

Bekyně mniška



Obaleč modřínový



Základy ochrany lesa

Ploskohřbetka smrková
(ploskohřbetky rodu *Cephalcia*)



Kalamitní škůdci II.

Lýkožrout smrkový



Lýkožrout lesklý



Klikoroh borový



Otakar Holuša

Mendelova Univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta Brno

Nejdůležitější defoliátoři na smrku ztepilém

Nejvýznamnější - kalamitní škůdci

1. bekyně mniška (*Lymantria monacha*)



2. ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*)



Významné druhy

3. obaleč modřínový (*Zeiraphera griseana*)



4. pilatka smrková (*Pristiphora abietina*)



Defoliátoři z řádu motýlů (Lepidoptera)



bekyně mniška
(*Lymantria monacha*)

obaleč modřínový
(*Zeiraphera grieseana*)



štětconoš trnkový
(*Orgyia antiqua*)

obaleč smrkový
(*Epinotia tedella*)



Defoliátoři z řádu blanokřídlých (Hymenoptera)

Ploskohřbetka smrková



Cephalcia abietis



Pilatka smrková (*Pristiphora abietina*)

Ploskohřbetka severská



Cephalcia arvensis



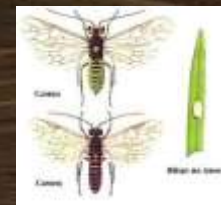
Cephalcia falleni

Ploskohřbetka černá

Pilatka proužkovaná (*Pachynematus scutellatus*)



Pilatka horská (*Pachynematus montanus*)



bekyně mniška (*Lymantria monacha* (L.))

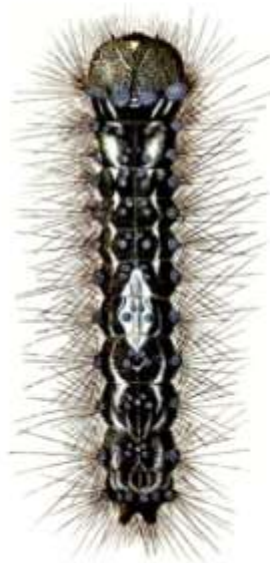
45-55 mm 044a

7,4-46/67+78



Bekyně mniška
Lymantria monacha (L.)
45-55 mm 044a

7,4-46/67+78



Biologie

- polyfágní defoliátor smrku, borovice, modřínu, jedle, buku ale i dalších dřevin - nejčastěji v uměle založených porostech smrku ztepilého a borovice lesní
- Nejčastěji se přemnožuje v suchých rovinatějších oblastech - v nadmořské výšce 450 až 700 m - (4.-5.VS), nejčastěji ve vnitrozemských pohořích
- fluktuační cyklus 7-11let
- v Českých zemích největší kalamita v letech 1917 - 1927 na ploše přes 600 tis. ha se škodou cca 17 mil. m³ dřeva
- v minulém desetiletí na území Běloruska, Polska a východního Německa se zasaženou plochou cca 2,7 milionu hektarů

Vývojový cyklus

- Motýli létají **od $\frac{1}{2}$ VII. do $\frac{1}{2}$ VIII.** po setmění, nepřijímají potravu a přes den nehybně sedí na kůře stromů
- samičky kladou **vajíčka v hromádkách do štěrbin borky**, po 2 - 6 týdnech se líhne housenka, asi 2,5 měsíce klidový stav, potom přezimuje, **koncem IV. a začátkem V. dalšího roku opouští housenky vaječné obaly a putují do korun stromů, kde realizují žír**
- Vývoj výrazně závislý na počasí - průměrně trvá vývoj housenek asi 2 měsíce;
- housenky jsou **velmi žravé** - za svůj vývoj zkonzumují až 1500 jehlic
- **Žír** u jehličnanů zpočátku na jehlicích nových výhonů, později (u sm zpravidal od 3., u bo od 2., instaru) i na jehlicích starších (u listnáčů skeletování, okénkování)
- **Trvání žíru podle podmínek 7-11 týdnů**
- **Žír vrcholí koncem VI. a počátkem VII.,** housenky se kuklí ve š
- **Symptomy: holožíry na jehličnanech všech věkových tříd**

