

ADAM KRAJEWSKI, IRENEUSZ GRABARCZYK

## Ocena toksyczności wyciągu z wysuszonych owoców pieprzowca czarnego (*Piper nigrum* L.) w stosunku do wyrosniętych larw spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus* L.)

Assessment of dry fruit of *Piper nigrum* extract toxicity against old house borer (*Hylotrupes bajulus* L.) larvae

### ABSTRACT

Krajewski A., Grabarczyk I. 2010. Ocena toksyczności wyciągu z wysuszonych owoców pieprzowca czarnego (*Piper nigrum* L.) w stosunku do wyrosniętych larw spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus* L.). Sylwan 154 (3): 168-172.

In 1700s-1800s dry fruits of *Piper nigrum* L. were considered as an effective mean of wood protection despite of lack of experimental research. The extract was in use still at the beginning of 1900s. The paper presents results of feeding of big old house borer (*Hylotrupes bajulus* L.) larvae in Scots pine sapwood after 10 and 20 weeks. Before the larvae introduction samples were saturated with alcohol extract.

### KEY WORDS

old house borer (*Hylotrupes bajulus* L.), *Piper nigrum*, old preservative of wood, Scots pine

### ADDRESSES

Adam Krajewski – e-mail: adam\_krajewski@sggw.pl  
Ireneusz Grabarczyk

Katedra Nauki o Drewnie i Ochrony Drewna; SGGW; ul. Nowoursynowska 166; 02-787 Warszawa

### Wstęp

Pomysł stosowania wyciągów z owoców pieprzowca czarnego zarówno jako pojedynczej substancji czynnej [Schiessl 1984], jak również składnika w złożonych kompozycjach [Muczowski 1914; Francke 1938] do ochrony drewna przed owadami ksylofagicznymi pojawiał się w ubiegłych stuleciach wielokrotnie. Także w ostatnich latach pojawiają się pomysły stosowania pieprzu do ochrony roślin przed owadami [Zwalczanie... 2004]. Nasuwa się jednak pytanie o to, w jakim stopniu wyciąg z suszonych owoców pieprzowca czarnego jest rzeczywiście toksyczny dla owadów ksylofagicznych. Czy powstała w XVIII wieku dobra opinia tego specyfiku jako środka ochrony drewna jest uzasadniona, mimo iż wykorzystanie go w złożonych preparatach lansowano nawet w poważnych gremiach i placówkach jeszcze na początku XX stulecia?

### Cel, zakres i metodyka badań

Podjęto próbę oceny toksycznego działania alkoholowego wyciągu z suszonych owoców pieprzowca czarnego (*Piper nigrum* L.) w stosunku do wyrosniętych larw spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus* L.), żerujących w bielu sosny pospolitej (*Pinus sylvestris* L.). Ocena podejmowana była na podstawie skutków działania wyciągu. Przewidywano analizę zawartości wyciągu w przypadku uzyskania potwierdzenia skuteczności jego działania jako środka ochrony drewna.

Do wykonania wyciągu użyto 1 część roztartych dokładnie wysuszonych owoców pieprzowca czarnego (tzw. pieprzu czarnego) i 9 części 40% alkoholu etylowego, ze względu na dobre rozpuszczanie alkaloidów [Bobrzański 1992]. Wyciąg wykonywano odstawiwszy tak sporządzony zestaw na okres 2 miesięcy w temperaturze  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  w zaciemnionym miejscu.

Następnie metodą podciśnieniową (ciśnienie  $130 \pm 10\text{hPa}$ ) nasycono „na pełno” przez 30 min. 30 standardowych klocek, używanych do oznaczania wartości owadobójczej substancji czynnych i firmowych impregnatów. Zmierzone masę klocek przed i po nasyceniu w celu obliczenia retencji wyciągu, którą przeliczono na  $\text{kg/m}^3$ . Nasycone klocki były potem sezonowane przez 4 tygodnie.

