



Referáty – Discussion paper

SKÚSENOSTI S CHOVOM PODKÔRNEHO HMYZU V LABORATÓRNYCH PODMIENKACH

ANDREJ GUBKA, JOZEF VAKULA, JURAJ GALKO

Národné lesnícke centrum-Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Stredisko Lesníckej ochrannárskej služby,
Lesnícka 11, SK – 969 23 Banská Štiavnica

GUBKA A., VAKULA J., GALKO J., 2011: Experience with bark beetle breeding under laboratory conditions. Lesn. Čas. – Forestry Journal, 57(2): 143–148, 2 fig., tab. 1, ref. 5, ISSN 0323 – 1046. Discussion paper.

Successful breeding of bark beetles under laboratory conditions is one of basic preconditions for biological pest control mechanisms research against dangerous cambiofagous insect. With aim of acquiring experience and to verify information from abroad, we tried to establish breeding of spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) in our laboratories in Banská Štiavnica. As a breeding material was used fresh spruce logs and spruce bark attached to Plexiglas rack. Both of them had proved their efficiency and we would like to use it in further experiments. During *Ips typographus* development we were able to study timeline between individual stages of development, from mating chambers creations through egg laying, larvae stage, pupae stage to new young adult ready for next swarming. In our laboratory this process takes 41 days. We were also testing three types of storing bark beetles adults. One way was storing adults in the fridge. Second way was to store them in plastic pot with moist cellulose. The last used way was storing adults in plastic pots with fresh pieces of bark. For short-term storing it is sufficient to use moist cellulose, for middle-term storing a prerequisite is adding bark pieces, and for long-term storing it is necessary to use fridge.

Keywords: spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.), breeding, laboratory conditions, development stage, storing

Úspešný chov podkôrneho hmyzu v laboratórnych podmienkach je jedným zo základných predpokladov pre výskum biologických metód ochrany lesa pred týmto nebezpečným kambiofágnym hmyzom. Za účelom získania skúseností a overenia si poznatkov zo zahraničia sme založili umelý chov lykožrúta smrekového (*Ips typographus* L.) v laboratóriách Strediska lesníckej ochrannárskej služby v Banskej Štiavnici. Ako chovný substrát boli použité čerstvé smrekové kláty a čerstvá smreková kôra upevnená na chovnom zariadení z plexiskla. Obidve metódy sa v praxi osvedčili a budeme ich využívať pri ďalších experimentoch. V priebehu vývoja lykožrúta smrekového sme mali možnosť sledovať časovú os vývojových štádií od založenia snubnej komôrky, cez kladenie vajíčok, štádium larvy, kukly až po dospelého jedinca pripraveného na ďalšie rojenie. V laboratórnych podmienkach trval celý proces 41 dní. Tiež sme pokusne otestovali rôzne metódy skladovania dospelých jedincov. V prvom prípade sme imága skladovali v chladničke. V druhom prípade sme imága uzavreli do plastovej nádoby s navlhčenou buničinou. V treťom prípade sme imága uzavreli do plastovej nádoby s kúskami čerstvej smrekovej kôry. Na krátkodobé skladovanie stačí navlhčená buničina, na strednodobé treba pridať kúsky kôry a na dlhodobé skladovanie je nevyhnutné využiť chladničku.

Kľúčové slová: lykožrút smrekový *Ips typographus* (L.), umelý chov, vývinové štádium, uskladnenie živých imág

