

QUASSIA AMARA IN THE FIGHT AGAINST APPLE SAWFLY

QUASSIA AMARA V BOJI PROTI PILATCE JABLEČNÉ

Psota V.

Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, Czech Republic

E-mail: xpsota@node.mendelu.cz

ABSTRACT

During May 2008 the efficacy of extract from tropical shrub wood *Quassia amara* L. against sawfly (*Hoplocampta testudinea*) were evaluated. Trial was located in apple orchard (variety Idared) in south Moravia. It was small-plot trial with five variants each has four replications. Control variant was treated only with water (400 l.ha⁻¹). Four variants with leach from *Quassia amara* had following dosages 3 kg.ha⁻¹; 4,5 kg.ha⁻¹; 2 × 3 kg.ha⁻¹ (after five days) and 9,25 kg.ha⁻¹. The highest efficacy was achieved with 9,25 kg.ha⁻¹ – 65,45%, followed by 4,5 kg.ha⁻¹ - 58,01%; 3 kg.ha⁻¹ – 55,02% and 2 × 3 kg.ha⁻¹ – 37,96%. All trial variants were statistically different from control variant.

Key words: apple orchard, sawfly, quassia amara, quassin, extract, hoplocampa testudinea

ÚVOD

Pilatka jablečná (*Hoplocampa testudinea*, Klug 1814) škodí v jarním období na vyvíjejících se plodech. Žír housenic probíhá buď těsně pod slupkou a na takovémto plodu se pak tvoří korkovitá jizva čímž je snížena tržní kvalita. Nebo se housenice prokousává až do jádřince a v tomto případě plod opadá.

Dorostlé housenice pilatek přezimují v půdě a kuklí se na jaře. Dospělci se líhnou před květem jabloní. Samičky kladou po jednom vajíčku do stěny číšek jabloňových květů pod kališní plátky (HLUCHÝ & kol., 2008). V závislosti na teplotě klade jedna samice 20 a více vajíček, avšak byl zaznamenán případ, kdy jedna samice kladla 51 vajíček (GRAF & kol., 2001).

Škody lze omezit výběrem méně náchylných odrůd, přičemž nejčastěji napadané jsou rané odrůdy jako Idared, James Greave, Vista Bella apod. (HLUCHÝ & kol., 2008). V integrované a konvenční produkci lze v současné době použít dva registrované přípravky na bázi účinných látek Thiacloprid a Chlorpyrifos-methyl (SRS, 2008). V ekologickém zemědělství nemají čeští ovocnáři k dispozici žádný přípravek. Ve Švýcarsku byl vyvinut přípravek Quassan na základě laboratorně připraveného z rostliny *Quassia amara*. Tento přípravek se běžně používá ve Švýcarsku a Německu. Pro českého ekozemědělce je však finančně nedostupný.

Amargo (*Quassia amara* L.) je 2 – 6 metrů vysoký tropický keř původem z Jižní Ameriky. Ve dřevě tohoto keře se nachází silně hořký diperten lakton quassin, který má velmi široké insekticidní účinky (RAINTREE NUTRITION, 1996). Dle nařízení rady EHS č. 2092/91 o ekologickém zemědělství je *Quassia* povolena v tomto systému jako pomocná látka na ochranu rostlin (MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, 2007).

V roce 2004 proběhly dva pokusy s přípravkem Quassan v organickém pěstování švestek proti pilatce švestkové (*Hoplocampa minuta*) v Norsku. Přípravek Quassan dosáhl v rámci těchto pokusů podobné účinnosti jakou mají běžné chemické insekticidy registrované proti pilatce (JAASTAD & kol., 2007).

