

MARZENA CZULAK\*

## WYKORZYSTANIE NATURALNYCH METOD W OCHRONIE WINOROŚLI

### *S t r e s z c z e n i e:*

*Artykuł podejmuje zagadnienia biologicznej ochrony roślin uprawnych jako alternatywę do metod chemicznych. Prezentuje realny problem związany z chemizacją środowiska przy stosowaniu środków toksycznych z czym związane są problemy rewitalizacji ekosystemu.*

Słowa kluczowe: środowisko naturalne, ekosystem, toksyny

Definicji słowa ochrona jest bardzo dużo, ponadto może dotyczyć różnych płaszczyzn życia. Ochrona roślin to część składowa wielu przedsięwzięć i zabiegów, które umożliwiają stworzenie roślinie korzystnych warunków bytowania. Do tych warunków zalicza się przede wszystkim: lokalizację z uwzględnieniem specyfiki i składu chemicznego gleby, nasłonecznienie, ilość opadów i wiatry, występowanie przymrozków itp. Do tego dochodzą: rozstawa rzędów i roślin w rzędzie, metoda cięcia, technologia uprawy i sposób nawożenia gleby, sąsiedztwo roślin uprawnych i zadrzewienie wokół plantacji.

Świat roślin jest bardzo zróżnicowany, a różnorodności gatunkowej towarzyszy duża ilość chorób i szkodników roślin. Nie zagrażają one wszystkim roślinom w takim samym stopniu, ale z ludzkiego punktu widzenia mają często znaczący wpływ na rośliny produkcyjne. W pracy zostaną wskazane problemy ochrony roślin winorośli, z zastosowaniem metod naturalnych.

Nawet częściowo odporne i dodatkowo dobrze chronione rośliny mogą ulec infekcji. Podatność gatunków i odmian na choroby zależy od wielu cech i właściwości roślin – od grubości kutikuli, ilości por znajdujących się na liściach, tempa wzrostu, fazy rozwojowej, długości cyklu rozwojowego. Elementy anatomiczne tworzą naturalną barierę dla patogenów. Gdy jeden z nich jest uszkodzony, patogeny swobodnie wnikają wywołując chorobę [Hofmann 2003]. W metodyce ochrony roślin uprawnych znanych jest wiele możliwości, związanych ze stosowaniem łagodnych i twardych rodzajów terapii. Twarde terapie

---

\* Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Nauk Biologicznych, Katedra Biologii Molekularnej

dają większe prawdopodobieństwo przeżycia osobnika, jednak są ryzykowne dla środowiska. Z kolei łagodne zabiegi jak stosowanie odwarów, preparatów ziołowych, mają na uwadze ochronę środowiska jednak nie dają gwarancji na przeżycie osobnika. Preparaty naturalne zmieniają układ sił między roślinami a szkodliwymi czynnikami. Przepisy na preparaty naturalne wywodzą się z tradycji ludowej, jak i z doświadczenia plantatorów.

Obecne metody zwalczania szkodników można podzielić na fizyczne, chemiczne oraz biologiczne (ekologiczne). Do tych pierwszych metod zaliczane są: opady (bardzo intensywne hamują rozwój mszycy), temperatura (jesienne przymrozki, podniesiona temp. powyżej 30°C – ogranicza w dużym stopniu rozmnażanie, powyżej 35°C działa zabójczo wobec mszyc), nasłonecznienie (im mniejsze tym mniejsza ilość mszyc). Chemiczne metody wykorzystują substancje chemiczne wpływające toksycznie lub inhibicyjnie na szkodnika. Mogą działać dodatkowo na uszkodzoną część rośliny. Powodują one niestety duże zmiany środowiskowe: wpływając na glebę i szereg niepatogennych i nieszkodliwych organizmów.

