

ADAM KRAJEWSKI, ROMAN OSSOWSKI

**Wyniki wstępnych doświadczeń
nad toksycznością wodnych wyciągów
z niektórych trujących
i niejadalnych gatunków grzybów
w stosunku do larw spuszczela pospolitego
(*Hylotrupes bajulus* L.)**

Результаты предварительных исследований токсичности
водных экстрактов из некоторых ядовитых и несъедобных грибов
в отношении личинок усача домового (*Hylotrupes bajulus* L.)

Results of introductory studies on the toxicity of water extracts from some
poisonous and inedible fungi towards larvae of domestic capricorn beetle
(*Hylotrupes bajulus* L.)

WSTĘP

Przyroda obfituje w łatwo dostępne trucizny. Ich wpływ na organizm człowieka i zwierząt gospodarskich jest badany od dawna. Do tej pory przeprowadzono stosunkowo niewiele badań dotyczących możliwości użycia tego rodzaju trucizn do zabezpieczania drewna przed owadami, a zwłaszcza substancji trujących otrzymanych z grzybów.

PRZEGLĄD LITERATURY

Publikacje traktujące o wpływie trucizn roślinnych na owady niszczące drewno są stosunkowo nieliczne. Opracowania dotyczące podatności różnych gatunków drzew na żer owadów niszczących drewno nie pozwalają na ogół rozdzielić wpływu trucizn roślinnych od wpływu mechanicznych właściwości drewna. Z przebadanych kilku gatunków drzew krajowych i intrudokowanych w Polsce, wymienionych w kilku publikacjach, jedynie jałowiec wirginijski (*Juniperus virginiana* L.) i szydlica japońska (*Cryptomeria japonica* D. Don.) wykazały brak podatności na żer spuszczela pospolitego (6).

G. Becker, M. Lenz i S. Dietz badali wpływ substancji zawartych w twardzieli tropikalnych gatunków drzew liściastych: lapachonu, lapacholu i tektochinonu oraz zawartego w twardzieli sosny mo-

nometylatu pinosylwinu na 14 gatunków termitów (2). Uzyskane przez nich wyniki pozwalają stwierdzić, że nawet najbardziej toksyczny i repelentny lapachonon działał tylko wobec 10 gatunków termitów.

G. Becker, H. J. Petrowitz i M. Lenz sprawdzali w stosunku do termita *Heterotermes indicola* (Wasmann) działanie 3 rozpuszczalnych w wodzie związków, zawartych w niewielkiej ilości w drewnie sosny (3). Jedynie furfural wykazał przy tym działanie odstrasżające. F. L. Carter i J. B. Hufmann badając wrażliwość termitów na ekstrakty z twardej drewna *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) Blake stwierdził krótszy okres życia i słabsze żerowanie tych zwierząt (5). Ustaloną przez J. Dominika graniczna wartość owadobójcza kalafonii w stosunku do larw spuszczela pospolitego (*Hyloterpes bajalus*) okazała się bardzo wysoka (9). Wynosiła ona 158,7 kg/m³ drewna. Zwiększona śmiertelność larw miała miejsce dopiero przy 92 kg/m³ drewna. Użyto wprawdzie żywicy sosny *Pinus roxburghii* Sargent przy komponowaniu impregnatu, jednak składnikiem toksycznym był węglan miedziowy (11).

Mniej publikacji poświęconych jest truciznom zawartym w roślinach zielnych. J. Dominik badał toksyczność benzenowych ekstraktów lalka czarnego (*Hyoscyamus niger* L.), bieluni kędzierzawej (*Datura stramonium* L.), szaleju jadowitego (*Cicuta virosa* L.), złotokapu pospolitego (*Laburnum anagyroides* Med.), bukszpanu pospolitego (*Buxus sempervirens* L.), glistnika jaskółcze ziele (*Chelidonium majus* L.), naparstnicy purpurowej (*Digitalis purpurea* L.), konwalii majowej (*Convallaria majalis* L.), dziurawca pospolitego (*Hypericum perforatum* L.), bylicy piołunu (*Artemisia absinthium* L.) i tysiącznika pospolitego (*Erythraea centaureum* Pers.) (7). Ekstrakty przygotowane z suszonych roślin okazały się nietrujące dla różnowiekowych larw spuszczela pospolitego (*Hyloterpes bajalus*). Również wodne wyciągi z suszonych roślin spośród poprzednio wymienionych gatunków nie wykazały toksyczności w stosunku do larw spuszczela (8).