Pro účely organického pěstování jabloní byl zkoušen standardizovaný extrakt quassinu proti pilatce jablečné (*Hoplocampa testudinea*) v Německu. Z pokusů provedených v letech 2002-2004 se jeví jako optimální dávka 6 g/ha/m výšky stromu. S touto dávkou bylo dosaženo účinnosti okolo 80 a více %. Poměrně dobré účinnosti dosahovala i nižší dávka 4 g/ha/m výšky stromu (KIENZLE & kol., 2006).

Jako alternativa komerčně vyráběných přípravků se pro biopěstitele jeví příprava extraktu na základně znalosti průměrného obsahu quassinu ve dřevě rostliny *Quassia amara*.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus probíhal v jabloňovém sadě na jižní Moravě, okres Břeclav. Na ploše zvolené pro pokus byla pěstována odrůda Idared ve sponu 3 × 4,5 m (740 stromů na hektar).

Od začátku dubna probíhal monitoring výskytu dospělých pilatek pomocí bílých lepových desek. Ve druhé dekádě dubna byli zaznamenáni první jedinci v lepových pastech, k největšímu náletu do pastí však docházelo až v první polovině třetí dekády. Ve dnech 24. a

25. dubna probíhal odchyt dospělých pilatek pomocí sklepávadla, odchycené kusy pak byly krátkodobě skladovány v prodyšných plastových krabičkách.

Pro potřeby výzkumu byly využity monofilové izolátory o délce 1,35 m a obvodu 1,4 m. Dne 25. dubna byl v dopoledních hodinách založen samotný pokus. Monofilové izolátory byly umístěny na rozkvetlé letorosty (obr. 1) a do každého byly umístěny dvě samice a jeden samec pilatky jablečné. Izolátor byl pak provázkem uzavřen tak, aby pilatky nemohly uniknout. Pokus byl rozdělen do pěti variant, vždy po čtyřech opakováních (varianta = 4 izolátory). Jedna varianta byla kontrolní, tři byly ošetřeny jednorázově různou koncentrací postřiku a jedna varianta byla ošetřena dvakrát v rozmezí 5 dnů.



Obr. 1. Letorost s monofilovým izolátorem

Dne 29.4. byly izolátory odstraněny a pokusné letorosty byly označeny žlutou deskou. V tento den bylo také z pokusných letorostů odebráno 30 květů pro sledování vývoje vajíčka.

K přípravě výluhu bylo použito dřevo rostliny *Quassia amara*, ze dvou zdrojů. Jednak to byla hrubší štěpka (firma Biokeller, Německo; obr. 2) a pak velmi jemný prášek (firma Schacht, Německo, obr. 3).



