

MAREK DOBROWOLSKI

**Korowiec sosnowy**  
*(Aradus cinnamomeus Panz.)*

**I. Czynniki warunkujące rozwój populacji**

The pine bark-bug (*Aradus cinnamomeus* Panz.)

I. The Population Development Regulating Factors

**Wstęp**

Korowiec sosnowy (*Aradus cinnamomeus* Panz., *Heteroptera*, *Aradidae*) należy do gatunków poznanych stosunkowo dokładnie. W wielu krajach jest uznawany za owada bardzo groźnego i w związku z tym poświęcono mu wiele uwagi w badaniach naukowych. Natomiast w literaturze polskiej znane są tylko opracowania Strawińskiego (18) i Schnaidera (16) dość szczegółowe lecz nie wyczerpujące zarówno pod względem poznania biologii gatunku jak i metod jego zwalczania. W ostatnim dwudziestolecu ukazało się jedynie opracowanie Króla (15) dotyczące reakcji populacji korowca sosnowego na nawożenie drzewostanów nawozami azotowymi.

W ostatnim czasie rozpoczęto w całym kraju masowe zalesianie gruntów porolnych, nieużytków i terenów zdegradowanych przez przemysł i należy się spodziewać, że już niebawem na dużych obszarach tych zalesień pojawią się liczne populacje różnych owadów szkodliwych, a w tym również korowca sosnowego. Wysoki poziom emisji przemysłowych, duża koncentracja toksycznych pierwiastków w środowisku, degradacja gleb oraz niska wilgotność siedlisk to częste cechy terenów przeznaczanych pod zalesienia. Wiadomo, że takie warunki w pośredni sposób wpływają korzystnie na rozwój populacji korowca. W związku z tym istnieje obawa, że korowiec sosnowy, gatunek dotychczas w Polsce zapomniany, stanie się w najbliższym czasie utrapieniem pracowników administracji leśnej. Przy podejmowaniu działań mających na celu ograniczenie liczebności populacji korowca niezbędna będzie dokładna znajomość biologii i czynników wpływających na jego rozwój, zwłaszcza wszelkich pozytywnych i negatywnych oddziaływań środowiska.

## Zasięg występowania i rośliny żywicielskie

Korowiec sosnowy jest gatunkiem o dużym zasięgu geograficznym. Jego występowanie stwierdzono praktycznie w całej Europie włączając europejską część b. ZSRR, aż po Ural. Na północy występowanie korowca obserwowano powyżej 66° szer. geogr. północnej, a na południu aż w Izraelu (2). Jak podaje Brammanis (2) w Azji stwierdzono jego obecność w górach Altaju oraz na Zakaukaziu. Jako gatunek zawleczony pojawił się również na terenie Ameryki Północnej. Jest więc owadem o dużych możliwościach przystosowania się do warunków klimatycznych. Jednocześnie, wraz ze zmianą regionu geograficznego, korowiec łatwo przystosowuje się do różnych gatunków roślin żywicielskich. W Europie jego populacje rozwijają się w litych drzewostanach sosnowych, ale był też znajdowany na modrzewiu (2,18,19,20). W wypadku braku na jakimś terenie podstawowych żywicieli korowiec sosnowy zasiedla inne gatunki drzew iglastych: *Picea excelsa* (18), *Pinus pinastri*, *P. corsicana*, *P. halepensis*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. strobus*, *P. contorta*, *P. rigida*, *P. cembra*, *P. pallasiana* (2). Informacje o występowaniu korowca na niektórych drzewach liściastych, między innymi na olszy, brzozie i wierzbie nie zostały potwierdzone (18). Tak duże możliwości zmiany żywiciela ułatwiają populacjom korowca przetrwanie w sytuacji, gdy drzewa sosny pospolitej z jakiegoś powodu staną się niedostępne lub mało atrakcyjne (np. zamieranie drzew wskutek silnych żerów foliofagów).