1. Úvod

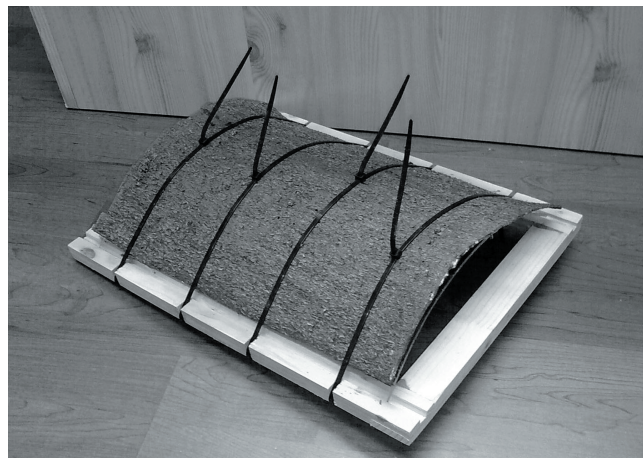
Nové výskumy problematiky ochrany lesa pred podkôrnyh hmyzom sa stále intenzívnejšie zaoberajú

hľadaním biologických metód, ktoré by nepôsobili deštruktívne, boli by dostatočne účinné a zároveň selektívne (napr. entomopatogénne huby, vírusy ap.) (ČAPEK 1994,

NOVOTNÝ, TURČÁNI 2000). Na ich výskum a testovanie je však potrebné pracovať s jedincami podkôrneho hmyzu, ktoré sú v čo najmenej miere infikované pre ne škodlivými organizmami a látkami vyskytujúcimi sa vo voľnej prírode. Ide teda o biologický materiál bez akejkoľvek infekcie, ktorá by mohla v pokusoch spôsobiť skreslenie výsledkov alebo úplný neúspech testovania. Pre tento účel je preto potrebné využívať jedince z umelých, tzv. sterilných laboratórnych chovov. V rámci projektu „Centra excelentnosti biologických metód ochrany lesa“ sme sa zamerali na vybudovanie laboratórií určených pre chov hmyzích škodcov lesných porastov. Aj napriek tomu, že v zahraničí existujú podobne zamerané laboratória už niekoľko rokov, boli informácie o technickom zabezpečení takéhoto chovu publikované len v lokálnych zahraničných časopisoch a zborníkoch, alebo neboli publikované vôbec. Z toho dôvodu sme sa rozhodli pre založenie experimentálneho chovu lykožrúta smrekového, v rámci ktorého sme si chceli overiť poznatky z osobnej komunikácie s prevádzkovateľmi podobného chovu, získať vlastné skúsenosti a preskúmať možnosti vylepšenia technického vybavenia, ktoré by mohli viesť k úspešnému chovu podkôrneho hmyzu v laboratórnych podmienkach. Cieľom príspevku bolo (1) nájsť vhodný mechanizmus chovu a uskladnenia lykožrúta smrekového a (2) sledovať vývin lykožrúta smrekového v simulovaných podmienkach prostredia v laboratóriu.

2. Technické zabezpečenie chovu

Keďže špecializované, plne klimatizované laboratória neboli doposiaľ dobudované, založili sme chov v laboratóriách v Stredisku lesníckej ochrany služby v Banskej Štiavnici. Chov sme zakladali v skorých jarných mesiacoch, kedy nebola vonkajšia teplota ešte vysoká a interiér bolo preto potrebné vykurovať. Podľa zistených údajov je minimálna teplota pre kladenie vajčiek lykožrúta smrekového 11,4 °C (WERMELINGER, SEIFERT 1998). Za pomoci ústredného kúrenia a elektrického ohrievača sa nám darilo udržiavať v miestnosti teplotu v rozmedzí od 22 do 24 °C, čím sme dosiahli aj vhodnú teplotu pre dostatočne rýchle kladenie vajčiek. Hodnota optimálnej teploty pre kladenie vajčiek je síce stanovená na 29 – 30 °C (WERMELINGER, SEIFERT, 1999, WERMELINGER 2004), avšak podľa rozhovoru s prevádzkovateľom chovu na univerzite BOKU (Universität für Bodenkultur) vo Viedni, je pre umelý chov vhodnejšia teplota 25 °C pri vlhkosti vzduchu 50 – 60 % (Peter KRITSCH, pers. com). Vlhkosť sme udržiavali každodenným striekaním vody na kôru pomocou rozprašovačov a umiestnením nádoby s vodou v blízkosti tepelného zdroja, aby sme podporili odparovanie. Pre úspešný chov hmyzu v laboratóriách je potrebné zabezpečiť aj vhodné svetelné podmienky. My sme v našich podmienkach využívali denné slnečné svetlo. V laboratóriách bez prístupu slnečného žiarenia sa odporúča nastaviť svetelné podmienky na 16 hodín svetla a na 8 hodín tmy (Peter KRITSCH, pers. com). Pri



