

**CHARAKTERYSTYKA MORFOLOGICZNA
I BIOLOGICZNO-EKOLOGICZNA *CARPOGLYPHUS LACTIS* (L.) —
GATUNKU WYSTĘPUJĄCEGO NA MIODZIE NATURALNYM
W PRZECHOWALNIACH I W ULACH PSZCZELICH**

Wit Chmielewski

Instytut Ochrony Roślin — Poznań

WSTĘP

Niektóre gatunki roztoczy znane są jako poważne szkodniki magazynowe i przechowalnicze. Wśród artykułów porażanych przez roztocze wymieniany jest także miód naturalny. Najczęściej występującym na miodzie pszczelim gatunkiem roztoczy jest roztoczek suszowy — *Carpoglyphus lactis* (L.). Roztocz ten zaliczany jest również do grupy najpoważniejszych szkodników wielu innych artykułów spożywczych, a przede wszystkim suszonych owoców (śliwki, figi), przetworów owocowych, win itp. Występuje on zarówno w magazynach tych produktów, jak i w zakładach przetwórczych produkujących te artykuły. Spotyka się go również, niekiedy w dużym nasileniu, w zasiedlonych przez pszczoły ulach, skąd często wraz z miodem i woskiem zawlekany bywa do magazynów i przechowalni.

W światowej literaturze akarologicznej spotyka się niekiedy informacje o roztoczach — szkodnikach miodu, jednakże ich autorzy ograniczają się jedynie do wzmianek na ten temat. Dane w publikacjach naukowych i popularno-naukowych odnośnie *C. lactis* — gatunku najczęściej spotykanego na miodzie pszczelim, znaleźć można dosyć często (Zachvatkin, 1941; Türk, Türk, 1957; Hughes, 1961; Boczek, 1966). Są one jednak niekompletne a niekiedy nawet kontrowersyjne. Z zakresu morfologii autorzy ograniczają się najczęściej do ogólnego opisu osobników dorosłych. Również biologia i ekologia tego roztoczka nie były dotychczas dostatecznie poznane. Podejmowane dotychczas w Polsce nieliczne badania nad tym gatunkiem miały charakter przyczynkowy (Żyromska-Rudzka, 1959, 1963, 1964; Jurasz-Wąsowska, 1962).

Badania przeprowadzone w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu miały na celu dokładne poznanie *C. lactis* zarówno od strony morfologicznej, jak i biologiczno-ekologicznej.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania prowadziłem w latach 1964—1968. Materiałem wyjściowym do doświadczeń były osobniki *C. lactis* uzyskane w wyniku przeprowadzanych analiz próbek miodu pszczelego i innych porażonych przez roztocze produktów spożywczych przysyłanych z terenu kraju. Część materiału wyizolowałem także ze zmiotków pochodzących z uli pszczelich, uzyskiwanych w czasie wiosennego przeglądu pasiek Katedry Entomologii Stosowanej i Katedry Ochrony Lasu Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu, a także od indywidualnych hodowców pszczół. Materiał doświadczalny otrzymywałem poprzez masową hodowlę roztoczy w warunkach laboratoryjnych, w temperaturze około $+25^{\circ}\text{C}$, w wilgotności względnej powietrza 85% i na drożdżach piekarniczych jako podłożu i pokarmie jednocześnie. Hodowle te i doświadczenia prowadziłem w specjalnie do tego celu przeznaczonych naczyniach hodowlanych, skonstruowanych na wzór opisanych i stosowanych powszechnie przez innych akarologów (Robertson, 1944; Boczek, 1954; Solomon, Cunnington, 1964). Stała temperatura regulowana była przez urządzenia termostatowe, określoną wilgotność względną powietrza utrzymywano przy pomocy nasyconych roztworów soli, a drożdże piekarnicze okazały się atrakcyjnym i ze względów metodycznych, znacznie wygodniejszym od miodu substratem pokarmowym, w doświadczeniach z *C. lactis*. Doświadczenia przeprowadzone były w wielu kombinacjach czynników, przeważnie po 100 powtórzeń w każdej kombinacji. Obserwacje wykonywane były codziennie lub co 2—3 dni w zależności od potrzeb i możliwości, przy pomocy biologicznego mikroskopu stereoskopowego.