## Czynniki warunkujące rozwój populacji

Korowiec sosnowy chętnie zasiedla drzewostany lukowate, o rozrzedzonym zwarcu, porastające gleby suche i ubogie. Jest to związane z warunkami termicznymi i świetlnymi panującymi w takich miejscach. Przerzedzenie drzewostanu powoduje łatwiejszy dostęp światła słonecznego i szybsze nagrzewanie gleby i odziomkowych części pni drzew, co sprzyja wczesnemu rozpoczęciu wchodzenia korowca na drzewa po okresie zimowego spoczynku, a z kolei w okresie jesiennym opóźnia schodzenie owadów na zimowanie. W efekcie następuje wydłużenie okresu żerowania szkodnika, a zatem zwiększenie uszkodzeń drzew. Dodatkowym skutkiem działania wysokich temperatur jest przyspieszony rozwój embrionalny oraz skrócenie okresów między wylinkami, a w konsekwencji większa liczba zimujących larw czwartego stadium mających większe szanse przetrwania okresu zimy niż larwy trzeciego stadium. Można przypuszczać, że chłodna i spóźniona wiosna oraz poprzedzająca ją wczesna i długa zima mogą mocno ograniczyć liczebność populacji. W Skandynawii obserwowano wydłużenie rozwoju generacji korowca do trzech lat, a także zmniejszenie liczebności szkodnika w rejonach położonych bardziej na północy (2,11), a więc tam, gdzie okres występowania korzystnych temperatur jest znacznie skrócony. Ponadto niskie temperatury w okresie aktywności samic długoskrzydłych (forma macroptera) mogą uniemożliwić ich lot, a zatem i zasiedlanie nowych drzew (1,4). Heliövaara (4) określił wartość progową temperatury powierzchni pni sosnowych, przy której rozpoczyna się lot samic, na +30°C.

Mała żyzność oraz wilgotność gleb są również czynnikami sprzyjającymi rozrastaniu się populacji korowca. Po pierwsze są przyczyną słabszego rozwoju runa, które w dużym stopniu wpływa na przeżywalność zimujących korowców. Stwierdzono (8) ujemną korelację pomiędzy gęstością runa a liczebnością populacji korowca. Obecność gęstych krze-

wów *Calluna vulgaris* L. oraz traw zmusza korowce do pozostawania na zimowanie na pniach drzew, gdzie są bardziej narażone na działanie mrozu. Jednocześnie większa wilgotność ściółki pod wysokim, mocno ulistnionym runem może bardziej sprzyjać porażeniu zimujących owadów przez grzyby pasożytnicze (6).

Na siedliskach bardzo suchych, gdzie głównym składnikiem runa są porosty stwierdzono większy procent korowców zimujących na ziemi, a także mniejszą śmiertelność owadów. Unikanie przez korowca gęstego i wysokiego runa jest tłumaczone zjawiskiem skototaksji czyli orientowania się owadów na widok ciemnych przedmiotów. W rzadkim, niskim runie łatwiejsze jest wyszukiwanie pni drzew rozpoznawanych przez owady jako ciemne plamy na jasnym tle nagiej lub słabo porośniętej gleby (6,8).

Skład gatunkowy drzewostanów, nierozłącznie związany z jakością siedliska ma też znaczny wpływ na rozwój populacji korowca. Obecność domieszek liściastych w drzewostanie hamuje rozwój szkodnika, chociaż stwierdzono (13) że jeśli ilość domieszek wynosi od 10 do 20% to wielkość uszkodzeń wywołanych przez korowca jest podobna, jak w drzewostanach bez domieszek.