Obr. 1. Konštrukcia so smrekovou kôrou pripevnenou na plexiskle (vľavo)

Fig. 1. Construction with spruce bark attached to Plexiglas rack (left)

ukážke chovu najväznejšieho podkôrneho škodcu v Kanade *Dendroctonus ponderosae*, Hopkins, v umelom prostredí pri chove tohto škodcu v nylonových konštrukciách udržiavajú 12 hodín svetlo a 12 hodín tmy (Troy Kimoto, Canadian Food Inspection Agency, Vancouver, Canada, pers. com).

Základ chovu predstavovalo 6 chovných klietok s vnútornými rozmermi 50×50×70 cm (š×d×v). Konštrukcia klietky bola zhotovená z drevotriekových dosiek (hrúbka dosky bola 1,5 cm). Zadnú a bočné steny tvorila kovová sieťovina s malými okami (1×1 mm), z dôvodu zabezpečenia výmeny vzduchu. Predná, otváracia stena, bola vyplnená sklenenou tabuľou. Na zabezpečenie tesnosti medzi dverami a stenou klietky bola použitá štandardná samolepiaca tesniaca páska vyrobená z mäkkého polyetylénu. Na pevné uzatvorenie dverí boli použité dva kovové háčiky.

Samotný chov prebiehal dvoma spôsobmi. V prvom prípade sme použili smrekové výrezy. Vybrané smrekové vzorky mali dĺžku 50 cm a priemer kmeňa sa pohyboval od 20 do 30 cm. Použité smrekové výrezy boli odoberané zo stromov s hladkou alebo mierne šupinatou borkou. Vzorky boli čerstvé, bez prítomnosti poškodenia hmyzom a hubami. V klietkach boli umiestnené na stojato a podložené boli drevenými hranolmi, aby sa minimalizovala tvorba plesní v miestach kontaktu kmeňa s dnom chovnej klietky. V druhom prípade sme použili na chov lykožrútov chovné zariadenia, ktoré umožnili pozorovanie vývinu jednotlivých štádií. Chovné zariadenie pozostávalo z dreveného rámu s rozmermi 40×30 cm. Z vrchnej časti boli na dlhšej strane dreveného rámu vyfrézované drážky, do ktorých bolo umiestnené plexisklo s rozmermi 30×35 cm a bolo vytvarované do oblúka, aby simulovalo tvar kmeňa. Z vrchnej časti bola na plexisklo umiestnená čerstvá kôra smreka s hladkou



Obr. 2. Priehľadné plexisklo umožňuje vizuálnu kontrolu vývinu požerokov (vpravo)

Fig. 2. Transparent Plexiglas allows controlling development of galleries (right)

borkou, ktorá bola odobieraná tak, aby bola lyková časť poškodená čo najmenej. Takto odobraná kôra bola na plexisklo upevnená štyrmi umelohmotnými viazacími páskami, aby sa zabezpečilo čo najtesnejšie prilnutie kôry k plexisklu a spomalilo sa vädnutie lyka (obr. 1). Plexisklo umožňovalo vizuálnu kontrolu a meranie vývinu požerokov (obr. 2).