Vývojový cyklus

- kalamity zpravidla **přírozně zanikají v důsledku virového onemocnění** – housenky tzv. vrškují
- řada **přírodních nepřátel**, kteří však při gradaci nemohou účinně korigovat populaci: ptáci (kukačky, sýkory), dravé ploštice, krajník pižmový, mrchožrout housenkář, mravenec lesní, atd.



Snímek z velké
mniškové
kalamity z
konce 19.
Století
*Foto: von Dr.
von Tubeuf in
Oberbayerische
n Forsten
1890/91 in
[http://www.fau-
nistik.net/](http://www.fau-nistik.net/)*

Kontrola

•Kontrola vajíček

- Nakladená vajíčka je možné **kontrolovat od srpna do března**, kontrola je velmi obtížná - strom skácet, rozřezat na sekce a při hledání vajíček zcela odloupat všechny šupiny
- v praxi se proto (kvůli pracnosti) **dnes už neprovádí**

•Kontrola housenek - a

- Nejčastěji se provádí pomocí **tzv. lepování (jarního**

•Kontrola housenek - b

- **Dospelé housenky (během června) -** zjistit pomocí **opadávajícího trusu (trusinek)**
- Pokud se jedná o smrčiny bez podrostu, postací spočítat trusinky, připadající na 1 dm² hrabanky: do 1 ks - základní stav, 2 - 5 ks - zvýšený stav, 6 - 20 ks kritický stav, více než 21 ks - kalamitní stav
- **Kontrola trusu - nejspolehlivější metoda**, poskytující značně přesný přehled o vývoji populačních hustot i dva roky předtím, než dojde k holožiru
- Pokud je ve smrkovém lese podrost- položit pod napadené stromy **trusníky** a na nich opadlý trus zkontrolovat

Kontrola

Kontrola kukel

- Provádí se jako **doplnková (verifikační, overovací) metoda** k výsledkům, vyhledávají se jen **tzv. exuvie kukel**
- Nalezne-li se více kukel na jeden strom, nebo **připadá několik kukel na 10 stromů**, je zde mniška přinejmenším ve zvýšeném stavu

• Kontrola motýlů

- Provádí se jednak **pochuzková kontrola, Wellensteinova kontrola, a kontrola pomocí feromonových pastí**

3. feromonových pastí je nejmladší kontrola, overovaná a používaná v praxi od sedmdesátých let, která však byla odzkoušena za podmínek gradace teprve při poslední gradaci v letech 1993 - 1996

1. **velice nespolehlivá**, a bez doplnění jinou kontrolou není její výsledek použitelný
2. Feromonová past - olepovaná deska velikosti 50 x 50 cm, opatřená feromonovou návnadou, **instalovaná do 1. července, většinou se staví jedna past na 800 ha**, kolmo na směr větru
3. Kritické počty jsou následující: **800 kusu základní stav, 801 - 2000 zvýšený stav, 2000+ kalamitní stav**

Obrana

- Chemický zásah - již v předchozím roce vyhledat **všechny porosty se zvýšeným, kritickým a kalamitním stavem**, které bude nutno ošetrít a predbežne zakreslit do mapy letová pole
- Na jaře **podle kontroly lepováním definitivne stanovit porosty k ošetření**, a ty pro letecký zásah signalizovat
- **Vlastní zásah se provádí letecky** - přípravky na bázi pyrethroidu (přípravek Trebon), nebo při nižších hustotách biopreparát na bázi *Bacillus thuringiensis* (přípravek Foray) nebo blokátoru syntézy chitinu (Dimilin)
- Letadla mají **zmlžovací ULV technikou**, takže na 1 ha porostu se zmlží pouze 2 dl přípravku v 5 - 8 l nosiče (*většinou olej s vodou*)