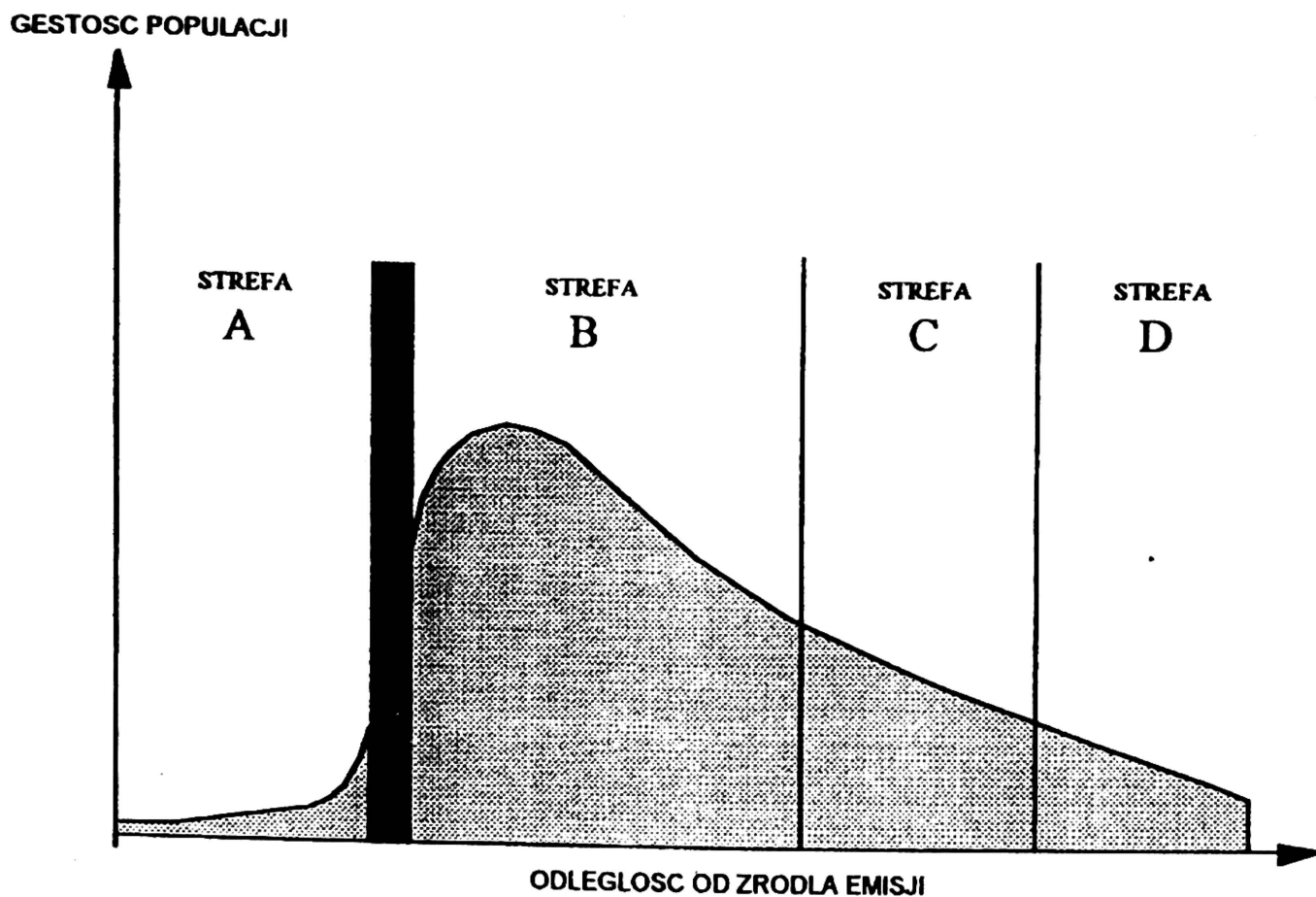
Zawartość składników pokarmowych w podłożu ma wpływ na stan fizjologiczny drzew co z kolei ma znaczenie w przebiegu procesów rozwojowych populacji korowca. Ogólną regułą jest silne opanowywanie przez korowce tylko lekko osłabionych drzew, a unikanie chorych i słabych. Żer korowca sosnowego powoduje stopniową degenerację tkanek przewodzących drzew i w następstwie osłabienie, a nawet zamieranie części wierzchołkowych bądź całych roślin. W miarę jak opanowane drzewa zaczynają słabnąć, w populacji korowca obserwuje się zwiększenie liczby samic długoskrzydłych, które są jedyną formą szkodnika mającą zdolność migrowania na nowe tereny (18,12). Sugeruje się, że główną przyczyną pojawiania się samic uskrzydłych jest zmieniający się pod wpływem żerowania korowca skład monoterpenu w zasiedlonych drzewach, a także malejąca zawartość składników odżywczych, a głównie związków azotowych.

Doświadczenia (3, 9, 15) wykazały, że nawożenie azotowe drzewostanów porażonych przez korowca prowadzi zwykle do zwiększenia przyrostów drzew i poprawy ich kondycji zdrowotnej. Jednakże nie zawsze pociąga to za sobą zmniejszenie liczebności szkodnika.