*Tab. 1. Wykaz przykładowych środków chemicznych ochrony roślin stosowanych w hodowli winorośli (oprac. aut.)*

*Table 1. Chosen chemical compounds used in vineyards protection (elab. by author)*

Zwalczanie choroby i szkodnika	Środki chemiczne	Dawka kg(l)/ha (stężenie w %)	Termin zabiegu lub istotne uwagi
Szpeciel	Siarkol Extra 80WP	4,5 (0,3)	W okresie rozwijania się liści
Mączniak rzekomy winorośli	Dithane M- 45/75WG Miedzian Extra 350SC	3-4,5(0,2-0,3) 3,75(0,25)	Bezpośrednio przed kwitnieniem
Szara pleśń	Euparen 50 WP	3,0(0,2)	Bezpośrednio przed kwitnieniem
Mączniak prawdziwy winorośli	Siarkol Extra 80WTiowol 800 SC	4,5(0,3) 0,3	Oprysk, gdy zaobserwujemy objawy choroby
Mszycyca	Aztec 140 EW Primor 500WG	0,5-0,7(0,03-0,05) 0,75(0,05)	
Przędziorki	Nissorun 050 SC	0,9(0,06)	

W Polsce do ochrony winorośli stosowane są od lat wciąż te same, przestarzałe i mało skuteczne preparaty, czego przyczyną jest niedostatek odpowiednich badań dopuszczających nowe środki. Jako przykład można podać produkowany na bazie mankozebu, a polecany w Polsce do ochrony przeciw mączniakowi rzekomemu, preparat Dithane. Ze względu na stosunkowo wysoką

toksyczność dla mikroorganizmów pożytecznych w uprawie integrowanej srodek ten został już wycofany za granicą. Jako mniej szkodliwe w ochronie winorośli przed mączniakiem rzekomym, ze znanych w Polsce preparatów, polecane są: Folpan, Ridomil Plus, Sandofan C, Kaptan. Zwalczanie szkodników w integrowanej uprawie winorośli za granicą opiera się na wykorzystywaniu preparatów biologicznych, jak Biobit i Dipel [Ostrowski i in. 2004].

W ostatnich latach zarówno w Polsce, jak i na świecie obserwuje się wykorzystywanie naturalnych metod przyczyniających się do wzrostu plonowania, jak również ochrony roślin przed szkodnikami i chorobami. Przyczyną wyboru takich metod jest nie tylko rozwój przemysłu, ale przede wszystkim stwierdzone zaburzenia w funkcjonowaniu ekosystemu spowodowane działalnością człowieka. Poszerzająca się oferta preparatów chemicznych do zwalczania szkodników i chorób stają się coraz bardziej uciążliwe dla środowiska. Dlatego też podejmuje się działania prewencyjne mające na celu wspomaganie środowiska.

Ekologiczne metody walki ze szkodnikami i chorobami są bezpieczne dla środowiska, działają selektywnie tzn. tylko na szkodniki i czynniki chorobotwórcze. Są to najczęściej preparaty pochodzenia roślinnego, pułapki na szkodniki oraz metody walki biologicznej, polegające na wprowadzeniu naturalnych wrogów czynnika chorobotwórczego czy szkodnika (drapieżnictwo).

W ostatnich latach prowadzi się badania na temat substancji obronnych, które wytwarzają rośliny przeciwko pasożytom. Wspomina się wiele o cyjanogenezie, czyli szlaku powstawania cyjanowodoru występującego u roślin wyższych zarówno nago- jak i okrytozalążkowych. Cyjanowodor jest produkowany w tkankach roślinnych z glikozydów cyjanogennych. Związek ten jest toksyczny dla organizmów żywych, ponieważ wpływa na oksydazę cytochromową w mitochondriach w cyklu oddechowym. Związki te ochraniają tą drogą roślinę przed patogenami i roślinożercami. Zdania na temat cyjanogenezy są podzielone, ponieważ niektóre zwierzęta roślinożerne mają zdolność neutralizowania cyjanowodoru. Jedne wykorzystują z tego związku azot do budowania własnych tkanek, inne już w stadium gąsienicy doskonale neutralizują ten toksyczny związek [Siegień 2007].

Kolejną ekologiczną metodą w walce z patogenami i szkodnikami jest wykorzystanie łańcucha pokarmowego, czyli introdukcja naturalnych wrogów pojawiających się szkodników – drapieżników. W większości przypadków walka biologiczna opiera się na kilku podstawowych zasadach, które wynikają z praktyki a przyczyniają się do osiągnięcia spektakularnych sukcesów przy ich zastosowaniu. Większość podstaw teoretycznych ma swoje źródło w modelu oddziaływań drapieżnik – ofiara, opracowanym przez Nicholsona-Baileya. Model ten podobny jest do modelu przyjmującego nieciągłość pokoleń [Krebs 2001]. Głównym założeniem tego modelu jest to, że udana walka biologiczna ma miejsce wówczas, gdy drapieżca jest w stanie utrzymać populację szkodnika

na niskim, lecz stabilnym poziomie. Analizy nad takim oddziaływaniem pozwoliły sprecyzować cechy gatunków, które używane są do walki biologicznej:

- specyficzność w stosunku do ofiary;
- zsynchronizowany cykl życiowy z cyklem życiowym szkodnika;
- duże wewnętrzne tempo wzrostu;
- dobre umiejętności wyszukiwania ofiar;
- muszą przeżywać również, gdy zagęszczenie populacji ofiar jest małe.

Każdy z potencjalnie dobieranych drapieżników nie spełnia wszystkich podanych cech. Alternatywną teorią jest tzw. teoria Murdocha, który nie zakłada zależności skuteczności walki biologicznej od stanu równowagi między drapieżcą a ofiarą. Istnieją sytuacje, gdy populacja szkodników ulega zanikowi. Wyniki analizy udanych przypadków walki biologicznej przychylają się ku koncepcji braku równowagi oraz sugerują, że do skutecznej walki ze szkodnikami nie jest konieczne istnienie zależnych od zagęszczenia oddziaływań między drapieżnikami i ich ofiarami. Lokalny zanik populacji związany jest z dwoma strategiami drapieżnika: „ciągłej gotowości” (drapieżnik stale znajduje się na obszarach, na których może znaleźć się ofiara i atakuje ją po próbie inwazji) oraz „znaleźć i zniszczyć” (drapieżca wciąż poszukuje ofiary). Ponadto drapieżnik mając do wyboru ofiary zawsze wybiera te, które są dla niego najkorzystniejsze w eksploatacji jak również te, które przynoszą mu większy zysk energetyczny w jednostce czasu. Na ogół bywa tak, że drapieżca na pozyskanie dużych ofiar traci dużo energii, wówczas preferuje organizmy mniejsze, ale nie za małe gdyż nie może pozwolić sobie na straty energii pozyskanej w stosunku do energii, którą zużył na poszukiwanie ofiary. Dobry skutek w walce biologicznej ze szkodnikami osiągnąć można wieloma różnymi sposobami [Mackenzie i in. 2000].

Kolejną metodą walki biologicznej, która również jest alternatywą w stosunku do użycia środków chemicznych, może być metoda genetyczna [Krebs 2001]. Związane są z nią działania polegają na doskonaleniu rośliny poprzez narzędzia inżynierii genetycznej, jak również dokonywaniu zmian genetycznych szkodników. Wywołuje to efekt w postaci zmniejszenia liczebności szkodników lub obniżenia ich kondycji, co wpływa wtórnie na obniżenie liczebności populacji. Zastosowanie w ogrodnictwie odmian odpornych na ataki szkodników jest najstarszą metodą i dotąd najefektywniejszą. Doskonale można to zaobserwować na przykładzie filoksery wińca, który dla odmian europejskich *Vitis vinifera* jest zabójczy i przyczynił się do historycznie opisanych spadków produkcji wina w Europie, a dla odmiany amerykańskiej nie stanowi zagrożenia. Na drodze selekcji, jak również poprzez narzędzia inżynierii genetycznej wyhodowano wiele odmian roślin odpornych na ataki szkodników.

### EKOLOGIA A UPRAWA WINOROŚLI

Z punktu widzenia ekologii uprawę winorośli można prowadzić według trzech różnych technologii:

- konwencjonalnej;
- integrowanej;
- organicznej (biologicznej).

Filozofia uprawy konwencjonalnej zakłada dominację człowieka nad przyrodą i traktowanie środowiska naturalnego jako źródło zaspokajania potrzeb człowieka. W rozumieniu tej technologii, winnica jest dla człowieka jedynie warsztatem pracy i źródłem pozyskiwania winogron. Pogląd ten ukształtował się w stosunkowo niedalekiej przeszłości, wraz z rozwojem technologii opartych o zdobycze chemii. W uprawie konwencjonalnej nadrzędnym celem człowieka było osiągnięcie maksymalnych plonów wszelkimi dostępnymi sposobami, przy daleko posuniętej chemizacji (nawozy mineralne, herbicydy, środki ochrony). Wynikiem takiego podejścia do przyrody była degradacja ekosystemu, przejawiająca się między innymi obniżeniem aktywności mikroorganizmów glebowych, zmniejszeniem zawartości humusu i pogorszeniem fizycznych właściwości gleb. Długotrwała chemizacja doprowadziła do nadmiernego nagromadzenia się w roślinach i glebie azotanów, pozostałości pestycydów i metali ciężkich. Stosowanie insektycydów o zbyt szerokim spektrum działania wyniszczało pożyteczne mikroorganizmy, co w efekcie doprowadzało do zaniku naturalnej odporności roślin [Suter i Graber 1995].