Opis morfologiczny stadiów rozwojowych (rysunki, fotografie, pomiary) wykonany został głównie w oparciu o preparaty trwałe, sporządzone metodą Faure'a — Berlese, przy użyciu mikroskopu kontrastfazowego.

Analizy próbek miodu i zmiotków z uli pszczelich na obecność roztoczy wykonywane były bezpośrednio pod binokulem. Wyizolowane roztocze były liczone, preparowane, względnie też umieszczane w naczyniach hodowlanych, w celu uzyskania hodowli masowych. Ciężar próbek miodu pobieranego do analizy zawierał się w granicach 5—50 dkg. Natomiast próbki zmiotków z uli pszczelich ważyły od 2 do 25 dkg. Stan porażenia miodu i zmiotków ustalano w przeliczeniu na 1 kg substratu, na podstawie przyjętej w naszym kraju skali porażenia produktów przez roztocze, a mianowicie:

- I stopień porażenia — 1—20 żywych roztoczy w 1 kg produktu,
- II stopień porażenia — 20—40 żywych roztoczy w 1 kg produktu,
- III stopień porażenia — ponad 40 żywych roztoczy w 1 kg produktu.

WYNIKI BADAŃ

OPIS MORFOLOGICZNY *C. LACTIS*

Ogólny schemat budowy i pokrój ciała *C. lactis* są typowe dla przedstawicieli rodziny *Glycyphagidae*. W budowie ciała wyodrębnić można mniejszą część przednią — gnatosomę i tylną, znacznie większą — idiosomę oraz odnóża. Na idiosomie, podobnie jak u innych przedstawicieli *Glycyphagidae*, w odróżnieniu od gatunków z rodziny *Acaridae*, brak jest bruzdy poprzecznej dzielącej tę część ciała od strony grzbietowej w sposób widoczny na propodosomę i histerosomę. *C. lactis* ma ciało owalne, dość silnie wypukłe, pęcherzykowate, o zabarwieniu zmiennym i różnorodnym, w zależności od podłoża — substratu pokarmowego, na którym występuje i którym się odżywia. Roztocze żerujące na miodzie jasnym mają ciało jaśniej zabarwione niż na ciemnym produkcie. Spotyka się często osobniki białawe, a także o żółtym lub też brązowym zabarwieniu ciała. Niektóre części ciała, takie jak odnóża, szkielet kokso-sternalny, fałdy genitalne i gruczoły tłuszczowe, są intensywniej zabarwione na kolor brązowy.

Do najbardziej charakterystycznych cech rozpoznawczych *C. lactis* należy zaliczyć: dwie pary długich, najdłuższych szczecin ciała (pa i, sa e) na tylnym końcu idiosomy; jedną parę oczu w przedniej części idiosomy oraz parę gruczołów tłuszczowych, tkwiących we wnętrzu tylnej części jamy ciała, które u tego gatunku są szczególnie wyraźnie zaznaczone i mocno zabarwione na kolor brązowy. Stadia rozwojowe *C. lactis* różnią się między sobą wymiarami ciała (tab. 1), stanem zaawansowania rozwoju organu genitalnego (ryc. 11), liczbą par odnóży a także liczbą, wielkością i rozmieszczeniem szczecin ciała.

Jajo *C. lactis* (ryc. 1) ma kształt owalny. Długość jaja wynosi średnio około 123 mikrony, a szerokość 78 mikronów. Chorion jaja jest delikatny, gładki, błyszczący i przezroczysty. Wewnętrzna treść jaja ma zabarwienie mleczno-białe o różnym stopniu przezroczystości.

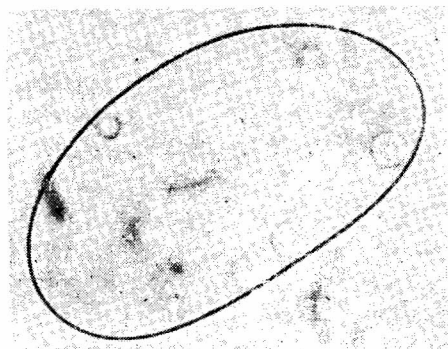
Larwa (ryc. 2) jest najmniejszym stadium ruchomym *C. lactis*. Wymiary ciała larwy są następujące: długość — około 158 mikronów, szerokość — 80 mikronów. Roztocz w tym stadium rozwojowym ma 3 pary odnóży. Charakterystyczną cechą brak zaznaczonego w sposób widoczny organu genitalnego. Larwa *C. lactis*, podobnie jak larwy innych gatunków z rodziny *Glycyphagidae*, w odróżnieniu od larw *Acaridae*, nie posiada pałeczek piersiowych na polach koksalnych I pary nóg. Szczeciny jej ciała, w porównaniu ze szczecinami innych stadiów, są jeszcze niekompletne, krótsze i delikatniejsze.