Stwierdzono też (21), że na zasiedlanie drzew przez korowca ma wpływ pochodzenie (rasa) roślin, od którego zależy skład olejków eterycznych w nich występujących. Według autorów monoterpenu (21) mogą działać na korowca jako repelenty. Do odmiennych wniosków doszedł Smeljanez (17) wykazując wpływ monoterpenu jako atraktantów powodujących skupianie się owadów na określonych częściach pni drzew.

Bardzo ważnym czynnikiem stymulującym rozwój populacji korowca sosnowego jest wysoki poziom skażenia środowiska przez przemysł. Badania fińskie (10) wykazały, iż gęstość populacji korowca jest dodatnio skorelowana z wielkością depozytu metali ciężkich (wartość współczynnika korelacji  $r$  dla miedzi wyniosła 0,458, dla cynku  $r = 0,362$ , a dla niklu  $r = 0,334$ ). Najsłabsza okazała się korelacja dla ołowiu ( $r = 0,246$ ).

Stwierdzono też (10) wyraźną prawidłowość w zmianie gęstości populacji w zależności od odległości drzew od emitora. Zależność tę ilustruje rycina 1. Obecność korowca była sporadyczna w najbliższej odległości od emitora (strefa A), co spowodowane było brakiem

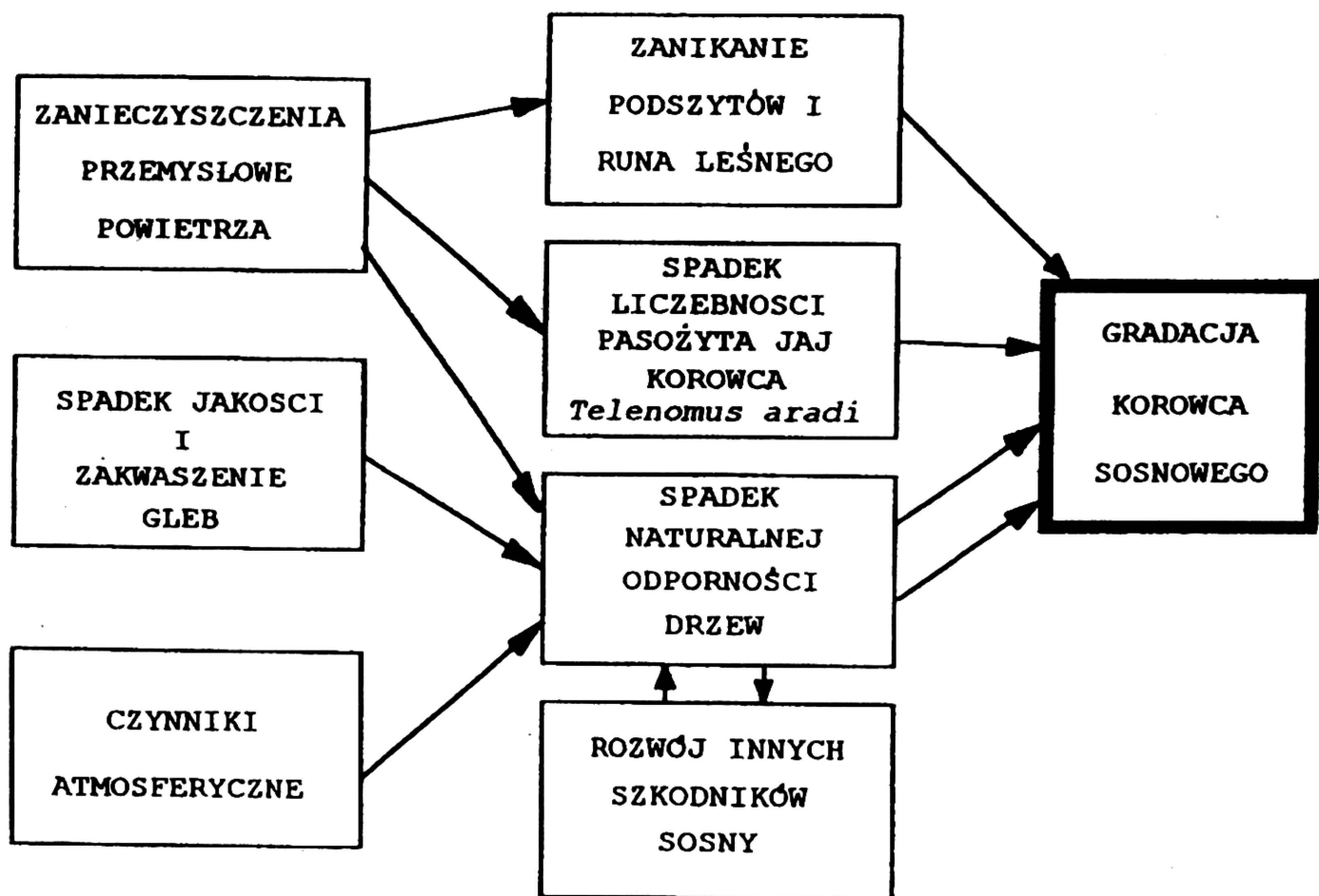


RYC. 1. Schematyczny obraz zmian gęstości populacji korowca sosnowego w zależności od odległości od źródła skażeń przemysłowych (w/g Heliövaara, Vaisanen, 1986). Ciemny pas na rysunku oznacza wąską strefę przejściową, w której zaobserwowano gwałtowny wzrost liczebności szkodnika

zdrowych lub tylko lekko osłabionych drzew preferowanych przez owada. Szerokość tej strefy wynosiła około 1000 m. Strefa B położona w odległości od 1000 do 2000 metrów od emitora była porośnięta przez dużą liczbę drzew na tyle zdrowych, by mogły być zasiedlone przez korowca. W tej strefie uszkodzenia spowodowane przez korowca były najsilniejsze. W strefie C gęstość populacji szkodnika była niższa, a szkody mniejsze. Strefa D charakteryzowała się naturalną gęstością korowca na drzewach.

Fińscy badacze (10) zaproponowali model powstawania gradacji na terenach skażonych przez przemysł (ryc. 2).