Larwy spuszczela pospolitego pochodziły z naturalnych żerowisk w drewnie sosny pospolitej z rozebranej konstrukcji. Zważono je na początku i końcu doświadczenia w celu ustalenia ewentualnego przyrostu lub starty masy na skutek żerowania w drewnie nasyconym wyciągiem z owoców pieprzowca i drewnie próbek kontrolnych. Następnie larwy zostały obsadzone w wywierconych otworach w czołach klocek. Otwory te odpowiadały wielkości poprzecznych przekrojów ciał larw. Klocki wykonane były ze średnio słoistego, mało żywicznego bielu sosny pospolitej bez sęków i spękań. Miały wymiary  $15 \times 25 \times 50$  mm. W każdy nasycony i wysezonowany klocek oraz klocek kontrolny obsadzono po jednej larwie spuszczela. Wilgotność klocek kształtowała się na poziomie ok. 12%. Użyto po 30 wyrosniętych larw spuszczela pospolitego o masie 30-200 mg. Do obliczeń na koniec doświadczenia zakwalifikowano po 29 próbek z larwami, ze względu na brak larw w pojedynczych klocek obu serii. Larw tych nie można było odnaleźć ani na zdjęciach rentgenowskich ani w trakcie przeszukiwania klocek po rozłupaniu.

Po 10 i 20 tygodniach od obsadzenia larw w drewnie określono ich śmiertelność. Zmianę masy ciała larw i stopień stoczenia klocek wyznaczono po 20 tygodniach. Do oceny śmiertelności larw po 10 i 20 tygodniach użyto zdjęć rentgenowskich na kliszach KODAK MX B, wykonanych w prywatnej przychodni weterynaryjnej zgodnie z rutynową procedurą opisaną we wcześniejszych opracowaniach [Krajewski, Witomski 2005a, b]. W celu potwierdzenia oceny wynikającej ze zdjęć rentgenowskich, po 20 tygodniach klocki połupano i oceniono stan larw. Zmierzone ich masę i oceniono stopień stoczenia drewna, czyli zniszczenie klocek przez larwy. Zniszczenie drewna oceniano przyjmując uproszczoną skalę co 20%. Stopień stoczenia drewna ujmowano w sposób następujący:

- 1) brak korytarzy larw – 0%,
- 2) bardzo mała liczba chodników larw – 20%,
- 3) mała liczba chodników larw – 40%,
- 4) duża liczba chodników larw – 60%,
- 5) bardzo duża liczba chodników larw – 80%,
- 6) próbka rozsypująca się na skutek zniszczenia przez larwy – 100%.

Do danego stopnia zniszczenia kwalifikowano klocki na podstawie oceny wizualnej, po ułożeniu wszystkich klocek razem (według rosnącego stopnia stoczenia) i po zaszerogowaniu ich do jednej spośród sześciu kategorii. Po zamianie wizualnej kwalifikacji na liczbową obliczono średni stopień zniszczenia w obu partiach klocek.

Ze względu na dwumianowy rozkład spostrzeżeń, do weryfikacji wyników badania śmiertelności larw po 20 tygodniach doświadczenia użyto nierówności Czebyszewa, porównując bezwzględną różnicę między średnią śmiertelnością larw w klocek nasyconych wyciągiem i kontrolnych z potrójną wartością błędów standardowych różnicy średnich arytmetycznych. Różnice w przyroście masy larw i stopniu stoczenia drewna, jako mniej istotne z punktu

widzenia oceny skuteczności działania preparatu, nie były weryfikowane metodami statystycznymi.

## Wyniki i dyskusja

Ilość wyciągu wprowadzonego do drewna kształtowała się w granicach 366-755 kg/m<sup>3</sup> i wynosiła średnio 548 kg/m<sup>3</sup>. We wcześniejszych badaniach nad toksycznym działaniem cebuli w stosunku do wyrosniętych larw spuszczela [Krajewski, Rzeźnik 2007] ilość soku z tej rośliny, jaki udało się wprowadzić przy tym samym ciśnieniu do drewna bielu sosny, kształtowała się w granicach 142-579 kg/m<sup>3</sup> i średnio wynosiła 278 kg/m<sup>3</sup>.