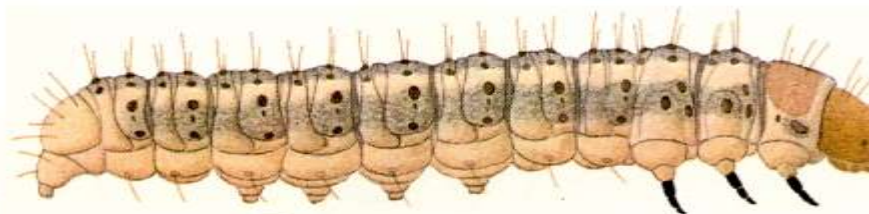
Obaleč modřínový (*Zeiraphera griseana* (Hbn.))

- jeden z nejvýznamnějších defoliátorů smrkových porostů v horských, popř. podhorských oblastech
- u nás především typickým škůdcem starých horských smrkových porostů (5.-8.VS), při přemnožení i tyčkovin a mlazin, v jižních Alpách a na Sibiři chronický škůdce modřínu opadavého a borovice limby
- existuje ve dvou biologických formách: modřínové a smrkové



Obaleč modřínový
Zeiraphera diniana (GN.)
18-20 mm 041a

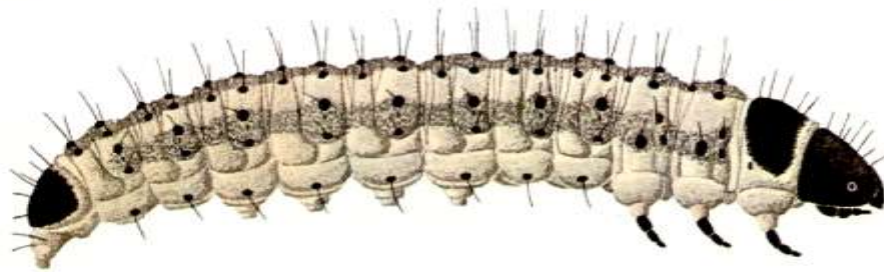
8,5-57/78+79



L: Housenky **jednotlivých ras** se mohou výrazně lišit, zejména pak v posledním instaru

- **prvé 4 instary obou ras (modřínové i smrkové):** instary žlutavě šedé s černou hlavou;
- **poslední (5.) instar:**
 - ❖ **smrková rasa:** žlutavě šedý, se dvěma světlejšími proužky na rozhraní dorsální a laterální části, **hlava je oranžově žlutá až žlutohnědá**, týlní a anální štítek světlé barvy (tato rasa žije na smrku a limbě)
 - ❖ **modřínová rasa:** velmi tmavě šedá až téměř černá, **s leskle černou hlavou**, týlním a análním štítkem (rasa žije výlučně na modřínu)

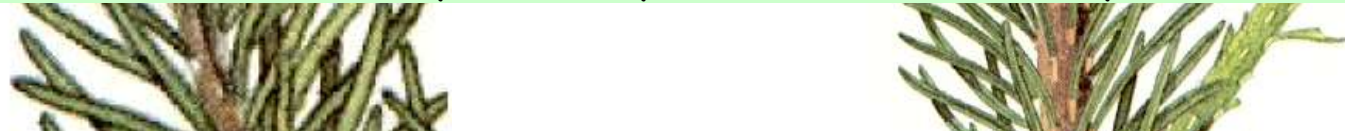
Doba žíru 4-6 týdnů; doba trvání u čtyř prvních instarů instarů 5-7 dnů, u posledního instaru 10-14 dnů