CEL I ZAKRES BADAŃ

Badania przeprowadzono w celu stwierdzenia przydatności wodnych wyciągów z niektórych trujących i niejadalnych grzybów, występujących pospolicie w Polsce, do zabezpieczania drewna przed owadami.

Objęły one wstępne doświadczenia nad toksycznością wybranych grzybów w stosunku do najbardziej pospolitego owada niszczącego drewniane budownictwo w Polsce — spuszczela pospolitego (*Hyloterpes bajalus*).

METODYKA BADAŃ

Do doświadczenia wytypowano kilka gatunków grzybów najbardziej pospolitych w Polsce. Dobierano je w ten sposób, aby były reprezentowane różne klasy toksyczności i różne rodzaje zatruć jakie grzyby mogą powodować u ludzi. Jak wynika z danych statystycznych, niektóre z badanych tu gatunków należą do grupy powodującej najczęstsze zatrucia

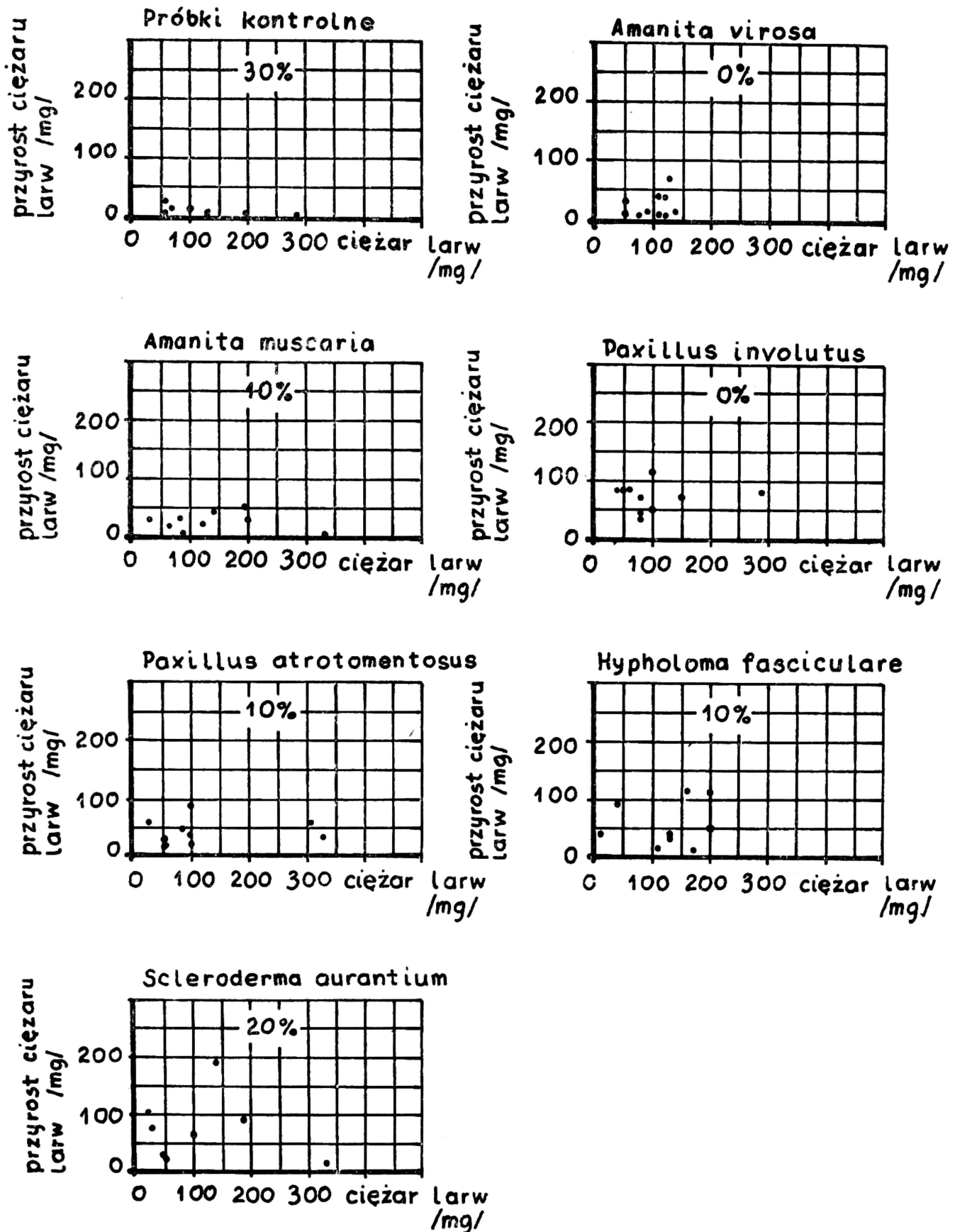
u ludzi. Listę grzybów użytych w doświadczeniu i charakterystykę ich toksyczności w stosunku do organizmu ludzkiego przedstawiono w tabeli.