Jedince lykožrúta smrekového potrebné na založenie chovu sme získali z Rakúska (BOKU Viedeň), kde podobný chov prebieha už niekoľko rokov. Jedná sa o čisté jedince, ktoré sú už niekoľko generácií chované v laboratórnych podmienkach a tak je malá pravdepodobnosť, že sa v chove vyskytujú parazity, parazitoidy, huby, vírusy alebo iné mikroorganizmy. Do chovných klietok sme umiestnili dospelé jedince lykožrúta smrekového v počte 60 kusov imág na jednu klietku. V klietke boli umiestnené chovné substráty v rôznych variantoch: buď samostatné smrekové kláty, vždy jeden drevený klát na klietku; jeden klát a jedno chovné zariadenie z plexiskla na klietku, alebo tri chovné zariadenia z plexiskla na klietku. Lykožrúty sme chovali spolu v siedmich klietkach, pričom dve klietky boli obsadené len chovným zariadením, v dvoch bolo chovné zariadenie a smrekový klát a v troch bol len smrekový klát.

3. Priebeh chovu

Po vypustení imág lykožrúta smrekového do chovných klietok, sme zaznamenávali tendenciu jedincov nájsť najvhodnejšie miesto na zavrtanie sa do kôry. Už pri kontrole po dvoch dňoch, sme pozorovali na kôre závrtové otvory a jemnú hrdzavohnedú drvinku nachádzajúcu sa v blízkosti týchto otvorov. Na chovných zariadeniach z plexiskla sme pozorovali, že každé chovné zariadenie bolo rozdielne obsadené. Na dvoch chovných zariadeniach sme nenašli žiaden závrtový otvor, naopak

na jednom sme zaznamenali až sedem závrtočných otvorov s vytvorenou snubnou komôrkou. Toto zistenie pravdepodobne súvisí s umiestnením chovných zariadení v klietke. Chovné zariadenia, ktoré boli umiestnené horizontálne, boli obsadené väčším počtom imág ako tie, ktoré stáli vertikálne. Často sa stávalo, že sa jedince zavrtávali do kôry v mieste rezu na kôre. Vytvárali tak závrtové otvory z bočnej strany a vyhlili sa tak zavrtávaním cez vrchnú časť kôry.

Vo všetkých chovných klietkach sme zaznamenávali vysokú mortalitu materských imág, ktorá presahovala hranicu 50 %. Väčšina imág zahynula bez toho aby sa zavrtali do kôry. Vzhľadom na čerstvý stav smrekových klátov a ich umiestnenie vo vertikálnej polohe, dochádzalo k vytekaniu živice z pletív na zrezanej strane. Jedince, ktoré sa dostali do kontaktu s takto vytečenou živicom v nej uhynuli. Pomerne často sme evidovali uhynuté imága zavrtané v kôre upevnenej na chovných zariadeniach z plexiskla. Našli sme uhynuté aj jedince, ktoré vykonávali zrelostný žer, avšak z neznámych príčin uhynuli. Z chovu sme po týždni vyradili štyri chovné zariadenia s kôrou upevnenou na plexiskle z dôvodu neobsadenia kôry alebo nedošlo k spáreniu a tvorbe požerokov. Z dôvodu znehodnotenia lykovej časti kôry (zaplesnenie) sme vylúčili aj ostatné chovné zariadenia s plexisklom okrem dvoch, ktoré boli dostatočne obsadené a kôra nevykazovala známky výskytu húb.

Pri kontrole po piatich dňoch sme zaznamenali tvorbu materských chodieb spojenú s kladením vajčiek. Najčastejšie tvorila požerok na chovných zariadeniach len jedna materská chodba. Iba v jednom prípade sme zaznamenali požerok s tromi materskými chodbami. Materské chodby, ktoré neboli ovplyvňované prekážkami na kôre (poškodenie lykovej časti vplyvom odkôrnenia, miesto rezu a pod.), mali dĺžku v priemere 9,5 cm.

Prvé larválne chodby sme evidovali po desiatich dňoch. Rýchlosť žeru lariev bola variabilná. V prvých dňoch narástli larválne chodby približne o 2,5 cm za deň. Našli sme však aj chodby, ktoré za to isté obdobie narástli len o 1 cm. Čím boli larvy väčšie, tým pomalšie narastala dĺžka larválnych chodieb. Celková dĺžka larválnych chodieb od materskej chodby po miesto zakuklenia sa pohybovala od 4,5 do 6 cm. Dĺžka chodieb a rýchlosť žeru boli najvýznamnejšie ovplyvňované kvalitou lykovej časti kôry.