Na rozwój populacji korowca sosnowego ma też wpływ więźba sadzonych drzew, co pozostaje w związku z wymienionymi wcześniej wymaganiami świetlnymi i termicznymi szkodnika. Badania fińskie (13) wykazały, że przy wzroście liczby drzew od 1900 do 5700/ha malała gęstość populacji szkodnika, przy czym liczba drzew, przy której obserwowano gwałtowny spadek gęstości, wynosiła 3000 szt./ha. Jednakże w drzewostanie, w którym było 5700 drzew/ha zauważono zwiększenie liczebności korowca w pobliżu luk.



RYC. 2. Wpływ zanieczyszczeń przemysłowych na rozwój gradacji korowca sosnowego (wg Heliövaara i Vaisanen, 1986, zmienione)

## Wrogowie naturalni

Niewielkie wymiary, barwa i kształt ciała umożliwiają osobnikom korowca staranne ukrycie się w szczelinach kory, gdzie nie są narażone na atak drapieżców. Mimo tego istnieje wiele gatunków różnych zwierząt, które w różnym stopniu ograniczają liczebność populacji szkodnika. Schnaider (16) stwierdził obecność aż 31 gatunków pajaków na powierzchni drzew opanowanych przez korowca, z których pająki z rodzaju *Philodromus*, a szczególnie *Philodromus collinus* C.L.Koch, uznał za bardzo aktywne wobec tego owada. Ponadto obserwował larwy *Rhaphidia ophiopsis* L. atakujące korowca. Prócz tego odnotował też przypadki porażania jaj korowca przez owady z rodziny *Scelionidae*, prawdopodobnie *Microphanurus aradophagus* Ryvk. i *M. pini* Ryvk.

W pracy (13) podano jako najgroźniejszego pasożyta jaj korowca, owada *Telenomus aradi* Kozlov z rodziny *Scelionidae*, który w zależności od rejonu badań porażał od 6,5 do 72% jaj. Jednak badania Klimowej (14) wskazują, że owad ten może mieć opóźniony wylęg imago w stosunku do momentu składania jaj przez korowca oraz wynikający z tego brak drugiej generacji, a zatem jego znaczenie może być o wiele mniejsze. We wspomnianej już pracy (13) wymieniono też kilka gatunków pajaków: *Philodromus fuscomarginatus* Dege-

er, *Clubiona subsultans* Thorell, *Drapetisca socialis* (Sundevall), *Micaria subopaca* Westering, *Salticus singulatus* (Panzer), *Moebilia penicillata* (Westring).