ranný žír

Biologie

- V našich podmínkách významná pouze forma vázaná na smrk ztepilý, jiné dřeviny nejsou ohroženy
 - Motýli se objevují **od pol VI. do konce VIII.**, poletují v noci a za soumraku, vajíčka **ve skupinách po 2-10 ks** kladou nejčastěji pod šupiny kůry větvíček prodělávají **obligátní zimní diapauzu** a na jaře (V.) se z nich líhnou housenky, **které se živí rostoucími jehlicemi - žír 4 týdny - ožírají čerstvě rašící pupeny, zapřádají rašící letorosty a konsumují výhradně jehlice rašícího letorostu**
 - **Ožírají pouze letošní jehličí** = zelený vzhled stromu, poškození jde **od vrcholku směrem dolů**,
 - Kuklí se ve **druhé polovině VI. a VII.** většinou v zápředcích z opadlých jehlic ve svrchní části hrabanky
 - Po 2 - 3 (u modřínové formy 3 - 4) týdnech se líhnou motýli
- 

Biologie

- Gradační oblasti v horských polohách ((5.)6.-8.VS), gradace většinou víceletá
- Velký význam má **koincidence rašení smrku a líhnutí housenek** (zpravidla větší koincidence s časně rašícími formami) - inkoincidence má za následek velké ztráty na housenkách
- Následkem žíru se snižuje přírůst a klesá asimilační plocha, již po 3 až 4 letém přemnožení může klesnout pod kritickou hranici, opakovaným žírem vzniká prosvětlení, prosychání a ztráty na přírůstu
- Výskyt ve všech horských a podhorských oblastech - přemnožení: v západní části Krušných hor, v Jizerských horách, Krkonoších (v 700 až 1200 m n. m.), v Broumovském výběžku a Tepelské vrchovině (v nadm. výšce 500 až 700 m)

feromonová past typu „Delta“



Uvnitř pasti je lepková vložka (kterou lze v případě vysokého odchyty vyměnit za novou)



Kontrola

Za zvýšeného až kalamitního stavu se kontroluje množství zdravých (tj. neparazitovaných) ne vylíhlých vajíček na vzorníkových, 1 m dlouhých větvích

Za kritický počet se považuje

- ❖ 200 zdravých vajíček připadajících na jednometrový úsek vzorníkové větve v nepoškozených porostech nebo
- ❖ 100 zdravých vajíček v porostech s podstatným úbytkem asimilačních orgánů způsobených imisemi nebo jinými činiteli

Toto kritérium doplňuje ještě koeficient napadení, kterým je poměr zdravých vajíček k množství životaschopných pupenů

V nepoškozených porostech představuje koeficient

- | | |
|------------|--|
| 0,1 až 0,2 | ještě základní stav, |
| 0,2 až 0,5 | zvýšený stav s možnostmi slabých až středních žírů a |
| 0,7 až 0,9 | již ekonomicky významné, tj. silné žíry a holožíry |

Při zvažování těchto kritérií je **třeba přihlížet i**

❖ **k zdravotnímu stavu vajíček** (při více než 40% parazitaci drobněnkou rodu *Trichogramma* se již nedoporučuje obranný zásah)

❖ **stupni poškození imisemi** (celkové defoliaci) a k celkovému zdravotnímu stavu lesa (při silném poškození již koeficient 0,5 může znamenat vážné poškození)

Obrana

- Přímá obranná opatření - **aplikaci insekticidů nebo biopreparátů**
- Chemický boj - četné obranné zásahy v letech 1979 až 1982
- napadené porosty se ošetřují **podle rozsahu a konfigurace terénu buď pozemně, většinou však letecky** (horské terény přitom vyžadují větší využití vrtulníků)
- V závislosti na stupni defoliace a stupni ohrožení existence porostu se používají **všechny typy insekticidních prostředků** - od biopreparátů (zpravidla v případech menšího ohrožení, na počátku či v konci gradace) a inhibitorů tvorby chitinu až po kontaktní insekticidy

Ploskohřbetky rodu *Cephalcia*

ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*)