**Charakterystyka toksyczności użytych w doświadczeniu
trujących i niejadalnych gatunków grzybów**

Nazwa grzybów	Substancje toksyczne	Klasa toksyczności	Rodzaj zatruc
Muchomor jadowity (<i>Amanita virosa</i> Lam. ex Secr.)	amanityna, faloidyna, faloina, falacydyna, falina	śmiertelnie trujący	zatrucia cytotropowe
Muchomór czerwony (<i>A. muscaria</i> (L. ex Fr./ Hocker)	kwasi ibotynowy, mu- scymol, muskaron, bu- foteina, muskaryna, muskarydyna	silnie trujący	neurotropowe zatrucia
Krowiak podwinięty (<i>Paxillus involutus</i> /Batsch ex Fr./Fr.)	muskaryna, betaina, acetylocholina	silnie trujący	zatrucia neurotropowe
Maślanka wiązkowa (<i>Hypholoma fasciculare</i> /Huds. ex Fr./Kummer)	substancje trujące o nieznanym budowie	trujący	zatrucia żołądkowo- jelitowe
Tęguskór pospolity (<i>Scleroderma aurantium</i> / L./ex Pers.)	substancje trujące o nieznanym budowie	trujący	zatrucia żołądkowo- jelitowe
Krowiak aksamitny (<i>Paxillus atrotomentosus</i> / Batsch ex Fr./Fr.)	—	niejadalny	—
Rycerzyk czerwonożłoty (<i>Tricholomopsis rutilans</i> / Schiff. ex Fr./Sing.)	—	niejadalny	—

Owocniki wytypowanych gatunków grzybów zebrano we wrześniu 1984 r. Liczne publikacje zawierają uwagi dotyczące zmniejszania się lub w ogóle zanikania właściwości trujących roślin na skutek suszenia. Zdecydowano się zatem na wykonanie wyciągów ze świeżych owocników grzyba. Czas składowania materiału roślinnego przed wykonaniem ekstrakcji nie przekraczał 24 godzin. Wyciągi wodne wykonano zalewając 1 l wrzącej wody destylowanej 400 g oczyszczonych owocników rozartych w porcelanowym moździerzu. Pozostawiono je przez 24 godziny w temperaturze pokojowej, a przez dalsze 24 w temperaturze ok. 4°C. Otrzymaną papkę odcisnięto, a uzyskany wyciąg przefiltrowano przez watę.

Układ prezentowanego doświadczenia w ogólnych założeniach nawiązuje do metodyki wcześniejszych badań nad toksycznością wyciągów roślinnych w stosunku do larw spuszczela, przeprowadzonych przez J. Dominika (7, 8). Oprócz pewnych różnic — doświadczenie zostało roz-



Przyrost ciężaru larw i śmiertelność (w %) larw spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus* L.) żerujących w klockach z bielu świerkowego nasyconych wyciągami wodnymi z trujących i niejadalnych gatunków grzybów

szerzone o ocenę jakości pokarmowej nasyconego drewna na podstawie porównania przyrostu ciężaru larw.

W doświadczeniu użyto klocków z bielu świerkowego pochodzącego z drewna budowlanego. Dla każdego wariantu użyto 10 klocków o wymiarach $1,5 \times 2,5 \times 5,0$ cm, bez wad technicznych drewna.

Zaimpregnowano je metodą podciśnieniową uzyskując średni wynik nasycenia ok. 560 kg/m^3 drewna. Nasycone klocki wysuszono w temperaturze pokojowej do stanu powietrznosuchego. Po upływie 4 tygodni tak przygotowane klocki obsadzono różnowiekowymi larwami spuszczela pospolitego. Starano się aby reprezentowały one ciężar ciała w przedziale 50 mg—200 mg. Wkładano po 1 larwie w otwór nawiercony w czole każdego klocka. Głębokość otworu wynosiła ok. 3 cm a średnica przewyższała o ok. 0,5 mm średnicę ciała larwy.