Protonimfa (ryc. 3) jest większa od larwy. Długość ciała tego stadium wynosi 237 mikronów, a szerokość 125 mikronów. Protonimfa w odróżnieniu od larwy posiada już 4 pary odnóży i organ genitalny zaza-

Tabela 1

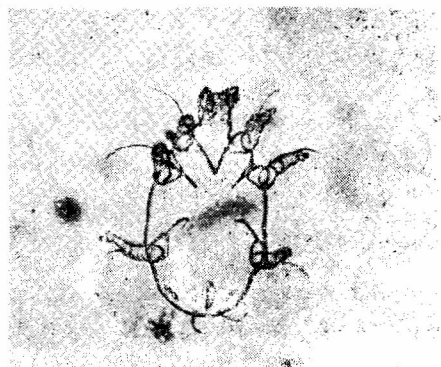
Wymiary ciała *Carpoglyphus lactis* (L.) w m'kronach
 Pokarm — drożdże piekarnicze; temperatura — +25°C; wilgotność względna powietrza 85%; pomiary wykonano na 100 osobnikach każdego stadium

Stadium rozwojowe	Część ciała								
	Gnatosoma			Idiosoma			Całe ciało		
	minimum	maksimum	średnio	minimum	maksimum	średnio	minimum	maksimum	średnio
Długość:									
Jajo	—	—	—	—	—	—	110,43	141,10	123,31±0,61
Larwa	24,54	61,35	43,25±0,87	85,89	141,10	114,53±1,41	110,43	202,45	157,79±2,85
Protonimfa	30,67	73,62	56,19±0,85	117,24	215,40	183,21±2,10	177,91	319,02	237,16±2,84
Deutonimfa	55,21	92,02	71,35±0,67	220,86	306,75	274,60±1,69	276,07	398,77	339,81±2,35
Samiec	55,21	98,16	70,98±0,95	245,40	337,42	282,64±1,82	300,61	441,72	353,68±2,78
Samica	49,08	122,70	87,42±1,43	294,46	429,45	347,45±4,86	349,69	552,15	436,87±4,41
Hypopus	18,40	36,81	25,15±0,69	159,51	257,67	217,93±3,53	202,45	269,94	238,16±7,17
Szerokość:									
Jajo	—	—	—	—	—	—	73,62	85,89	77,85±0,48
Larwa	18,40	36,81	25,46±0,41	61,35	92,02	79,81±0,69	61,35	92,02	79,81±0,69
Protonimfa	30,67	42,94	38,34±0,32	98,16	153,37	125,21±1,26	98,16	153,37	125,21±1,26
Deutonimfa	36,81	55,21	47,97±0,32	141,10	202,45	173,25±1,30	141,10	202,45	173,25±1,30
Samiec	36,81	61,35	48,71±0,48	159,51	245,40	183,11±1,37	159,51	245,40	183,11±1,37
Samica	36,81	61,35	53,68±0,47	177,91	263,80	211,34±2,11	177,91	263,80	211,34±2,11
Hypopus	30,67	49,08	37,12±0,59	134,97	196,32	160,68±2,33	134,97	196,32	160,68±2,33



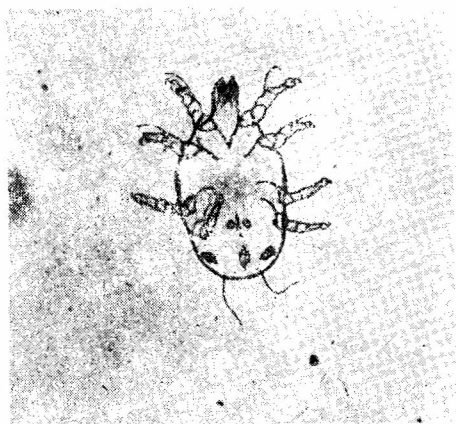
Ryc. 1. Jajo *Carpoglyphus lactis* L. (wielkość naturalna — około 123 mikrony).