- **Rojení od poloviny V. do poč. VII.** - samečkové dříve, hledají při zemi líhnoucí se samičky
- Délka života asi 14 dnů - Samci čilí, samičky létají těžkopádně, vylézají do korun (jsou však schopny i dlouhých přeletů) - **nakladou vajíčka v několika snůškách** po 5 -10 vajíčkách na staré (loňské) jehličí do úžlabí větévek
- **Přemnožuje se: v monokulturách vyšších poloh, 500 - 900 m.n.m (5.VS), ve starých porostech (IV.-V. věk. třída)**
- **oblasti přemnožení:** Krušné hory, Krkonoše, Jizerské hory, Orlické hory, Jeseníky, Moravskoslezské Beskydy, Českomoravská vysočina a Dražanská vysočina - 600-1000 m.n.m.

Cephalcia falleni

UGA2113001

Vývojový cyklus

- Vajíčka (špinavě zelená, lesklá, oválná) na starých jehlic po 1-12 ks, velikost snímá vajíček
- Vajíčka **zdravá**: trávově zelené, před
parasitovaná: černé lesklé - drobně
cephalciae (chalcidky, *Hymenoptera*)



- Líhnou se za 3-4 týdny po nakladen, ve **vidlicích větviček pavučinová hnízda**, uvnitř kterých každá housenice ve vlastní předivové trubičce, V předivu se hromadí trus a exuvie - rezavohnědá barva vaků - vaky za větru a deště mnohdy sráženy - **upozorní na žír** - postupuje odshora dolů a od okraje dovnitř koruny, **konsumováno staré jehličí, při nedostatku nakonec i letošní**

- **Housenice:** 6 instarů (podle Křístka), 4 pro samce, 5 pro samice (podle Schwenkeho), dospívá koncem srpna a padá na zem, přezimuje jako v kolébce v zemi, **přezimující housenice - eonympha**, většina v hloubce 10-15 cm
- Diapauza až 3 roky
- na jaře se mění v **pronymphu - kuklení signalizuje prosvětlení středu larválního oka a postupné vytváření pupálních očí**
- Gradace dosti časté a dlouhodobé, ve vlnách daných diapauzou



Ploskohřbetka smrková
Cephalcia abietis L.

56-68,A,(A,)4/45+56



V případě silného žíru vždy zůstávají
poslední ročníky jehličí

V rámci porostu jsou některé stromy
postiženy silně a jiné jen slabě



Kontrola

Povinná ve smrkových porostech, kde již došlo k přemnožení škůdce

KONTROLA PODZIMNÍ

Počet se řídí stupněm žíru v předchozích letech

silný žír v předchozích 4 letech - počet sond se volí úměrně velikosti porostu takto:

do 10 ha	15 sond
11 až 50 ha	16-40 sond
51 až 100ha	41-80 sond

na každých dalších 100 ha 50 sond

střední až slabý žír

100 sond na každých 500 ha sm- porostů v podhorských a horských polohách

Výsledky kontroly:

Kritický počet: (v následujícím roce silný žír)

Při dosažení kritického počtu povinná kontrola jarní a povinnost připravit zásah

zdravé porosty

100 a více rojivců na 1 m²

poškozené porosty (imisemi nebo žírem ploskohřbetek)

30-60 rojivců na 1 m² (podle

stupně poškození)

Výpočet: zpracovává se odděleně pro každý porost

počet housenic na 1m²: pro každou sondu se zaznamenává počet nalezených housenic a rojivců

počet rojivců ze sond v porostu:

X

$$Y = \frac{X}{N} \times 16$$

N

Y - počet ROJIVCŮ na 1 m²

X - počet ROJIVCŮ ze všech odebraných sond *PŘÍSL.POROSTU*

N - počet odebraných sond

Příklad: Porost 20 ha Počet kontrol. sond 22 Celkem ve všech sondách zjištěno 542 housenic a 174 rojivců.