Do testowania każdego wyciągu użyto 10 larw. Wyjściowe masy larw podano na rycinie. Wyjątek stanowił wyciąg sporządzony z rycerzyka czerwonożłotego (*Tricholomopsis rutilans*), gdzie użyto tylko 7 larw. Wariant kontrolny obejmował 10 nie nasyconych klocków. Obsadzone larwami klocki przechowywano przez 5 miesięcy w cieplarni, w temperaturze 28°C i względnej wilgotności powietrza ok. 90%. Następnie połupano klocki i obliczono śmiertelność larw. Żyjące larwy poważono i obliczono przyrost ich ciężaru (rycina).

Prezentowane doświadczenie zostało pomyślane jako badanie wstępne. W przypadku pozytywnych rezultatów zamierzano kontynuować testy na doraźną skuteczność zabezpieczania drewna i skuteczność zwalczania owadów w drewnie oraz wykonać doświadczenia mające określić owadobójczą wartość wyciągów.

WYNIKI I ICH DYSKUSJA

Obliczoną śmiertelność larw dla serii klocków nasyconych wyciągami poszczególnych gatunków grzybów i dla serii klocków kontrolnych przedstawiono na rycinie. Zrezygnowano z graficznego przedstawiania wyników uzyskanych dla *Tricholomopsis rutilans*, gdzie użyto jedynie 7 larw. Także i w tym przypadku dały się zauważyć opisane poniżej zjawiska, które wystąpiły w innych wariantach.

Generalnie rzecz biorąc, wszystkie klocki zostały prawie całkowicie zniszczone przez larwy. W wielu przypadkach z próbek drewna pozostała tylko zewnętrzna warstwa grubości kartki papieru.

Śmiertelność larw na wszystkich nasyconych klockach była bardzo niewielka i wahała się w granicach 0—20%. Nie przekraczała zatem adaptacyjnej śmiertelności larw spuszczela oszacowanej na 20% (8). Śmiertelność przekraczająca tę granicę (30%) wystąpiła jedynie na kontrolnych próbkach drewna. Może to wynikać z przypadku, zważywszy na niewielkie ilości larw użytych do każdego wariantu doświadczenia. Bardziej prawdopodobne wydaje się jednak, że użyte do wyrobu próbek budowlane drewno świerkowe, wystawione przez pewien czas na warunki atmosferyczne, zawierało niewielkie ilości białka i witamin.

Również przyrosty ciężaru larw żerujących w impregnowanych klockach okazały się w przypadku *Amanita virosa*, *A. muscaria* i *Tricholomopsis rutilans* wyższe, a w przypadku *Paxillus involutus*, *P. atrotomentosus*, *Hypholoma fasciculare* i *Scleroderma aurantium* wyraźnie wyższe niż przyrosty ciężaru larw żerujących na klockach kontrolnych. Wydaje się, że stanowi to potwierdzenie przypuszczenia o niezbyt wielkiej wartości odżywczej drewna użytego do wyrobu próbek. Spuszczel jest owadem bardzo wrażliwym na zawartość białka w drewnie. Od dawna znana jest bardzo silna prostoliniowa zależność przyrostu ciężaru larw od zawartości białka w drewnie (1).

Nie sposób sprecyzować, czy przyczyną bardzo małej śmiertelności była zbyt mała ilość trucizn, ich nietrwałość czy też odporność na nie larw spuszczała.

Uogólniając zatem można stwierdzić, że wyciągi wodne wykonane ze świeżych części toksycznych roślin mogą być nie tylko truciznami, ale i źródłem substancji odżywczych wzbogacających drewno jako pokarm dla owadów.

Badania nad toksycznością wyciągów z suszonych części trujących roślin zielnych (7) koncentrowały się wyłącznie na śmiertelności larw spuszczała, więc nie można stwierdzić, czy wyciągi z suszonych części trujących roślin wyższych również powodowały wspomniane zjawisko „dokarmiania larw”. Nie jest to pierwszy przypadek, gdy badane substancje pochodzenia roślinnego wykazywały brak pożądanego działania w stosunku do owadów (7, 8, 9) lub wręcz działanie przeciwne (3).