Obr. 2 Dřevní štěpka keře *Q. amara*



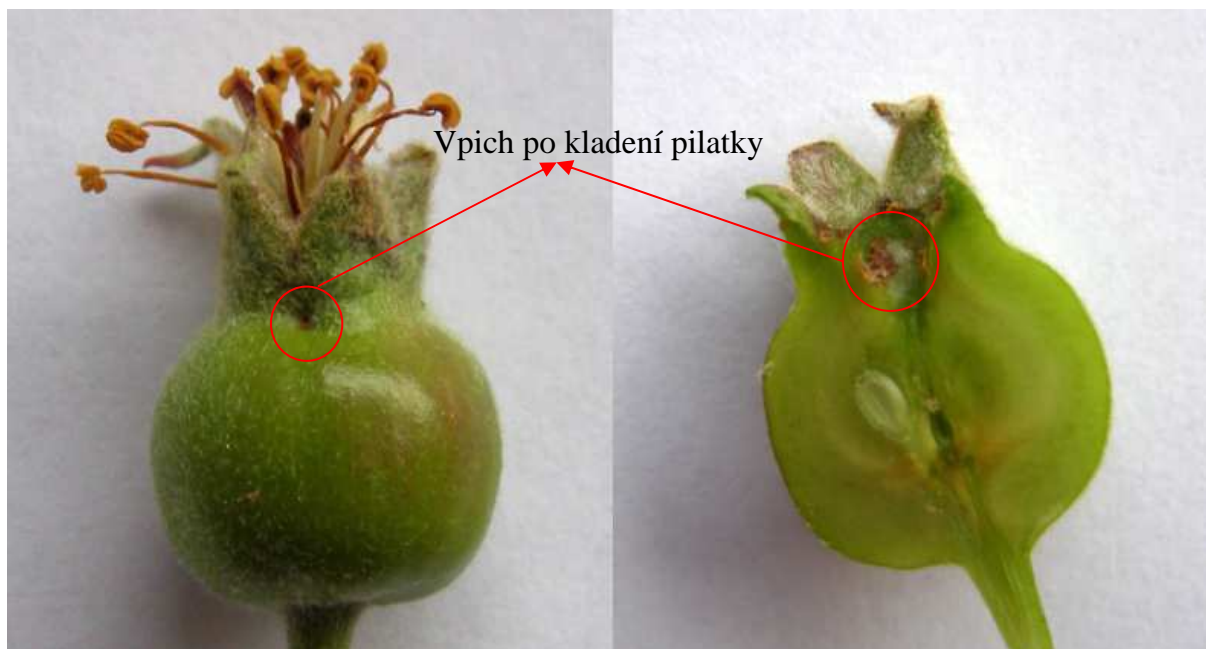
Obr. 3. Dřevní prach keře *Q. amara*

Dne 5. května bylo dle sledování vývoje ve vajíčku zjištěno, že 70 % housenic se nachází v posledním stádiu těsně před líhnutím. Toto stádium lze rozlišit pomocí binokulární lupy – housenice ve vajíčku se hýbe, má již patrné oči a tělní struktury lze dobře rozlišit (LÁNSKÝ, 2005). Na základě tohoto zjištění byla dne 6. května zahájena příprava výluhu. Ve dvou litrech odstáté vody bylo hodinu pozvolna vařeno 100 gramů štípanky (firma Biokeller). Druhý výluh byl připraven na základě návodu, který firma Schacht (obr. 4) přikládá k prášku ze dřeva rostliny *Quassia amara*. Tento prášek byl tedy půl hodiny vařen v odstáté vodě. Oba dva byly ponechány 24 hodin odstát.



Obr. 4. Maloobchodní balení dřevní prachu *Q. amara* od firmy Schacht

Následujícího dne, tedy 7. května byl v ranních hodinách proveden postřik ručním motorovým postřikovačem. Postřik byl rozdělen do pěti variant s tím, že každá měla čtyři opakování. Kontrolní varianta byla ošetřena pouze dávkou vody v množství $400 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ spolu



Obr. 5. Plod s vpichem po kladení pilatky

se smáčedlem Silwett v dávce $0,1 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pro pokusné varianty byly stanoveny dávky quassia dřeva v množství $3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, $4,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a $2 \times 3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ v rozmezí pěti dnů. Při výpočtu dávky se vycházelo z toho, že dle stáří a tloušťky letorostu kolísá obsah quassinu ve dřevě v rozmezí od 0,14 % do 0,28 % (VILLALOBOS & KOL., 1999). V případě odvaru z prášku quassia dřeva od firmy Schacht byla dávka stanovena dle návodu firmy v množství $9,25 \text{ kg} / \text{ha}$. Při stanovování dávky bylo kalkulováno s počtem stromů na hektaru, tedy bylo vypočítané množství dřeva na připadající na jeden strom.

Dne 12. května byl proveden postřik dvojnásobné varianty dávkou $3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Ve stejný den, byly odstřiženy pokusné letorosty z kontrolní a jednoaplikačních variant. Ve dnech 12. - 13. května proběhlo vyhodnocení napadení plodů na odstřižených letorostech. V rámci každého opakování byl spočítán celkový počet plodů na pokusném letorostu. Dále bylo

zjištěno množství plodů, do kterých kladla pilatka vajíčko, což se pozná podle vpichu v oblasti kalichu (obr. 5). V rámci plodů, do kterých pilatka kladla, byl stanoven počet těch, kde vylíhnutá housenice způsobila škodu, což lze poznat podle typické jizvy (obr. 6).