174

$$Y = \frac{174}{22} \times 16 = 127 \text{ rojivců/ 1m}^2$$

22

Zjistí-li se při podzimní kontrole (15.IX. - 15.XI.)

na 1 m² do 99 pronymf - zdravý porost, (popř.do 29 pronymf - poškozený porost)

neprovádí se jarní kontrola housenic v půdě,

(je však nutno zajistit veškerou kontrolu škůdce v příštím roce (kontrola rojení, kontrola počtu vajíček, kontrola líhnutí housenic, kontrola žíru housenic)

JARNÍ A LETNÍ KONTROLA

Musí se provádět tam, kde byl při podzimní kontrole zjištěn kritický stav rojivců, tedy

100 a více rojivců / 1 m² ve zdravých porostech

30-60 rojivců / 1 m² v poškozených porostech

Jde o kontroly, které mají potvrdit kritický stav a předcházejí konečnému rozhodnutí o vlastním zásahu - zahrnuje kontrolu rojení, počtu vajíček a jejich zdravotního stavu, kontrolu líhnutí housenic a kontrolu vlastního žíru housenic

1. KONTROLA ROJENÍ

❖Půdními sondami ihned po sejítí sněhu

❖Kontrola rojících se imag

❖Postup líhnutí kontrolovat pomocí kontrolních rámců, kontrola každé dva dny s odstraněním vylíhlých jedinců (samci i samice) a jejich zaznamenáním.

❖Přímým pozorováním se kontrolují líhnoucí se samičky, které vystupují po kmenech do korun, ev. aktivita samečků na zemi i na kmenech

KRITICKÝ STAV: 30 SAMIČEK NA M² VE ZDRAVÝCH POROSTECH

Znaky kuklení - *prosvětlování larvániho oka a tvorba pupálního oka*



2. KONTROLA VAJÍČEK

V úvahu se berou pouze vajíčka zdravá

zdravá: trávově zelená, před líhnutím housenic šedne

parasitovaná: černé lesklá - *Trichogramma*

Provedení:

2 vzorníky na 100 ha (osluněné = maximálně napadené stromy uvnitř porostu

tři úplné přesleny ze vzorníků (přechod mezi střední a horní částí koruny), t.j. 15-20 větví

KRITICKÉ POČTY (při překročení nutná obrana):

50 a více zdravých vajíček na 1 větev - zdravý porost

25 a více zdravých vajíček na 1 větev - poškozený porost

3. KONTROLA LÍHNUTÍ HOUSENIC

Když po kontrole rojivců a vajíček byly přesaženy kritické počty a očekává se nutnost zásahu přistupuje se ke kontrole líhnutí housenic **Kontrola poskytuje údaje pro nejvhodnější načasování zásahu**

Provedení:

spočívá v kácení vzorníků na nichž se sleduje průběh líhnutí housenic

Provádí se:

1. v týdenních intervalech
2. ihned po ukončené kontrole vajíček
3. v bezprostřední blízkosti původních vzorníků

Po zjištění kritických počtů je nutno:

- **sledovat průběh rojení** (deštivé a chladné počasí silně ovlivní průběh rojení a kladení)
- **na pokáceném vzorníku zjistit množství snůšek** a jejich stupeň jejich parazitace (vajíčka mohou být parazitována z více jak 50%)

Obrana

- v případě, že vajíčka jsou vykladena a housenice se líhnou (parazitace je nízká), přistoupit k obrannému zásahu
- **Zásah se provádí letecky**
- **Používají se přípravky na bázi blokátorů synézy chitinu** (zn. Dimilin, Nomolt, aj.)

