřehlednění jsou data sběru sjednocena do dekád daného měsíce. **Srpen 2** označuje druhou srpnovou dekádu, **Srpen 3** třetí srpnovou dekádu atd. Intenzita zabarvení létacích svalů je hodnocena na škále 3 až 1. **3** představuje jedince s velmi intenzivním obarvením svalů; **2** představuje jedince v raných fázích vývoje diapauzy s méně intenzivním obarvením; **1** představuje jedince zcela diapauzní s velmi malým nebo žádným obarvením. Pouze jedinci barvící se na stupeň **3** jsou schopni letu.

Datum sběru	Místo sběru	Nadmořská výška (m n.m.)	Intenzita zbarvení letových svalů (N)			Letuschopnost (%)	Doporučení
			3	2	1		
Srpen 2	LČR LS Frýdek Místek	900	100	0	0	100	Asanovat
Září 1	LČR LS Železná Ruda	830	0	0	100	0	Není třeba asanovat
Září 1	LČR LS Vsetín	860	20	80	0	20	Není třeba asanovat

4.5. Lokality s výskytem lýkožrouta severského

V roce 2025 jsme na území LS Rychnov nad Kněžnou (LČR) odebrali vzorky ze skládky napadené lýkožroutem smrkovým. Odběr se uskutečnil v první srpnové dekádě a 75 % jedinců bylo letuschopných. Bylo tedy doporučeno skládku asanovat (**Tab.5**).

Tab. 5 Rozvoj létacích svalů lýkožroutů severských po obarvení 1% roztokem soli tetrazolium violet. Pro zjednodušení a zpřehlednění jsou data sběru sjednocena do dekád daného měsíce. **Srpen 1** označuje první srpnovou dekádu, **Srpen 2** druhou srpnovou dekádu atd. Intenzita zabarvení létacích svalů je hodnocena na škále 3 až 1. **3** představuje jedince s velmi intenzivním obarvením svalů; **2** představuje jedince v raných fázích vývoje diapauzy s méně intenzivním obarvením; **1** představuje jedince zcela diapauzní s velmi malým nebo žádným obarvením. Pouze jedinci barvící se na stupeň **3** jsou schopni letu

Datum sběru	Místo sběru	Nadmořská výška (m n.m.)	Intenzita zbarvení letových svalů (N)			Letuschopnost (%)	Doporučení
			3	2	1		
Srpen 1	LČR LS Rychnov nad Kněžnou	780	75	13	13	75	Asanovat

5. Přínosy aktivity ve vazbě na cíl/cíle v NAP

Účelem aktivity bylo omezit použití POR při ochraně lesa proti kalamitně přemnoženému lýkožroutu smrkovému, popř. I. severskému zásadním zpřesněním termínu, do kdy má smysl aplikaci POR provádět s ohledem na nástup imaginální diapauzy škůdce. Zjištění nástupu do diapauzy u lokálních populací lýkožroutů umožnilo významně zkrátit dobu, po kterou byla u Lesů ČR, s.p., používána chemická asanace dřeva postřikem, přičemž ze 44 sledovaných lokalit bylo u 24 možno vyloučit ošetření POR postřikem. Tím, že bylo stejně jako v minulých letech doporučení aplikováno nejen přímo na sledovaných lokalitách, ale zpravidla i v širším okolním území s podobnými stanovištními podmínkami, je dosažená úspora ještě mnohem vyšší. Účel aktivity souvisí s následujícími oddíly v NAP (2025 – 2029):

Cíl I. Omezení rizik spojených s používáním přípravků pro zdraví lidí

Dílčí cíl I. I. Minimalizovat rizika vycházející z používání přípravků pro osoby aplikující přípravky, následné pracovníky, okolní osoby, místní obyvatele a konzumenty.

Zdůvodnění: V důsledku zkrácení předpokládaného období vyžadujícího provedení aplikace došlo ke snížení objemu aplikovaných POR a tedy i ke snížení expozice jak osob, které aplikaci přímo prováděly, tak i veřejnosti/návštěvníků lesa, kteří se s ošetřeným dřevem na skládkách mohli dostat do kontaktu.

Cíl III. Omezení rizik spojených s používáním přípravků pro necílové organismy a jejich životní prostředí

Dílčí cíl III.I. Snížit rizika pro necílové organismy a jejich životní prostředí spojené s používáním POR, a to na zemědělské i nezemědělské půdě.