Po devätnástich dňoch sme na chovnom zariadení s plexisklom zaznamenali tvorbu kukiel. Na prvom chovnom zariadení sme našli 7 kukiel a na druhom 3. Dvadsaťjeden dní od založenia sme na prvom chovnom zariadení zaevidovali ďalších 11 kukiel, na druhom chovnom zariadení sme v ten deň nenašli žiadnu novú kuklu. Po dvadsiatichdvoch dňoch boli na prvej vzorke evidované tri a na druhej vzorke štyri novozakuklené larvy.

Posledné štádium vývinu, žltého chrobáka lykožrúta smrekového, sme po prvýkrát zaznamenali po dvadsiatich

Tabuľka 1. Časová postupnosť vývinu lykožrúta smrekového od vypustenia do chovných klietok
Table 1. Time line of spruce bark beetle development from release to breeding cages

Po 2. dňoch ¹⁾	Po 5. dňoch ²⁾	Po 10. dňoch ³⁾	Po 19. dňoch ⁴⁾	Po 26. dňoch ⁵⁾	Po 41. dňoch ⁶⁾
Tvorba snubnej komôrky ⁷⁾	Kladenie vajíčok ⁸⁾	Štádium larvy ⁹⁾	Štádium kukly ¹⁰⁾	Štádium žltého chrobáka ¹¹⁾	Vyľietavanie ¹²⁾

¹⁾After 2 days, ²⁾After 5 days, ³⁾After 10 days, ⁴⁾After 19 days, ⁵⁾After 26 days, ⁶⁾After 41 days, ⁷⁾Mating chamber creation, ⁸⁾Egg laying, ⁹⁾Larvae stage, ¹⁰⁾Pupae stage, ¹¹⁾Stage of yellow beetle, ¹²⁾Swarming

tichšiestich dňoch. Na prvom chovnom zariadení dokončilo vývin 10 jedincov, na druhom chovnom zariadení 5 jedincov. V priebehu niekoľkých nasledujúcich dní sa na obidvoch chovných zariadeniach vyvinula väčšina zakuklených jedincov do štádia žltého chrobáka.

Z dôvodu nájdania jedincov lykožrúta smrekového v štádiu žltého chrobáka na chovných zariadeniach, sme po dvadsiatich siedmich dňoch od založenia chovu pristúpili k odkôrneniu dvoch smrekových klátov. Naším cieľom bolo porovnať vývin na chovných zariadeniach s vývinom na neodkôrnených klátoch. Po odkôrnení sme zistili, že približne 60 % jedincov sa vyvinulo do štádia žltého chrobáka. Zvyšných 40 % bolo v štádiu kukiel, alebo larvy pred zakuklením. Toto zistenie preukázalo, že vývin na chovných zariadeniach s plexisklom prebieha približne rovnako rýchlo ako na drevených klátoch. Možné omeškanie vývinu v horizonte dvoch dní mohlo spôsobiť niekoľko faktorov. V prvom prípade je to nerovnaký termín zakladania požerkov. V druhom prípade to môžu spôsobovať teplotné výkyvy, na ktoré je chovné zariadenie s plexisklom citlivejšie ako drevený klát, kde drevná hmota čiastočne funguje ako tepelný stabilizátor.

41 dní po založení experimentálneho chovu (tab. 1) sme zaznamenali imága opúšťajúce chovné zariadenia, ale aj drevené kláty. Množstvo chrobákov, ktoré za deň opustilo drevený klát bolo značne variabilné. Pohybovali sa od jedného jedinca po 17 jedincov za deň. Doba vyľetovania dospelých jedincov z drevených klátov trvala do 51-ho dňa od založenia chovu. Po tomto termíne sme v chovných klietkach nenašli žiadneho živého dospelého jedinca. Pri ďalšom odkôrnení časti klátov (57 dní od založenia), sme však v kôre našli stále živé, ale aj mŕtve imága.