Działalność plantatora w systemach integrowanych i organicznych odbywa się w zgodzie i w pełnej harmonii z naturą [Myśliwiec 2004]. Nawożenie mineralne w uprawie integrowanej winorośli może być stosowane, ale musi podlegać pełnej kontroli (analiza chemiczna gleby). W ochronie krzewów winorośli warunkiem zastosowania interwencyjnego zabiegu jest ściśle prognozowanie i sygnalizacja pojawienia się patogenu lub szkodnika. W ochronie chemicznej nie mogą być stosowane preparaty o wysokiej toksyczności, a większość metod chemicznych zastępuje się biologicznymi. Stosowane preparaty powinny być wystarczająco skuteczne, a jednocześnie nie mogą szkodzić pożytecznym organizmom. W uprawie integrowanej dopuszcza się stosowanie mało toksycznych herbicydów, ale w ograniczonym zakresie i w sposób kombinowany z innymi sposobami pielęgnacji gleby (czarny ugór, okresowe ściółkowanie, wysiew roślin okrywowych). Stosowanie herbicydów jest dopuszczalne jednak musi być połączone z innymi metodami pielęgnacji gleby. W ochronie chemicznej nie dopuszcza się stosowania środków syntetycznych. W ograniczonym zakresie i w ściśle kontrolowany sposób mogą być stosowane tylko niektóre preparaty miedziowe i siarkowe (Miedzian, ciecz bordoska, Siarkol). Preferowane są naturalne i lecznicze środki, jak wyciągi roślinne.

W systemie organicznym, nawożenie winnicy opiera się wyłącznie na wykorzystaniu nawozów organicznych, czyli obornika, kompostu, przyorywaniu roślin motylkowych. W pielęgnacji gleby nie stosuje się herbicydów. Cały przebieg produkcji winogron i wina jest pod względem wymagań technologii organicznej ściśle kontrolowany. Wino pochodzące z produkcji organicznej, po uzyskaniu odpowiedniego atestu, może być określane mianem "bioproduktu" ("biowina").

W rolnictwie i ogrodnictwie ekologicznym ochrona roślin nie polega na zastąpieniu środków chemicznych, środkami pochodzenia biologicznego. Podstawą ochrony jest prowadzenie upraw w warunkach kontrolowanej biologicznej różnorodności siedliska i prowadzeniu działań zmierzających do podniesienia biologicznie czynnej żyzności gleby. Osiąga się to przez zespół odpowiednich zabiegów agrotechnicznych, prawidłowo ułożony płodozmian i dobrze ukształtowany krajobraz. W gospodarstwie ekologicznym wszystkie te zabiegi mają znaczenie profilaktyczne i zapobiegają masowemu występowaniu chorób i szkodników, sprowadzając je do poziomu nieszkodliwości i wzajemnej kontroli. W uprawach ekologicznych stosuje się czasami bezpośrednio zabiegi profilaktyczne oparte na stosowaniu gnojówek, wyciągów, wywarów roślinnych i innych substancji dopuszczonych w załączniku B II Rozporządzenia Rady 2092/91/EWG z dnia 24 czerwca 1991 roku oraz Ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 roku o rolnictwie ekologicznym (Dz.U. z dnia 30 kwietnia 2004 r. Nr 93 poz. 898).

Substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego dopuszczone rozporządzeniem:

- Azadirachtyna ekstrahowana z Miodli Indyjskiej – insektycyd
- Wosk pszczeli – środek do smarowania ran po cięciu
- Żelatyna – insektycyd
- Hydrolizat białkowy – atraktant
- Lecytyna – fungicyd
- Ekstrakt z *Nicotiana Tabacum* – insektycyd
- Olejki roślinne (np. miętowy, sosnowy, kminkowy) – insektycyd, akarycyd, fungicyd, inhibitor kiełkowania
- Peretryny ekstrahowane – *Chrysanthemum Cinerariaefolium* – insektycyd
- Rotenon ekstrahowany z *Derris ssp* – insektycyd
- Mikroorganizmy stosowane w biologicznym zwalczaniu szkodników
- Mikroorganizmy (bakterie, wirusy i grzyby np. *Bacilius Thuringensis*) – insektycyd

Substancje biologicznie czynne przeznaczone do stosowania w pułapkach:

- Fosforan dwuamonowy – atraktant
- Metaldehyd – środek mięczakobójczy
- Feromony – atraktant, środek tłumiący pociąg seksualny, wyłącznie w pułapkach i dozownikach

- Pyretryny – insektycyd

Inne substancje przeznaczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym:

- Miedź w postaci wodorotlenku miedzi, tlenochlorku miedzi, tlenku miedzi i siarczanu miedzi – fungicyd
- Etylen – dojrzewanie bananów
- Sól potasowa kwasu tłuszczowego (mydło potasowe) – insektycyd
- Ałun potasowo glinowy (kalinit) – przeciwdziałanie dojrzewaniu bananów
- Polisiarczek wapnia – fungicyd, insektycyd, akarycyd
- Olej parafinowy – insektycyd, akarycyd
- Oleje mineralne – insektycyd, fungicyd
- Nadmanganian potasu – fungicyd, substancje bakteriobójcze
- Piasek kwarcowy – repelent
- Siarka – fungicyd, akarycyd, repelent

Gnojówki, wywary i wyciągi z roślin:

- Przefermentowana gnojówka z pokrzywy; 1 kg świeżych pokrzyw lub 250 g suszu zalać 5 litrami wody. Pozostawić do fermentacji przez 14 dni, codziennie mieszać. Stosować w rozcieńczeniu 1:2 celem aktywizacji życia w glebie, wzmocnienia roślin i przeciw chlorozie liści.
- Wyciąg z pokrzywy; 1 kg świeżych pokrzyw lub 250 g suszu zalać 5 litrami wody, moczyć przez 24 h. Nerozcieńczony wyciąg stosować do oprysku roślin przeciw mszycom.
- Wyciąg ze skrzypu polnego; 1 kg świeżego ziela skrzypu polnego lub 250 g suszu namoczyć w 10 litrach wody przez 24 godziny. Następnie całość zagotować i trzymać przez pół godziny na wolnym ogniu. Po ostudzeniu stosować w rozcieńczeniu wodą 1:5 do oprysku roślin przeciw chorobom grzybowym. Opryski powtarzać co dwa tygodnie.
- Wyciąg z liści paproci; 1 kg świeżych liści paproci lub 100 g suszu zalać 10 litrami wody i odstawić na 2 tygodnie. Stosować w rozcieńczeniu 1:2 przeciwko mszycom.
- Wyciąg z liści pomidora; Kilkanaście liści pomidora lub młodych bocznych pędów zalać 3 litrami wody. Po trzech godzinach odcedzić i opryskiwać rośliny kapustne. Wyciąg działa odstraszająco na bielinka kapustnika. Zabieg powtarzać co 2 dni w czasie masowego wylotu motyli.
- Wyciąg z aksamitki; Pół wiadra suchych roślin zalać 10 litrami wody, pozostawić na dwa dni, następnie przecedzić, dodać 40 g szarego mydła. Stosować przeciw mszycom, szczególnie w uprawie roślin jagodowych.
- Wyciąg z rumianku; 3 kg ziela lub 1 kg suszu zalać 10 litrami ciepłej wody, pozostawić na 12 godzin. Rozcieńczyć wodą w stosunku 1:5. Stosować do oprysku roślin przeciw mszycom, przędziorkom, gąsienicom motyli.
- Wyciąg z nasion jodły; 3 g nasion zalać 1 litrem wody, pozostawić na 12 godzin. Po przecedzeniu używać przeciwko ślimakom.

- Wyciąg z korzeni i liści chrzanu; 300 g liści lub korzeni chrzanu zalać 10 litrami wody na okres 5 godzin. Opryskiwać 3 razy w odstępach 3 dniowych.