Zdůvodnění: Omezený rozsah aplikace POR vedl i ke snížení potenciálních dopadů na necílové druhy organismů – např. hmyzí predátory a parazitoidy kůrovců, kteří reagují na stejné spektrum atraktivních látek a napadené dřevo vyhledávají.

Cíl IV. Optimalizace použití POR bez omezení rozsahu zemědělské produkce

Dílčí cíl: IV.II. Podpora a rozvoj postupů, které mají jako součást zásad IOR předcházet použití chemických přípravků na ochranu rostlin při zachování kvality produkce.

Zdůvodnění: Aktivita přímo cílila na optimalizaci, resp. eliminaci použití POR v situacích, kdy to není nutné ani efektivní.

6. Výhled na řešení aktivity na následující rok (u víceletých)

Rok 2025 byl posledním rokem realizované aktivity. Pro rok 2026 je s pokračováním testování počítáno v rámci činností Lesní ochranné služby ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.

7. Souhrn (anotace výsledků, náklady s komentářem)

V roce 2025 byl na 44 lokalitách ve správě Lesů ČR, s.p., sledován a vyhodnocen přechod lýkožroutů smrkových do imaginální diapauzy. U 11 lokalit bylo stanovení poptáváno, ovšem během návštěvy za účelem odběru lýkožroutů se ukázalo, že není k dispozici dostatek živých jedinců pro testování, vývoj do dospělců dosud nebyl dokončen, případně se jedná o napadení jinými druhy kůrovců, nejčastěji lýkohubem matným. Zjištění, že dospělci ze skládek vytěženého kůrovcového dříví již po zbytek vegetační sezóny 2025 nebudou aktivní a nehrozí šíření do okolních porostů a následné škody, vedlo k rozhodnutí neprovádět chemickou asanaci na více než polovině zkoumaných lokalit a v jejich širším okolí. Došlo tak k významnému omezení rizik pro životní prostředí i zdraví personálu obou státních podniků. Zároveň se nadprůměrné teploty v průběhu srpna (**Příloha 1, Obr. 1**) výrazněji projevily na pomalejším nástupu diapauzního vývoje. Ačkoli nástup diapauzního vývoje je u lýkožrouta smrkového potvrzen mnohaletým pozorováním, je zřejmé, že meziroční rozdíly v průběhu počasí neumožní úplné zobecnění a posouzení fyziologického stavu

lýkožroutů na konkrétních lokalitách představuje významnou součást rozhodovacího procesu při aplikaci POR.

Celkové náklady na aktivitu v roce 2025 dosáhly 592 964,30,- Kč bez DPH. Celkové náklady vč. DPH činí 717 486,8,- Kč. Největší položku představují mzdové náklady ve výši 299850,- Kč, sociální a zdravotní pojištění ve výši 83294,- Kč a cestovní náklady spojené s odběrem vzorků na sledovaných lokalitách ve výši 85882,78,- Kč. Materiál a chemikálie v ceně 25110,12,- Kč. Pro rok 2025 byly plánovány celkové náklady na aktivitu ve výši 724 083,40,- Kč. Tato částka nebyla zcela vyčerpána. Výpis z odděleného analytického účtu zpracovaný účetní Biologického centra AV ČR, v.v.i., je součástí **Přílohy 2**.

8. Použitá literatura

Doležal P., Sehnal F. (2007): Simple method for the distinction of diapausing and active insect adults. J. Appl. Entomol. 131 (3): 221 – 223.

Harada T., Inoue S., Watanabe M. (2003): Effects of low temperature on the condition of flight muscles and flight propensity in a water strider, *Aquarius paludum* (Heteroptera; Geridae). Eur. J. Entomol. 100: 481 - 484.

Harrison R. G. (1980): Dispersal polymorphisms in insects. Ann. Rev. Ecol. Syst. 11: 95 – 118.

9. PŘÍLOHA 1



Obr. 1 – Graf zobrazuje právě denní teplotní průměry, denní maxima a denní minima, měřené na zahradě Biologického centra v 30 minutových intervalech dataloggerem Commeter (Comet System s.r.o., Rožnov pod Radhoštěm, Česká republika).