Spośród innych drapieżców wymienia się także mrówki. Jednak w pracach (2, 13) podkreślono, że ataki tych owadów na jaja, larwy i imago korowca były obserwowane sporadycznie.

Pewne znaczenie przy ograniczaniu liczebności korowca sosnowego mogą mieć ptaki, a zwłaszcza pełzacz leśny (*Certhia familiaris*), dzięcioł duży (*Dendrocopos major*), sikora czarnogłowa (*Parus montanus*) i sikora czubotka (*P. cristatus*).

Niektóre badania (2,13,16) wskazują na często spotykane zjawisko porażania zimujących korowców przez grzyb pasożytniczy *Beauveria bassiana* Vuill lecz próby zwalczania szkodnika preparatami opartymi na tym patogenie dawały zmienne i zwykle słabe wyniki. Należy sądzić, że w naturalnych warunkach aktywność patogena była osłabiona przez małą wilgotność środowiska. Brammanis (2) znalazł też niewielką liczbę korowców porażonych przez grzyb *Paecilomyces farinosus* (Dicks. ex. Fr.).

## Podsumowanie

Korowiec sosnowy (*Aradus cinnamomeus* Panz.) może być groźnym szkodnikiem upraw i młodników sosnowych, a zwłaszcza na suchych i jałowych gruntach porolnych, na pożarzyskach i terenach zdegradowanych przez przemysł. W pracy tej przedstawiono główne czynniki środowiskowe wpływające na rozwój populacji korowca. Za najważniejsze uznano: czynniki klimatyczne — temperaturę, wilgotność i insolację, czynniki siedliskowe — wilgotność i zasobność pokarmową gleb, stan szaty roślinnej — skład gatunkowy i zwarcie drzewostanu oraz skład runa, skażenia przemysłowe, a zwłaszcza depozyt metali ciężkich w glebie. Wymieniono też najważniejszych wrogów naturalnych: owady i pająki drapieżne, pasożyty jaj, ptaki oraz grzyby patogeniczne. Przedstawiono, zaproponowany przez badaczy fińskich, model powstawania gradacji korowca na obszarach skażonych przez przemysł.

## Literatura

1. Aniczkowa P.G.: Rol dlinnokrylych samok sosnowego podkornego klopa (*Aradus cinnamomeus* Panz.) w obrazowaniu nowych oczagow infekcji. Biuletij Wsiesojuz. Nauczno-Issledowat. Inst. Zaščity Rastenij, 1968, 1, 39–41.
2. Brammanis L.: Die Kiefern-rindenwanze, *Aradus cinnamomeus* Panz. (*Hemiptera-Heteroptera*). Ein Beitrag zur Keuntnis der Lebensweise und der forstlichen Bedeutung. Studia Forest. Suec., 1975, 123.
3. Fuflygin G.V., Grigoriew P.R.: Wlijanije mineralnych udobrienij na lesnyje kultury sosny, zarażennyje podkornym klopom. Lesn. Choz., 1987, 4, 62–64.
4. Heliövaara K.: Overwintering sites of the pine bark-bug, *Aradus cinnamomeus* Panz. (*Hemiptera-Aradidae*). Ann. Entomol. Fenn., 1982, 4, 105–108.