Egg of *Carpoglyphus lactis*



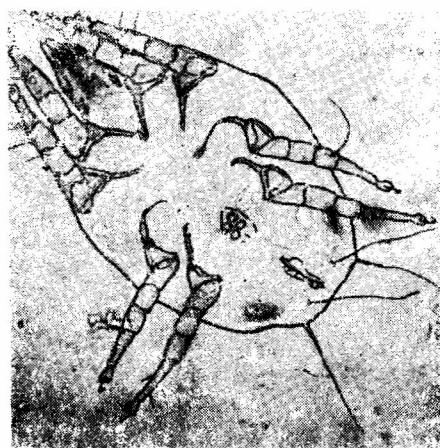
Ryc. 2. Larwa *Carpoglyphus lactis* L. (wielkość naturalna — około 158 mikronów).

Larva of *Carpoglyphus lactis*



Ryc. 3. Protonimfa *Carpoglyphus lactis* L. (wiel. naturalna — około 237 mikronów).

Protonymph of *Carpoglyphus lactis*



Ryc. 4. Deutonymfa *Carpoglyphus lactis* L. (wielkość naturalna — około 340 mikronów).

Deutonymph of *Carpoglyphus lactis*

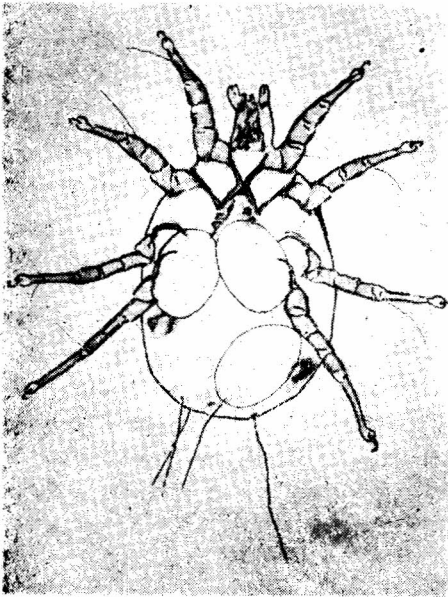
czony w formie szczeliny położonej po stronie brzusznej ciała, między odnóżami IV pary. W okolicy szczeliny genitalnej znajduje się jedna, charakterystyczna dla tego stadium, para macek genitalnych.

Deutonymfa. Stadium to (ryc. 4), zarówno kształtem ciała jak i wielkością, zbliżone jest najbardziej do osobników dorosłych. Wymiary ciała deutonymfy przedstawiają się następująco: długość — 340 mikronów, szerokość — 173 mikrony. Szczeciny ciała są już kompletne. Deutonymfa, podobnie jak protonimfa, ma 4 pary nóg. Natomiast szczelina genitalna, w odróżnieniu od pierwszego stadium nimfального, otoczona jest przez dwie pary macek genitalnych.

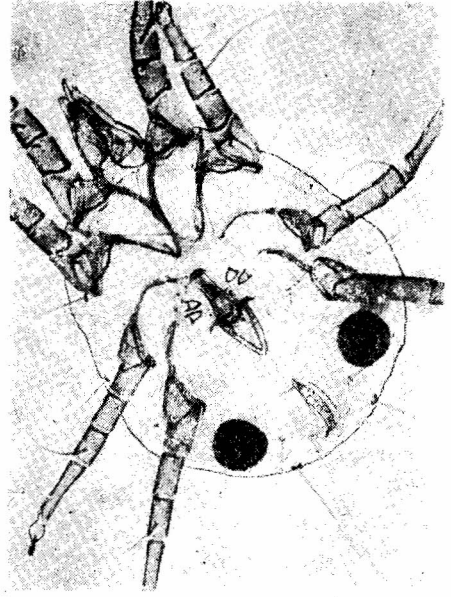
Dorośle osobniki *C. lactis* charakteryzują się 4 parami odnóży. Samica (ryc. 5) ma ciało o długości równej średnio około 437 mikronów i szerokości około 211 mikronów. Aparat genitalny samicy (vulva) znajduje się po brzusznej stronie ciała, na wysokości między II a III parą nóg i otoczony jest dwoma parami macek genitalnych. Natomiast organ kopulacyjny samicy (bursa copulatrix) leży z tyłu idiosomy i jest słabo widoczny.