10. PŘÍLOHA 2

11. PŘÍLOHA 3



CHEMICKÁ ASANACE KŮROVCOVÉHO DŘÍVÍ NEBYLA V LETECH 2023 A 2024 NUTNÁ AŽ VE TŘECH ČTVRTINÁCH PŘÍPADŮ

Markéta Davídková, Ladislav Půlpán, Kateřina Štefaníková, Petr Doležal

Lýkožrouti smrkoví se již od poloviny srpna připravují na přezimování přechodem do stavu tzv. diapauzy. Tento komplexní proces zahrnuje celou řadu změn chování, fyziologie i genové exprese. Z praktického hlediska je nejvýznamnějším projevem přerušení rozmnožování a vyhledání vhodného zimoviště, na němž brouci setrvávají až do následujícího jara. Hlavním a neměnným faktorem, který předurčuje blížící se zimní období a spouští přípravy na jeho úspěšné přežití, je v našich zeměpisných šířkách délka dne. Její vliv však může být do jisté míry ovlivněn přirozenou variabilitou počasí, rozdíly v mikrohabitatech a rozložením výskytu v různých nadmořských výškách. V důsledku toho není termín nástupu diapauzy se zastavením letové aktivity synchronizován, ale je v rámci tuzemské populace lýkožrouta smrkového rozptýlen do několika týdnů, přičemž se liší i meziročně.

Pro přesné posouzení fyziologického stavu lýkožroutů z konkrétních lokalit a následné nastavení chemické asanace dříví v místě jsme vyvinuli jednoduchý biochemický test. Od roku 2023 poskytujeme zájemcům z řad praktických lesníků tuto službu zdarma v rámci aktivity financované Ministerstvem zemědělství z rozpočtu Národního akčního plánu k bezpečnému používání pesticidů (NAP).

PRINCIP METODY

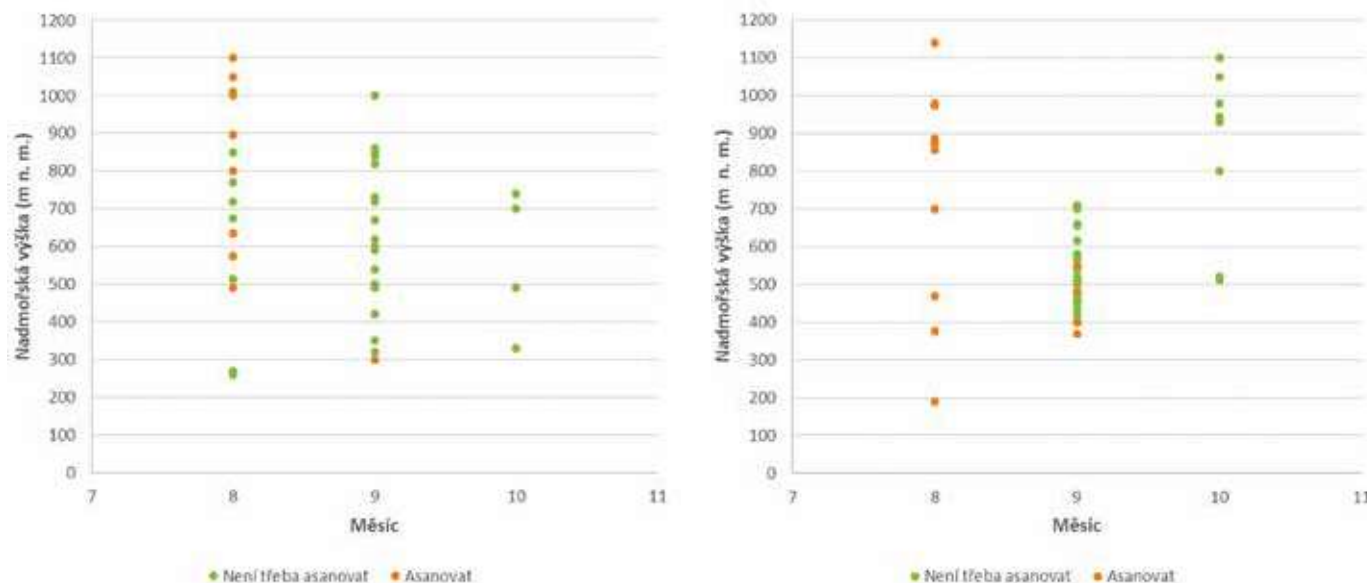
Zastavení letové aktivity lýkožrouta smrkového na konci vegetační sezóny je poměrně složitý proces. Ač by se nabízelo jednoduché vysvětlení, že v zimě studenokrevní kůrovci prostě nelétají, za neschopnost letu je odpovědná nefunkční hrudní létací svalovina. Ta v průběhu diapauzního vývoje degeneruje, což má dva dobré důvody. Prvním je značná úspora energie využitelná k úspěšnému přezimování, druhým pak právě prevence předčasného opuštění zimoviště během krátkodobých epizod oteplení a následného úhynu brouků poté, co příznivé podmínky pominou. Redukce létací svaloviny je spojena se sníženou aktivitou enzymů dýchacího řetězce v mitochondriích, kterou je možné detekovat s pomocí tetrazoliových solí. Za přítomnosti enzymu cytochromoxidázy dochází k přeměně bezbarvého a ve vodě rozpustného tetrazolia na barevný formazan. Pokud tedy vypitváme hrudní létací svaly a zalkápneme je roztokem tetrazoliové soli, u aktivního a letuschopného jedince dojde k obarvení na jasně fialovou barvu. Postupný rozvoj diapauzy ilustruje