Pilatka smrková (*Pristiphora abietina*)



Samice: 5-6 mm; je větší, má špičatě ukončený zadeček
Zbarvená je černě s šedozelenými proužkem po bocích zadečku.
Samec: 4,5-5 mm; je celý černý, o něco menší než samička
Zadeček má oble zakončený



Nejvyšší populační hustoty pilatky smrkové jsou **v nízkých nadmořských výškách (150 - 400 m. n. m.) tj. 2.-4.VS**

Pilatka smrková poškozuje **s oblibou mladé smrky a mladší porosty (10-60let)**



L: vzrostlá až 15 mm; **tělo zelené**, barvy nově vyrašených jehlic (hlava žlutavá, vždy světlejší než tělo), pouze hrudní nožky světle hnědé.

tzv. housenice (larva blanokřídlého hmyzu)


- celá zeleně zbarvená
- dobře vyvinutá hlava (=eucefalní)
- tři páry hrudních noh, šest párů břišních panožek + jeden pár panožek (=pošinek) na konci těla

Larva se kuklí v zámotku, **tzv. kokonu**, který má soudečkovitý tvar



K: kokon hnědý, samička 6-6,8 mm, sameček 4,8-5,6mm, na obou stranách stejnoměrně zaooblený, s volnými vlákny na povrchu

- Imága se **líhnou v květnu**,
- Samečci se objevují o několik dnů před samičkami
Samečkové létají při zemi a kolem spodních větví a vyhledávají samičky
- Délka života samičky 12-14 dnů, samečka kolem 9 dnů
- Imága nepřijímají, vyjma vody, žádnou potravu

- 
- po spáření samice kladou **vajíčka do rašících pupenů**
 - Nakladená vajíčka jsou zapuštěna do zářezu v mladých jehlicích
 - Celkem je jednou samičkou vykladeno 40-100 vajíček

•Larva se vylíhne **již v květnu**, živí se (žere) **pouze letošní, mladé jehličky**

•Nejprve žere uvnitř rašícího výhonu kryta jehličím, později volně na výhonu

•Žír ukončí larva záhy, již na počátku června

•**Housenice se spustí k zemi** a nejprve hledají místo ke spředení kokonu (i desítky až stovku metrů od stromu, kde probíhal žír)

•Na **vhodném místě zalezou do hrabanky a sepředou si kokon**, ve kterém stráví zbytek sezóny i zimu (přezimují)





- Vzhledem k tomu, že larvy žerou pouze mladé jehličí, poškozené smrky neodumírají
- pravidelně poškozované výhony krnící a smrky neodrůstají (dlouhý růst výhonů je žírem značně zbrzděn)
- Gradace mají místy i více než desíleté trvání

Kontrola

Kontrola výskytu a populační hustoty uvedených **smrkových pilatek** spočívá ve **zjišťování počtu zámotků v půdě** - tj. půdními sondami

Populační hustoty pilatky smrkové se zjišťují **vyhledáním a spočítáním zámotků**, připadajících na 1m² hrabanky

- Hrabanka se prosívá na sítích s různou velikostí ok- nejprve na síť s oky 2 x 2 cm - co propadne se dále prosije na síť s oky 0,5 cm x 0,5 cm
- V tom, co na tomto síti zůstane, se vyhledají plné kokony

Kritický počet, při kterém dochází k silným žírům, **je 50 plných (živých) zámotků na jeden čtvereční metr (50ks.1m²)**

*V místech, kde je přemnožena p. smrková, je nutno při kontrole zámotků vzít v úvahu i skutečnost, že její **housenice po opadu ze stromů ještě putují i na větší vzdálenosti (až 100 m) od stromu**, na kterém probíhal jejich vývoj. Proto je rozmístění zámotků velmi nerovnoměrné.*