Śmiertelność larw spuszczela została przedstawiona w tabeli. Zarówno w klockach kontrolnych, jak i nasyconych była ona stosunkowo niewielka i nie przekraczała poziomu śmiertelności adaptacyjnej (20–30%), przyjmowanej w normach przewidzianych do testowania środków ochrony drewna przed tym gatunkiem owada. Dobre rozpoznanie umiejscowienia larw w klockach testowych uzyskano dzięki zdjęciom rentgenowskim, co zapobiegło uszkodzeniom owadów w trakcie rozłupywania klocków. Statystyczna weryfikacja wyników doświadczenia wskazuje na brak istotnej różnicy między śmiertelnością larw w klockach nasyconych i kontrolnych. W wyniku zastosowania nierówności Czebyszewa do oceny statystycznej wyników doświadczenia nie stwierdzono, żeby bezwzględna różnica śmiertelności larw żerujących przez 20 tygodni w próbkach kontrolnych i nasyconych wyciągiem była większa lub przynajmniej równa potrójnej wartości błędu standardowego różnicy średnich arytmetycznych. Zaistniała różnica śmiertelności larw w klockach nasyconych wyciągiem i klockach kontrolnych może być zatem przypadkowa.

Porównano również przyrost (ewentualnie spadek) masy ciała larw, które żyły po 20 tygodniach doświadczenia w obu grupach klocków. U larw spuszczela żerujących przez 20 tygodni w klockach nasyconych wyciągiem z suszonych owoców pieprzowca czarnego stwierdzono średni spadek masy ciała o 5,9%, podczas gdy u larw żerujących w klockach kontrolnych nastąpił średni przyrost masy ciała na poziomie 3,5%. W klockach kontrolnych ponadto wystąpiły 3 przypadki przeobrażenia larw w dalsze stadia rozwojowe, podczas gdy w serii klocków testowych takie przypadki nie wystąpiły.

Po 20 tygodniach żerowania larwy spuszczela stoczyły klocki sosnowe nasycone wyciągiem z suszonych owoców pieprzowca czarnego w sposób bardzo zbliżony do stopnia zniszczenia klocków kontrolnych. Skala zniszczeń poszczególnych próbek bielu wahała się w obu grupach w granicach 20-40%. Próbki nasycone wyciągiem zostały stoczone średnio w 24%, a próbki kontrolne w 25%.

Owoce pieprzowca czarnego zawierają przeciętnie ok. 5-10% piperyny, 1-1,35% olejku eterycznego (zawierającego m.in. felondrewn, cytral, limonen, pinen i kariofilen), żywice, 6-8% olejów i około 50% skrobi [Węglarz i in. 1990]. Mimo obecności piperyny, będącej alkaloidem, w wysuszonych owocach pieprzowca czarnego ogólnie można mówić o braku widocznych symp-

**Tabela**

Śmiertelność [%] wyrosniętych larw spuszczela pospolitego po żerowaniu przez 10 i 20 tygodni w bielu sosny pospolitej nasyconym wyciągiem z owoców pieprzu czarnego  
Mortality [%] of old house borer after 10 and 20 weeks of feed in Scots pine sapwood saturated with extract from dry fruits of black paper

Próbki	Kontrola za pomocą zdjęć rentgenowskich		Kontrola po 20 tygodniach poprzez rozłupanie klocków
	po 10 tygodniach	po 20 tygodniach	
Nasycone	7	14	14
Kontrolne	10	24	24

tomów silnego działania toksycznego wyciągu na wyrosnięte larwy spuszczela pospolitego, żerujące w bielu sosny pospolitej. Wobec braku skutecznego działania wyciągów różnych trujących roślin zielnych [Dominik 1970, 1971], drewna cisa [Dominik 1965], trujących i niejadalnych grzybów [Krajewski, Ossowski 1988] oraz soku z cebuli [Krajewski, Rzeźnik 2007] nie stanowi to zaskoczenia. W przypadku drewna świerkowego, nasyconego prymitywnie robionymi wyciągami z owocników toksycznych i niejadalnych grzybów, śmiertelność larw spuszczela w drewnie klocków testowych była nawet zdecydowanie mniejsza w porównaniu z klockami kontrolnymi [Krajewski, Ossowski 1988]. U larw spuszczela, żerujących w bielu sosny nasyconym sokiem z cebuli, śmiertelność była na podobnym poziomie, jak w przypadku larw żerujących w klockach kontrolnych.

Niewielki spadek masy larw żerujących w klockach nasyconych wyciągiem z suszonych owoców pieprzowca czarnego może być przypadkowy przy stosunkowo krótkim okresie żerowania, chociaż nie można wykluczyć, że przy długotrwałym działaniu piperyny toksyczne skutki dawałyby się zauważyć w większym stopniu. Dotychczas obserwowano wzmószony przyrost masy larw żerujących w drewnie nasyconych prymitywnie robionymi wyciągami, np. z owocników niejadalnych i toksycznych grzybów [Krajewski, Ossowski 1988] oraz cebuli [Krajewski, Rzeźnik 2007] na skutek wzbogacania drewna w substancje odżywcze, takie jak białka i witaminy.