pozvolné zesvětlování odstínu fialové a u plně diapauzního jedince zůstane sva-
lovina bílá. Test je poměrně rychlý, výsledek známe již po půlhodinové inkubaci v temnu a chladu.

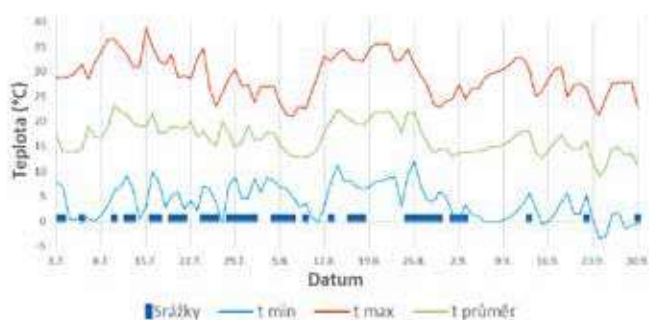
CO NÁM O DIAPAUZE UKAZUJÍ ZÍSKANÁ DATA?

Cílem aktivity bylo posoudit fyziologický stav lýkožroutů smrkových na konkrétních lokalitách a na základě výsledků doporučit odpovídající opatření, zejména nutnost chemické asanace vytěženého kůrovcového dříví z důvodu přetrvávajícího rizika pro okolní porosty. Odběrateli služby byly v letech 2023 a 2024 výhradně oba státní podniky, Lesy ČR a Vojenské lesy a statky ČR. Vzorky vytěženého kůrovcového dříví pokrývaly celé území ČR a poměrně široké spektrum nadmořských výšek v období od počátku srpna do začátku října. Všechny odběry byly realizovány v prvním týdnu daného měsíce a u každého jsme měli k dispozici přesnou GPS lokaci, což bylo důležité zejména v případech, kdy odběr materiálu realizovali zaměstnanci jednotlivých organiza-

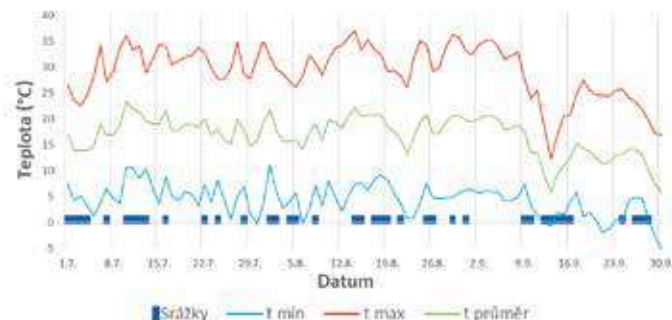
ních jednotek. Ke zpracování došlo vždy ihned po dopravení do laboratoře, takže informace s doporučením k asanaci či naopak možností ponechání skládky se k tazatelům dostávaly v řádu 1–3 pracovních dnů po prvním kontaktu. Analyzovaný materiál pocházel z téměř 100 lokalit, ovšem v důsledku nedostatečného počtu jedinců v některých vzorcích bylo do celkového hodnocení zahrnuto jen 87 odběrových míst. Z výsledků testů i dříve publikovaných informací o diapauze lýkožrouta smrkového vyplývá, že v říjnu již s letovou aktivitou není třeba počítat a chemickou asanaci je možné zastavit na celém území ČR. Případná chemická asanace byla proto v provozu obvykle ukončována plošně na konci září. Zajímavé jsou tak především rozdíly v odběrech ze srpna a září (graf 1). Těmi lze velmi dobře demonstrovat vzájemné prolínání vlivu zkracujícího se dne a dalších faktorů, zejména teploty a vlhkosti. Z průběhu minimálních teplot je zřejmé, že i během července a srpna dochází často k poklesu na 5 °C a méně. Nízké noční teploty proto zřejmě nemají velký vliv na urychlení přechodu lýkožroutů do diapauzy. Naopak vysoké teploty a dopadající sluneční záře-