4. Krátkodobé uskladnenie živých imág

Vzhľadom na dlhú dobu rojenia a snahu o založenie novej generácie, sme skúsili niekoľko spôsobov uskladnenia živých jedincov lykožrúta smrekového tak, aby sme získali dostatočné množstvo aktívnych imág vhodných na ďalší chov.

V prvom prípade sme imága, ktoré opustili drevené kláty, odchytili a umiestnili do plastových misiek. Misky mali na dne položený drôtený stojan, pod ktorým bolo malé množstvo vody pre udržanie vlhkosti. Na stojan sme položili jemne navlhčenú buničinu. Na ňu sme umiestnili imága lykožrúta smrekového. Vo vrchnáku sme vyrezali

otvor tak, aby okraje otvoru boli približne dva centimetre od vonkajšieho okraja vrchnáku. Tento otvor sme prekryli hustou sieťovinou, aby bolo zabezpečené vetranie a zároveň, aby sme zabránili unikaniu jedincov. Misku sme následne uložili do chladničky. Imága uskladnené takýmto spôsobom mali životnosť do troch týždňov. Nevýhodou bola pomerne vysoká mortalita, či už v priebehu skladovania, alebo po vypustení do chovných zariadení.

Druhým spôsobom uskladnenia je použitie navlhčenej buničiny. V tomto prípade sme použili pokrčenú buničinu, ktorú sme pomocou rozprašovača mierne navlhčili a vložili do uzatvorenej nepriehľadnej nádoby. Nádoby sme nevkladali do chladničky, ale nechali sme ju umiestnenú v laboratóriu pri teplote 23 °C. Táto metóda sa osvedčila na krátkodobé skladovanie v horizonte troch dní. Pri dlhšom skladovaní sa rýchlo zvyšovala mortalita skladovaných imág.

Pri poslednom spôsobe skladovania dospelých jedincov lykožrúta smrekového sme použili rovnaký systém ako v predchádzajúcom prípade. Do nádobiek sme však okrem navlhčenej buničiny vložili aj kúsky smrekovej kôry. Využívali sme pritom kôru získanú odkôrnením časti čerstvo zrúbaného smreka, ako aj kôru skladovanú v mrazničke. Kúsky zdravej kôry boli veľké približne 3×5 cm. Takto skladované chrobáky sa nám darilo udržiavať aktívne po dobu dvoch týždňov. Navlhčená servítka pomáhala v nádobách udržiavať vlhkosť a predchádzať tak rýchlemu vysušeniu kôry. Kúsky kôry sme museli pravidelne vymieňať. Samotná výmena kôry bola však dosť prácna, pretože bolo potrebné túto kôru rozlúpať na kúsky a vyberať z nej živé imága. Nádoby sme čistili alkoholom, aby sme zabránili vzniku plesní v uzavretej nádobe s vysokou vlhkosťou. Výhoda takéhoto systému skladovania spočívala v tom, že uskladnené jedince sa živili svojou prirodzenou potravou a neboli vystavené teplotnému šoku. Doba skladovania zároveň poskytla priestor na vykonanie zrelostného žeru. Po dvoch týždňoch skladovania sme však zaznamenávali na väčších kôrach tvorbu materských chodieb a kladenie vajíčok, čo je z pohľadu perspektívy ďalšieho chovu neželaný jav.

5. Získané poznatky

Pri chove lykožrúta smrekového v laboratórnych podmienkach, sme dospeli k názoru, že úspešnosť jeho prežívania ovplyvňuje niekoľko limitujúcich a doplnkových faktorov. Tie môžu ovplyvniť úspešnosť chovu zásadne

(teplota, vlhkosť, hygiena a pod.), alebo môžu zlepšiť dosahované výsledky a zjednodušiť prácu (konštrukcia klieťok a chovných zariadení, čerstvosť smrekových klátov a pod.).