## Podsumowanie

W dwudziestotygodniowym doświadczeniu nie uzyskano potwierdzenia toksycznego działania na wyrosnięte larwy spuszczela pospolitego drewna nasyconego uprzednio alkoholowym wyciągiem z owoców pieprzowca czarnego. Różnica pomiędzy śmiertelnością larw żerujących w klockach testowych i kontrolnych może być uznana za przypadkową w świetle weryfikacji statystycznej. Jeszcze mniejsze różnice w stopniu stoczenia drewna i przyroście masy ciała larw, aczkolwiek niepoddane weryfikacji statystycznej, można uznać również za przypadkowe.

## Literatura

- Dominik J. 1965. Z doświadczeń nad możliwością żerowania owadów w drewnie cisa (*Taxus baccata* L.). Sylwan 109 (6): 54-60.
- Dominik J. 1970. Wyniki wstępnych doświadczeń nad toksycznością działania ekstraktów benzenowych z niektórych roślin na larwy spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus* L.). Zeszyty Naukowe SGGW, Leśnictwo 14: 149-153.
- Dominik J. 1971. Wyniki wstępnych doświadczeń nad toksycznością wyciągów wodnych z niektórych roślin na larwy owadów żerujące w drewnie. Zeszyty Naukowe SGGW, Leśnictwo 16: 163-166.
- Francke A. 1938. Die Hausbockkäfferage im Jahre 1938, Berlin – Dahlem.
- Krajewski A., Ossowski R. 1988. Wyniki wstępnych doświadczeń nad toksycznością wodnych wyciągów z niektórych trujących i niejadalnych gatunków grzybów w stosunku do larw spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus* L.). Sylwan 132 (9): 65-72.
- Krajewski A., Rzeźnik T. 2007. Assessment of the onion juice toxicity (*Allium cepa* L.) on the larvae of adult house long horn beetle (*Hylotrupes bajulus* L.). Annals of WULS, Forestry and Wood Technology 61: 379-381.
- Krajewski A., Witomski P. 2005a. Wykrywalność różnych gatunków ksylofagicznych owadów w drewnie na zdjęciach rentgenowskich. Konferencja „Nowoczesność i postęp w konserwacji zabytków. Problemy – perspektywy” Lublin 2-3 czerwca 2005. 82–91.
- Krajewski A., Witomski P. 2005b. Wykrywalność różnych stadiów rozwojowych spuszczela pospolitego na zdjęciach rentgenowskich. Ochrona Przed Korozją: 9s/A: 105-114.
- Muczkowski J. 1914. Ochrona zabytków. Kraków.
- Schiessl U. 1984. Historicky prehled materialov na konservaciju a spevňovanie drevu. Renovatio 4: 6-38.
- Węglarz Z., Ożarowski A., Rumińska A., Suchorska K. 1990. Leksykon roślin leczniczych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Zwalczanie szkodników na ostro. 2004. Hasło Ogrodnicze 6: 98.

**SUMMARY**Assessment of dry fruit of *Piper nigrum* extract toxicity against old house borer (*Hylotrupes bajulus* L.) larvae

Samples of Scots pine sapwood were saturated with alcohol extract of dry fruits of *Piper nigrum* L. before introduction of old house borer *Hylotrupes bajulus* L. larvae. The effectiveness of alcohol extract of *Piper nigrum* dry fruits against large *Hylotrupes bajulus* larvae was estimated. The mortality after 10 and 20 weeks of feed in wood was assessed on the basis of X-ray photography. The test and control wood samples were cracked after 20 weeks. The mortality of larvae, change in their mass and wood destruction degree of analysed samples were estimated. The mortality of larvae in test samples (14%) was lower than in control ones (24%). The difference in larvae mortality estimated by means of Tšhebyshev method was not significant statistically. Mass of larvae in test samples decreased by 5.9%, as in control wood samples it raised up by 3.5%. The destruction degree was similar. The alcohol extract of dry fruits of *Piper nigrum* L. is not effective wood preservative despite good opinion in 1700s-1800s period and frequent use at the beginning of 1900s.