#### Naturalni wrogowie

- Filoksera – biedronki (z wyjątkiem obecnicy lucerniani – 24 kropki) – imago i larwy, złotook – imago i larwy;
- muchówki – krótkorogie (część z tej rodziny);
- muchówki – długorogie;
- roztocza i przędziorki – drapieżna forma *Typhlodromus pyri*.

### PODSUMOWANIE

Obecnie w Polsce tylko nieliczne winnice pielęgnowane są w sposób ekologiczny, przy użyciu całkowicie biodegradowanych środków ochrony roślin. Szkodniki związane są z uprawami nierozłącznie, dlatego konieczna jest walka z nimi. Główne środki zwalczające ich obecność, podawane są okresowo i należą do grupy związków chemicznych. Poza zwalczeniem szkodnika, powodują one śmierć wielu ważnych gatunków, jak również przyczyniają się do wzrostu odporności szkodników na toksyczną substancję. Zazwyczaj plantatorzy preferują chemiczne metody walki ze szkodnikami winorośli, ponieważ dają szybszy efekt przy małych nakładach finansowych. Większość hodowców winorośli nie zwraca uwagi na to czy środki chemiczne przyczyniają się do zaburzenia ekosystemu i nie poszukują alternatywnych metod ochrony roślin, które mogą polegać na wsparciu gatunków pożytecznych. Wielkim zagrożeniem dla szkodników są ich naturalni wrogowie: ptaki, biedronki oraz bardzo liczne inne gatunki zwierzęce. Aby ograniczyć użycie chemicznych środków ochrony roślin należy stworzyć odpowiednie warunki dla rozwoju pożytecznych organizmów.

Monokultury są mało atrakcyjnym miejscem dla bytowania gatunków pożytecznych. Dlatego należy starać się o różnorodność gatunkową (krzewy, drzewa liściaste, rośliny egzotyczne). Liczne kwitnące krzewy są atrakcyjnym siedliskiem biedronek, złotooków, drapieżnych pluskwiaków, a w sąsiedztwie z gatunkiem egzotycznym (np. budleją) przyciągają inne pożyteczne owady (muchówki, gąsieniczniki).

Można mieć nadzieję, że sukcesy w walce biologicznej pozwolą na rozwój ekologicznych teorii ochrony roślin uprawnych, które w przyszłości pozwolą skonstruować bardziej skuteczne technologie. Świadomość i odpowiednia literatura może przyczynić się do pobudzenia obserwacji relacji zachodzących w środowisku naturalnym pomiędzy organizmami pożytecznymi a szkodnikami, co w konsekwencji prowadzić będzie do zastosowania alternatywnych źródeł ochrony roślin.



### LITERATURA

1. HOFMANN, U.: *Optimisation of downy mildew (Plasmopara viticola) control in organic viticulture with low copper doses, new copper formulations and plant strengtheners, results of 20 years of on farm research*, ECO-CONSULT, Geisenheim, Germany, 2003
2. *Wielka Encyklopedia Ogrodnictwa*, Muza SA, Warszawa 1994, s. 560-561
3. SIEGIEŃ I.: *Cyjanogeneza u roślin i jej efektywność w ochronie roślin przed atakiem roślinożerców i patogenów*, Kosmos, Problemy Nauk Biologicznych Tom 56, Białystok 2007, 155-166
4. SUTER H., GRABER C.: *Biologiczna ochrona roślin*. Warszawa 1995
5. MYŚLIWIEC R.: *Winorośl i wino*, Warszawa 2004
6. KREBS C.J.: *Ekologia*, Warszawa 2001
7. WASIKOWSKI A.: *Ochrona winnic przed chorobami i szkodnikami*, II Szkolenie Winiarskie.
8. MACKENZIE A., BALL A.S., VIRDEE S.R.: *Krótkie wykłady - Ekologia*, Warszawa 2000, 135-141
9. OSTROWSKI S., GAJEWSKI K., KASZUBA M.: *Uprawa winorośli*, Zielona Góra 2004

### NATURAL METHODS OF THE VINEYARD PROTECTION

#### *S u m m a r y*

*The article undertakes the questions of the biological protection of the cultivable plants as the alternative to chemical methods. The real problem is connected with toxins in the environment which have the negative influence on functioning of the ecosystem.*

Key words: natural environment, ecosystem, toxins