Dne 16.5. byly odstříženy letorosty na variantě se dvěma ošetřeními a ve stejný den proběhlo i vyhodnocení této varianty.

V rámci každé varianty byl u zjištěných hodnot stanoven průměr. Podíl průměrného množství housenic, které způsobily škodu, ku celkovému počtu plodů s vpichem po kladení pilatky představoval populaci housenic pilatek po ošetření.

Účinnost výluhu byla stanovena podle Abbotta:

$$\text{účinnost \%} = \left(1 - \frac{\text{populace škůdce na ošetřené variantě po postřiku}}{\text{populace škůdce na kontrolní variantě po postřiku}}\right) \times 100.$$

VÝSLEDKY A DISKUSE

Dle analýzy variance má dávka vysoce statisticky průkazný vliv na množství poškozených plodů pilatkou jablečnou, což svědčí o tom, že výluh je účinný na housenice pilatek (tab. 2). LSD testem, bylo statisticky prokázáno, že všechny čtyři dávky se statisticky průkazně liší od kontroly (tab. 3).

Dávky 3; 4,5 a 9,25 kg.ha⁻¹ se od sebe statisticky neliší (tab. 3), avšak v případě 9,25 kg.ha⁻¹ může být výsledek zkreslen nižším množstvím plodů v této variantě (tab. 1), což bylo pravděpodobně způsobeno chybným výběrem letorostů při zakládání pokusu.



Obr. 6. Plod s jizvou po žíru

Nejvyšší účinnosti bylo dosaženo v případě dřeva v podobě prachu v dávce 9,25 kg.ha⁻¹ a to 65,45 % (obr. 4.). Překvapivě nejnižší účinnost byla zjištěna u dvojjaplíkační varianty 2 x 3 kg.ha⁻¹. Jednoaplíkační varianty v dávkách 3 a 4,5 kg.ha⁻¹ dosáhly 55,02 a 58,01% účinnosti (obr. 4.).

Jelikož lze předpokládat, že v den postřiku byla část housenic pilatek zažraných uvnitř plodu je pravděpodobné, že tyto housenice účinku postřiku unikly. Pokud by tedy byl postřik proveden o den či dva dříve, bylo by pak zřejmě dosaženo vyšší účinnosti.

| Varianta | Opakování | Plůdky | Vpichy | Jizvy | Populace pilatky |
|----------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|------------------|
| Kontrola | 1 | 73 | 51 | 32 | 0,568 |
| | 2 | 81 | 54 | 25 | |
| | 3 | 81 | 64 | 40 | |
| | 4 | 153 | 90 | 50 | |
| | celkem | 388 | 259 | 147 | |
| | průměr | 97 | 64,75 | 36,75 | |
| 2 x 3 kg.ha ⁻¹ | 1 | 76 | 67 | 27 | 0,352 |
| | 2 | 59 | 30 | 5 | |
| | 3 | 102 | 72 | 27 | |
| | 4 | 116 | 61 | 22 | |
| | celkem | 353 | 230 | 81 | |
| | průměr | 88,25 | 57,5 | 20,25 | |
| 3 kg.ha ⁻¹ | 1 | 59 | 45 | 6 | 0,255 |
| | 2 | 166 | 84 | 29 | |
| | 3 | 61 | 48 | 8 | |
| | 4 | 89 | 58 | 17 | |
| | celkem | 375 | 235 | 60 | |
| | průměr | 93,75 | 58,75 | 15 | |
| 4,5 kg.ha ⁻¹ | 1 | 112 | 57 | 5 | 0,238 |
| | 2 | 44 | 35 | 10 | |
| | 3 | 100 | 65 | 16 | |
| | 4 | 117 | 78 | 25 | |
| | celkem | 373 | 235 | 56 | |
| | průměr | 93,25 | 58,75 | 14 | |
| Schacht 9,25 kg.ha ⁻¹ | 3 | 76 | 52 | 9 | 0,196 |
| | 2 | 42 | 26 | 11 | |
| | 1 | 28 | 13 | 2 | |
| | 20 | 96 | 62 | 8 | |
| | celkem | 242 | 153 | 30 | |
| | průměr | 60,5 | 38,25 | 7,5 | |