Teplota

Vhodná teplota je pre úspešný vývin hmyzu zásadná podmienka. Má významný vplyv ako na dĺžky materských chodieb, tak aj na rýchlosť ich tvorby a s tým súvisiace kladenie vajčiek. Za vhodnú teplotu pri umelom chove môžeme považovať teplotu 25 °C.

Vlhkosť

Dlhá doba rojenia a skutočnosť, že sme po odkôrnení našli aj živé jedince, poukazuje na problém udržania vhodnej vlhkosti vzoriek po dobu chovu. Predpokladáme, že v podmienkach v akých bol chov založený sa nám vhodnú vlhkosť na úrovni 50 – 60 % nepodarilo dlhodobo udržať. Pri teplotách optimálnych pre vývin lykožrúta smrekového dochádzalo k rýchlemu preschnutiu lykovej časti kôry a tým k zastaveniu vývinu. Tento problém sme sa snažili vyriešiť umelým zvyšovaním vlhkosti v chovných klieťkach. Každý pracovný deň sme pomocou rozprašovača kropili povrch kôry upevnenej na plexiskle a drevené kláty vodou. Na reznú plochu klátov sme umiestnili buničinu, ktorú sme navlhčili v snahe zabrániť rýchlemu presychaniu kôry. V týchto prípadoch sa však pod servítkou na drevnej časti začínali objavovať znaky plesní, takže sme od tohto spôsobu upustili.

Svetelný režim

Zabezpečenie vhodného svetelného režimu sme dosiahli umožnením prístupu normálneho denného svetla. V uzatvorených miestnostiach bez okien je možné využiť umelý zdroj svetla v pomere 16 hodín svetlo a 8 hodín tma.

Veľkosť smrekových výrezov

Využívali sme drevené kláty dĺžky 50 cm a priemerom 20 – 30 cm. Takéto kláty poskytovali dostatok priestoru pre vývin lykožrúta smrekového. Kláty väčších rozmerov sú náročnejšie na manipuláciu a z toho dôvodu ich nepovažujeme za vhodné na využívanie pri umelom chove.

Čerstvosť smrekových výrezov

Pri chove sme využili čerstvé kláty, ale aj kláty ktoré sme nechali približne tri týždne „zavädnúť“. Pri čerstvých klátoch sme sa stretávali s problémom zalievania vypustených chrobákov živicom, čo zvyšovalo mortalitu vypustených imág. Pri zavädnutých klátoch sme sa zase stretávali s prisušenými časťami kôry. Pri ponechávaní dreva na čiastočné zavädnutie lyka hrozí aj riziko napadnutia tejto drevnej hmoty podkôrnym hmyzom z prostredia voľnej prírody. Za predpokladu, že nie sú vhodné priestory na dlhšie skladovanie dreva

s možnosťou obmedzenia rizika zasušenia a predčasného obsadenia podkôrnym hmyzom, sa nám javí ako výhodnejšie využitie čerstvého materiálu aj s rizikom zvýšenej mortality vypúšťaných imág.

Podloženie chovných klátov

Ako výhodné sa nám osvedčilo podloženie drevených klátov v klieťkach dvoma drevenými hranolmi. V prípade keď sme položili klát priamo na podlahu chovnej klieťky dochádzalo v miestach kontaktu s podlahou k vzniku plesní a vytekajúca živica prilepila klát k podlahe, čo komplikovalo manipuláciu s ním.

Výtok živice

Pri využití čerstvých klátov nám z reznej plochy vytekala na podlahu klieťky živica. V nej následne uviazli a uhynuli vypustené imága a komplikovalo to aj čistenie klieťky. Za vhodnú metódu ako tento problém eliminovať, považujeme zaliatie reznej plochy parafínom, čím sa uzatvorí živice kanáliky a zároveň sa zníži aj rýchlosť straty vlhkosti.