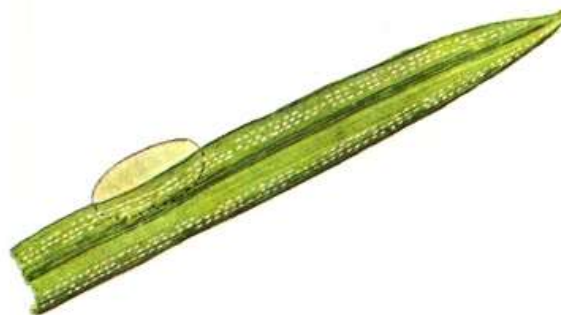
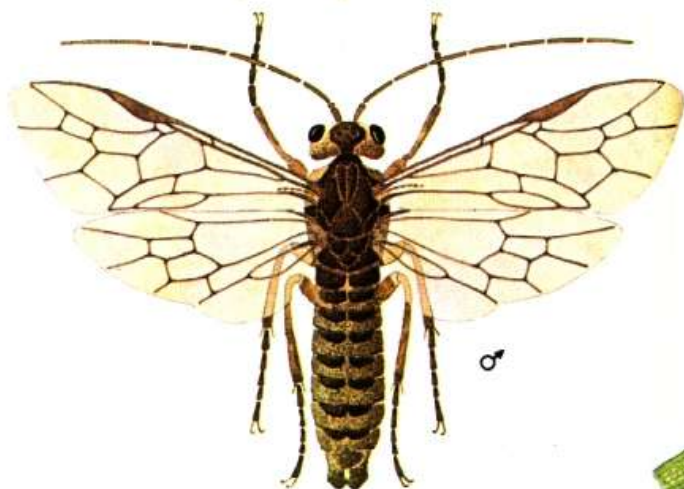
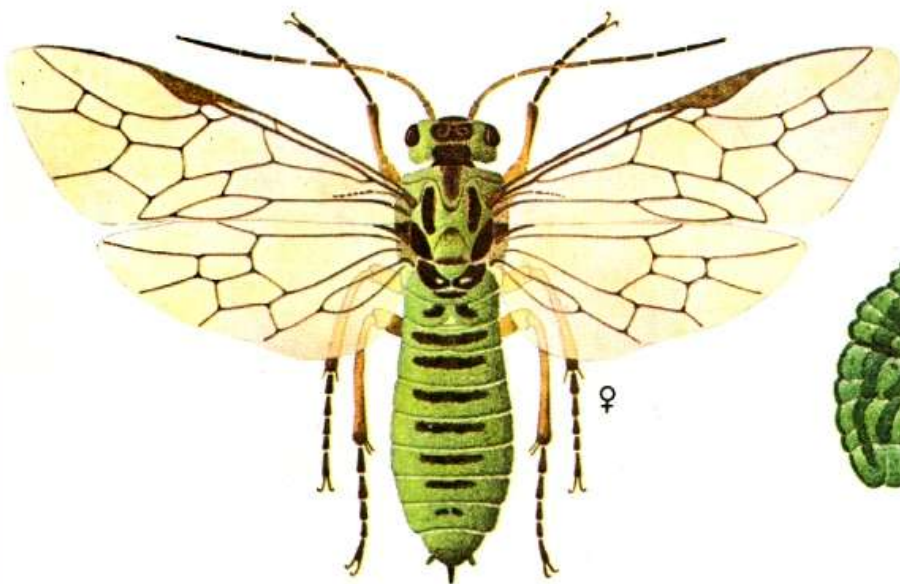
Obrana

- z hlediska přežití porostů není nutné zásahy provádět
- z hlediska produkce dřeva je naopak zásah potřebný
- Účinné provedení zásahu je velmi obtížné - zásah je **nutno načasovat** do druhé poloviny května
- **Vlastní zásah se provádí letecky** - mladé a přístupné porosty lze ošetřit i pozemně.
- K zásahu se zpravidla používají **přípravky na bázi blokátorů syntézy chininu** (Dimilin, Nomolt, aj.)

Pilatka proužkovaná (*Pachynematus scutellatus*)

Pachynematus scutellatus Htg.

8-9mm 018a



Pilatka horská (*Pachynematus montanus*)

6-7 mm 019a

56-56,4/4+56