WNIOSKI

Wyniki uzyskane w prezentowanym doświadczeniu pozwalają na wysnucie następujących wniosków:

1. Wyciągi wodne ze świeżych owocników 5 trujących i 2 niejadalnych grzybów nie spowodowały toksycznych skutków w stosunku do różnowiekowych larw spuszczała pospolitego (*Hylotrupes bajulus*). Śmiertelność owadów testowych nie przekroczyła teoretycznej śmiertelności adaptacyjnej oraz śmiertelności w klockach kontrolnych.

2. Przyrost ciężaru larw żerujących w klockach nasyconych wyciągami był wyższy niż w klockach serii kontrolnej. Należy liczyć się z faktem, że wyciągi wykonane z toksycznych roślin mogą być nie tylko truciznami, ale źródłem wzbogacenia właściwości pokarmowych zaimpregnowanego nimi drewna.

3. Poszukiwania skutecznych trucizn roślinnych w stosunku do owadów powinny koncentrować się (przynajmniej w początkowym etapie) na takich częściach roślin lub takim sposobie preparacji, żeby uniknąć przedostawania się do wyciągu substancji pokarmowych wchodzących w skład treści komórek.

Z Oddziału Badań i Konserwacji
P.P. Pracownie Konserwacji Zabytków

LITERATURA

1. Becker G.: Holzbestandteile und Hausbockkäferlarven-Entwicklung. Holz als Roh- und Werkstoff 1963 Bd. 21 H. 8.
2. Becker G., Lenz M., Dietz S.: Unterschiede im Verhalten und der Giftempfindlichkeit verschiedener Termiten-Arten gegenüber einigen Kernholzstoffen. Z. Angew. Entomol. 1972 Bd. 71.
3. Becker G., Petrowitz H.J., Lenz M.: Über die Ursache der abschreckenden Wirkung von Kiefernholz auf Termiten. Z. Angew. Entomol. 1971 Bd. 68.
4. Broda B.: Zarys botaniki farmaceutycznej. Warszawa: PZWL 1982.
5. Carter F.L., Huffman J.B.: Termite response to wood and extract of *Malaleuca*. Wood Science 1982 Vol. 14 No. 3.
6. Dominik J.: Dalsze wyniki badań nad możliwością uszkodzenia drewna niektórych gatunków drzew przez spuszczela (*Hylotrupes bajulus* L.). Sylwan 1969 R. 113 nr 8.
7. Dominik J.: Wyniki wstępnych doświadczeń nad toksycznością działania ekstraktów benzenowych z niektórych roślin na larwy owadów żerujące w drewnie. Zesz. Nauk. SGGW, Leś. 1970 z. 14.
8. Dominik J.: Wyniki wstępnych doświadczeń nad toksycznością działania wyciągów wodnych z niektórych roślin na larwy spuszczela (*Hylotrupes bajulus* L.), Zesz. Nauk. SGGW, Leś. 1971 z. 16.
9. Dominik J.: Wyniki doświadczeń nad toksycznością kalafonii względem larw spuszczela (*Hylotrupes bajulus* L.), Zesz. Nauk SGGW, Leś. 1972 z. 17.
10. Henneberg M., Skrzydlewska E.: Zatrucia roślinami wyższymi i grzybami. Warszawa: PZWL 1984.
11. Tewari M.C., Rathor A.K.S.: Preliminary studies on the development of wood preservative from chir pine resin and copper carbonate. Indish Timber Development Association of India 1982 Vol. 28 No. 2.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 3 grudnia 1986 r.

Краткое содержание

Проведено исследования токсичности водных экстрактов из семи ядовитых и несъедобных видов грибов повсеместно наблюдаемых в Польше. Исследования проводились на личинках усача домового (*Hylotrupes bajulus* L.)

Во всех семи случаях констатирована низкая смертность насекомых в отношении контрольного варианта. Наблюдалось при этом явление увеличенного прироста личинок питающихся на чурках насыщенных экстрактом.

Summary

The authors studied the toxicity of water extracts of seven poisonous and inedible species of fungi commonly occurring in Poland. The experiments were per-

formed with larvae of the domestic capricorn beetle (*Hylotrupes bajulus* L.). In all seven cases a low mortality of insects was stated, as compared with the control variant. The authors stated the phenomenon of increased growth of larvae feeding on wood pieces impregnated with the extracts.