Konštrukcia chovnej klieťky

Chovná klieťka musí byť dostatočne veľká, aby sa dalo s vloženým klátom bez problémov manipulovať. Osvedčili sa nám bočné steny z hustej kovovej sieťoviny, čím bola zabezpečená výmena vzduchu v klieťke. Kovový materiál je dostatočne odolný voči poškodeniu hmyzom a zároveň je možné výplet opraviť v prípade poškodenia pri manipulácii s klieťkou, alebo s dreveným klátom. Presklené predné dvere považujeme za výhodné najmä z dôvodu možnosti vedenia evidencie priamo na klieťke a zároveň z dôvodu jednoduchého čistenia. Mäkké tesniace pásy vo dverách však nie sú najvhodnejším materiálom, keďže sa cez ne môžu imága lykožrúťov ľahko prehrýzť a uniknúť tak z klieťky. V súčasnosti hľadáme vhodnejší materiál na utesnenie dverí.

Chovné zariadenie s plexisklom

V praxi sa nám jednoduchá konštrukcia osvedčila. Kôru je však vhodné skrútiť tak aby výrazne neprečnievala za posledné upínacie pásy. Postupným schnutím lyka potom dochádza k nadvihnutiu neupevnených okrajov a v tejto časti následne larvy podkôrníkov hynú.

Dezinfekcia

Na zminimalizovanie šírenia plesní a entomopatogénnych húb v chovných klieťkach je potrebné udržiavať hygiena v laboratóriu. My sme na základe konzultácií s Petrom Kritschom (pers. comm.) pravidelne (raz do týždňa) čistili chovné klieťky technickým liehom.

Genetická degradácia chovu

Aby sa predišlo genetickej degradácii chovaných chrobákov je potrebné „premiešať“ vylietávané imága z rôznych klieťok pri zakladaní nového chovu.

Skladovanie živých imág

Na krátkodobé skladovanie sa nám osvedčilo umiestnenie živých jedincov do uzatvorených nádob s navlhčenou buničinou. Na dlhodobejšie skladovanie je vhodnejšie umiestnenie nádob s navlhčenou buničinou do chladničky, alebo vložiť do nádoby s navlhčenou buničinou aj kúsky čerstvej smrekovej kôry.

6. Záver

Umelý chov hmyzu v laboratórnych podmienkach je nevyhnutným a základným predpokladom pre výskum nových biologických metód na kontrolu veľkosti populácie významných druhov lesných škodcov. Pre zabezpečenie úspešného chovu je nevyhnutné udržanie vhodnej teploty a vlhkosti prostredia. Významný vplyv má aj kvalita chovného substrátu, ktorý sa odvíja od podmienok prostredia a hygieny v laboratóriách. V ďalších výskumoch sa zameriame na zdokonalenie spomenutých techník umelého chovu lykožrúta smrekového a budeme sa pokúšať o úspešný chov aj iných významných podkôrných škodcov lesných drevín.

Podakovanie

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Centrum excelentnosti biologických metód ochrany lesa“, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

- ČAPEK M., 1994: Biologický boj. In: *Lesnícky náučný slovník*. Praha : MZe, s. 88-89.
- NOVOTNÝ J., TURČÁNI M., 2000: Výsledky experimentálnej aplikácie biopreparátu na báze *Bacillus thuringiensis* var. *Tenebrionis* Berl. proti lykožrútovi smrekovému *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae). *Lesn. Čas. – Forestry Journal*, **46**(3): 303-310.
- WERMELINGER B., SEIFERT M., 1998: Analysis of temperature dependent development of the spruce bark beetle *Ips typographus* (L.) (Scolytidae). *J. Appl. Entomology*, **122**, p. 185-191.
- WERMELINGER B., SEIFERT M., 1999: Temperature dependent reproduction of the spruce bark beetle *Ips typographus*, and analysis of the potential population growth. *Ecological Entomology*, **24**, p. 103-110.
- WERMELINGER B., 2004: Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* – a review of recent research. *Forest Ecology and Management* – **202**, p. 67-82.