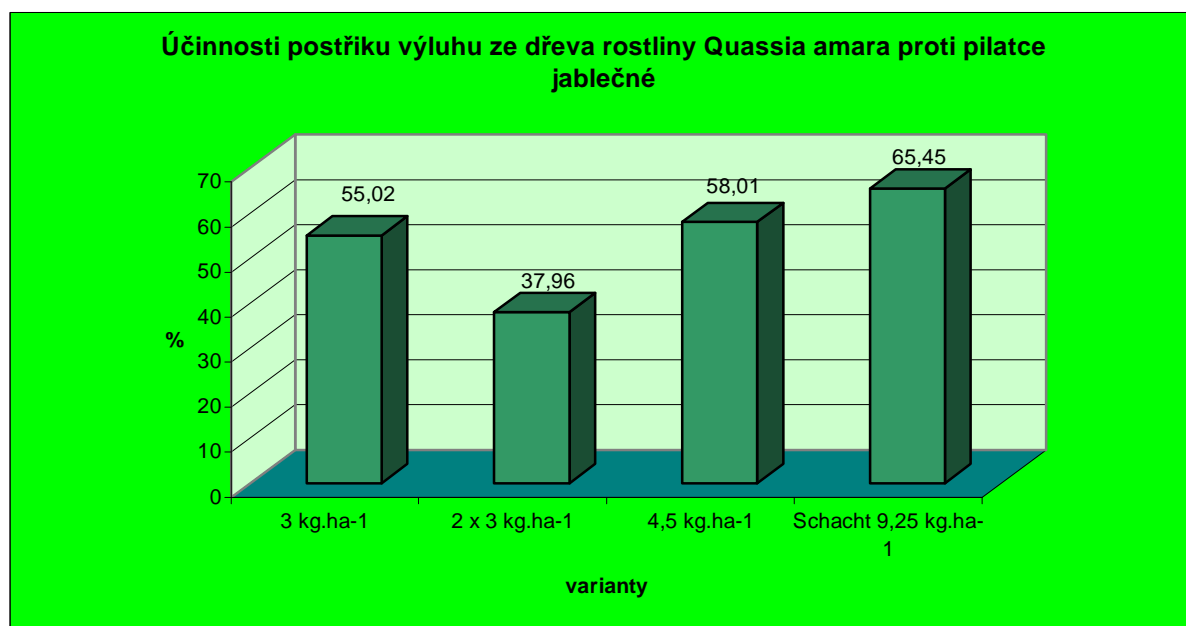
Tab. 1. Získaná data

| ANOVA | Součet Čtverců | d.f. | průměr čtverců | F | p | |
|-----------------|----------------|------|----------------|---------|----------|-----|
| dávka | 19,1732 | 4 | 4,79329 | 23,8063 | 0,000000 | *** |
| opakování | 0,4258 | 3 | 0,14193 | 0,7049 | 0,549145 | |
| dávka*opakování | 7,2185 | 12 | 0,60154 | 2,9876 | 0,000399 | *** |
| Chyba | 219,8699 | 1092 | 0,20135 | | | |

Tab. 2. Analýza variance

| | LSD - test | alfa=0,05 |
|---------------------------|------------|-----------|
| dávka | data | |
| Schacht | 0,196078 | a |
| 4,5 kg.ha ⁻¹ | 0,238298 | a |
| 3 kg.ha ⁻¹ | 0,255319 | a |
| 2 x 3 kg.ha ⁻¹ | 0,352174 | b |
| Konotrola | 0,567568 | c |