Graf 1: Doporučení skládek vytěženého kůrovcového dříví k asanaci na základě testů funkčnosti hrudní létací svaloviny v roce 2023 (vlevo) a 2024 (vpravo). Jednotlivé body znamenají konkrétní lokality, rozdělení je provedeno dle nadmořské výšky a termínu odběru. Červeně je vyznačena nutnost asanace, zeleně naopak možnost jejího zastavení.



Graf 2: Průběh průměrných, maximálních a minimálních denních teplot v České republice v období sledování přechodu lýkožroutů smrkových do diapauzy v roce 2023. Modré sloupce označují deštivé dny bez vylišení srážkového úhrnu. Zdroj: veřejně přístupná data Českého hydrometeorologického ústavu



Graf 3: Průběh průměrných, maximálních a minimálních denních teplot v České republice v období sledování přechodu lýkožroutů smrkových do diapauzy v roce 2024. Modré sloupce označují deštivé dny bez vylišení srážkového úhrnu. Zdroj: veřejně přístupná data Českého hydrometeorologického ústavu

ní lýko vysušují a ohřívají na letální teploty. Na tento diskomfort reagují lýkožrouti opouštěním přehřátých kmenů a přesouváním na příznivější místa. Výše zmíněný vliv vysokých i nízkých teplot potvrzují i laboratorní pozorování vývoje v různých teplotních režimech. Zcela zásadní se v kontextu výsledků posledních let jeví vliv vlhkosti. Několikadenní období srážek nejen přerušuje rojení, ale výrazně urychluje přípravy na zimování. To je zřejmé i z grafů s teplotními záznamy a přehledem deštivých dnů (graf 2 a 3). Rok 2023 byl chladnější než rok 2024 a období před srpnovými a zářijovými odběry byla poznamenána téměř deset dní trvajících srážkami. To se oproti roku 2024 projevilo výrazně vyšším počtem přípa-

dů, kdy asanaci vytěženého kůrovcového dříví nebylo nutné provádět, jelikož lýkožrouti pod kůrou již nebyli schopni letu (graf 1).

MONITORING POKRAČUJE I V LETOŠNÍM ROCE

V roce 2023 nebylo nutné provádět chemickou asanaci v 78 % a v roce 2024 v 74 % zkoumaných případů kůrovcového dříví vytěženého v průběhu srpna a září. Zároveň je však zřejmé, že doporučení k asanaci či naopak jejímu zastavení nelze generalizovat a rozšířit jeho platnost na celé území ČR v dané nadmořské výšce. V poskytování služby všem vlastníkům

a správcům lesních porostů v ČR proto pokračujeme i v roce 2025 a díky podpořené aktivitě NAP jsou všechny činnosti spojené s odběrem a zpracováním vzorků bezplatné. Pro objednávku zpracování vzorků stačí zaslat e-mail s poptávkou a specifikací lokality na adresu dolezal@entu.cas.cz.

Autoři:

Mgr. Markéta Davidková, Ph.D.

Ing. Kateřina Štefaníková

RNDr. Petr Doležal, Ph.D.

Entomologický ústav,

Biologické centrum AV ČR, v. v. i.

E-mail: dolezal@entu.cas.cz

Ing. Ladislav Půlpán

Lesy České republiky, s. p.