5. **Heliövaara K.:** Alary polymorphism and flight activity of *Aradus cinnamomeus* Panz. (*Hemiptera-Aradidae*). Ann. Entomol. Fenn., 1984, 50, 69–75.
6. **Heliövaara K.:** Ecology of pine bark-bug, *Aradus cinnamomeus* Panz. (*Hemiptera-Aradidae*). A Forest Entomol. Appr. 1984.
7. **Heliövaara K., Lavrema S.:** Interaction of *Aradus cinnamomeus* Panz. with *Pinus sylvestris* L.; The role of free aminoacids. Scandinavian Journal of Forest Research, 1988, 3, 515–525.
8. **Heliövaara K., Terho E.:** Effect of undergrowth on the occurrence of the pine bark-bug, *Aradus cinnamomeus* Panz. (*Hemiptera-Aradidae*). Ann. Entomol. Fenn., 1981, 11, 11–16.
9. **Heliövaara K., Terho E., Annila G.:** Effect of nitrogen fertilization and insecticides on the population density of the pine bark-bug, *Aradus cinnamomeus* Panz. (*Hemiptera-Aradidae*). Silva Fennica, 1983, 4, 351–357.
10. **Heliövaara K., Väisänen R.:** Industrial air pollution and the pine bark-bug, *Aradus cinnamomeus* Panz. Journal of Applied Entomology 1986, 5, 469–478
11. **Heliövaara K., Väisänen R.:** Periodicity of *Aradus cinnamomeus* Panz. in Northern Europe. Entomologisk Tidskrift, 1988, 2, 53–58.
12. **Heliövaara K., Väisänen R.:** Crowding in forthinstar larvae does not induce macropytery in *Aradus cinnamomeus* Panz. Ann. Entomol. Fenn., 1988, 54, 115–119.
13. **Hokkanen T., Heliövaara K., Väisänen R.:** Control of *Aradus cinnamomeus* Panz. with special reference to pine stands condition. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae, 1987, nr 142.
14. **Klimova M.V.:** Znaczenie Telenomusa w sniżeniu czislenności podkornego sosnowego klopa. Lesn. Choz., 1969, 5, 46–47.
15. **Król A.:** Wpływ nawożenia azotowego gleby na występowanie korowca sosnowego *Aradus cinnamomeus* Panz. Acta Agr. et Silv., Silvestris, 1986, vol.xxv.
16. **Schnaider Z.:** Z badań nad korowcem sosnowym (*Aradus cinnamomeus* Panz., *Rhynhota* (*Hemiptera-Heteroptera*, *Aradidae*). Prace IBL, 1968, 356, 91–121.
17. **Smeljanez W.P.:** Reaktionen der Kiefernrrinden-Wanze (*Aradus cinnamomeus* Panz.) auf die Terpenoide. Anz. Schädlingskunde Pflanzenschutz, 1971, 44, 56–61.
18. **Strawiński K.:** Historia naturalna korowca sosnowego (*Aradus cinnamomeus* Panz., *Hemiptera-Heteroptera*, *Aradidae*). Roczniki Nauk Roln. i Leśn. 1925, 13, 1–51.
19. **Strawiński K.:** Powiązanie biologiczne pluskwiaków (*Hemiptera-Heteroptera*) z roślinnością drzewiastą. Annales Univer. Mariae Curie-Sklodowska, 1950, sectio C. T.V, 65–87.
20. **Turček F.J.:** Einiges über die Kiefernrrindenwanze *Aradus cinnamomeus* Panz. (*Heteroptera*, *Aradidae*) in der Slowakei, CSSR. Zeitschr. Angew. Entom., 1965, 56, 330–337.

21. Vilks M.K., Ozols G.E.: Interrelations between the pine-bark beetle (*Aradus cinnamomeus* Panz.) and Scots pine in seedling stock plantations. w "Rol wzaimootnoszenii rastienie-nasekomyje w dynamikie czislennosti populacji lesnich wreditielej". Tiezisy doklada sowietskich uczestnikow k simpoziumu IUFRO 24-28 VIII 1981 w Irkucku, 1981.

### Summary

The pine bark-bug (*Aradus cinnamomeus* Panz.) can be a serious pest of young pine stands. Especially it occurs on dry and poor soils, on postagricultural lands, on postfire sites and on areas affected by industrial pollutions.

Main environmental factors influencing the development of *Aradus* population are shown in this paper. The most important recognized factors are: climatic factors — temperature, humidity, insolation; habitat factors — moisture and nutrition of soils; vegetation status — species composition and density of stands and undergrowth; industrial pollution, particularly deposition of heavy metals.

The most important enemies of *Aradus* are: predatory insects, and spiders, egg parasitoids, birds and pathogenic fungi.

The pine bark-bug outbreak pattern in polluted zones, as proposed by Finish scientist, is presented in the article.