Tab. 3. LSD - test



Obr. 7. Účinnost výluhu ze dřeva rostliny Quassia amara proti housenicím pilatky jablečné

ZÁVĚR

Na základě výsledků v předložené práci, lze usuzovat, že extrakt připravený ze dřeva keře *Quassia amara* by mohl být vhodný jako prostředek proti pilatce jablečné v ekologickém pěstování jabloní, ale i mimo něj (například v hobby zahrádkářství).

Jako optimální se jeví dávka dřeva 3 – 4 kg.ha⁻¹. Při stanovování dávky je dobré přihlídnout ke sponu, tedy k množství stromů na hektaru a případně také k hustotě koruny.

V dalším výzkumu by bylo dobré zpřesnit optimální dávku. Pokračovat by se také mělo na zpřesnění termínu ošetření a zjistit zda lze líhnoucí se housenice pokrýt jedním a nebo dvěma postřiky.

PODĚKOVÁNÍ

Za finanční a materiální podporu při zpracování tohoto pokusu děkuji firmě Biocont Laboratory, spol s r.o. Jmenovitě bych chtěl poděkovat Ing. Martinovi Bagarovi, Ph.D., který mi pomohl hlavně s technickou přípravou pokusu. Za bezplatné poskytnutí vzorku dřeva rostliny *Quassia amara* děkuji německé firmě Schacht.

LITERATURA

GRAF, B., HÖPLI, U. & HÖHN, H., 2001: The apple sawfly, *Hoplocampa testudinea*: Temperature effects on adult life-span and reproduction. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 98: 377-380.

JAASTAD, G., RØEN, D., BJOTVEIT, E & MOGAN, E., 2007: Pest management in organic plum production in Norway. *Acta Horticulturae*, 734: 193-199.

HLUCHÝ, M., ACKERMANN, P., ZACHARDA, M., LAŠTŮVKA, Z., BAGAR, M., JETMAROVÁ, E., VANEK, G., SZÓKE, L. & PLÍŠEK, B., 2008: Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci. Biocont Laboratory spol. s r.o., Brno, 498 s.

KIENZLE, J., ZIMMER, J., MAXIN, P., RANK, H., BATHON, H. & ZEBITZ, C. P. W., 2006: Efficacy of Quassia extract on the apple sawfly *Hoplocampa testudinea* Klug, s. 239-242. In.: BOOS, MARKUS, (Eds.), 2006: Ecofruit - 12th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing. Proceedings to the Conference from 31st January to 2nd February 2006 at Weinsberg/Germany.

LÁNSKÝ, M., 2005: Integrovaná ochrana ovoce v systému integrované produkce. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy. 159 s.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY, 2007: Nařízení rady (EHS) č. 2092/91 o ekologickém zemědělství a k němu se vztahujícím označování zemědělských produktů a potravin. Available at: <http://81.0.228.70/attachments/Zak242+NR2092_kons4-07_int-2_MB.pdf>.

RAINTREE NUTRITION, 1996: Tropical plant database. <last update 01-14-2007>. Available at: <<http://www.rain-tree.com/amargo.htm>>.

SRS, 2008: Seznam registrovaných přípravků. Státní rostlinolékařská správa. Available at: <[http://www.srs.cz/pls1/pp_public/rpg10a\\$rozh.querylist](http://www.srs.cz/pls1/pp_public/rpg10a$rozh.querylist)>

VILLALOBOS, R., MARMILLOD, D., OCAMPO, R., MORA, G. & ROJAS, C., 1999: Variations in the quassin and neoquassin content in quassia amara (Simaroubaceae) in Costa Rica: ecological and management implications. *Acta Horticulturae* 502: 369-376.