Samce (ryc. 6) są na ogół mniejsze od samic. Średnio długość ciała samca wynosi 354 mikrony, a szerokość 183 mikrony. Samiec w porównaniu z samicą jest bardziej krępy i silniej zbudowany. Aparat genitalny samca leży po stronie brzusznej ciała, pośrodku między odnóżami III i IV pary. U samca, w odróżnieniu od samicy, brak jest szczecin centralnych po brzusznej stronie ciała. W sumie dymorfizm płciowy u *C. lactis* jest stosunkowo słabo wyrażony.

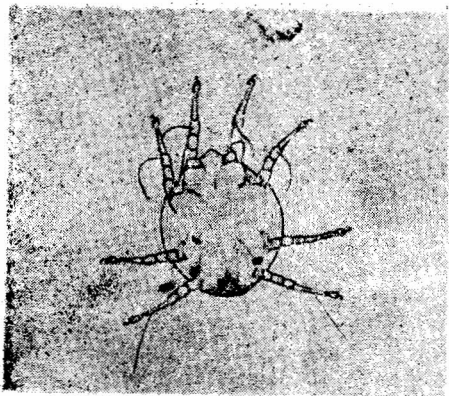
Stadium hypopus lub inaczej deutonimfa heteromorficzna (ryc. 7), która w pewnych warunkach może występować w rozwoju osobniczym *C. lactis*, różni się bardzo wyraźnie od pozostałych stadiów rozwojowych gatunku. Posiada ona 4 pary odnóży. Wymiary ciała tego stadium są następujące: długość — 238 mikronów, szerokość 161 mikronów. Ciało hypopusa jest grzbietowo-brzusznie spłaszczone. Przednia część ciała — gnatosoma jest silnie zredukowana. Szczeciny ciała są bardzo krótkie, w formie mikrochet, a jedynie na odnóżach szczeciny są stosunkowo



Ryc. 5. Samica *Carpoglyphus lactis* L. (wielkość naturalna — około 437 mikronów).
Female of *Carpoglyphus lactis*



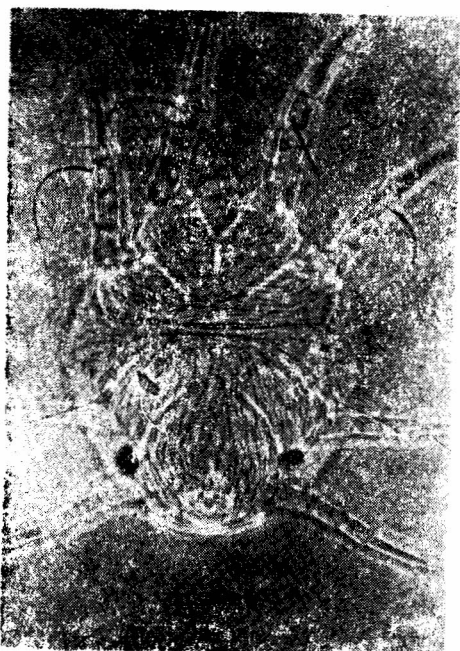
Ryc. 6. Samiec *Carpoglyphus lactis* L. (wielkość naturalna — około 354 mikrony).
Male of *Carpoglyphus lactis*



Ryc. 7. Stadium hypopus *Carpoglyphus lactis* L. (wielkość naturalna — około 238 mikronów).

Stage of *Carpoglyphus lactis* hypopus

długie. Grzbietowa powierzchnia idiosomy jest podzielona, występującą u tego stadium w odróżnieniu od innych stadiów bruzdą poprzeczną, na propodosomę i histerosomę i ma charakterystyczną prążkowaną strukturę (ryc. 8). W tylnej części ciała po jej brzusznej stronie znajduje się charakterystyczna dla tego stadium tarcza przyssawkowa z 4 parami przyssawek, która służy hypopusowi jako aparat czepny do przyczepiania się do powierzchni ciała innych zwierząt, np. owadów, które je przenoszą



Ryc. 8. Struktura powierzchni grzbietowej ciała hypopusa *Carpoglyphus lactis* L.

Structure of dorsal surface of hypopus body (*Carpoglyphus lactis*)



Ryc. 9. Hypopusy *Carpoglyphus lactis* przyczepione do powierzchni skrzydła trzmieła *Bombus terrestris* L.

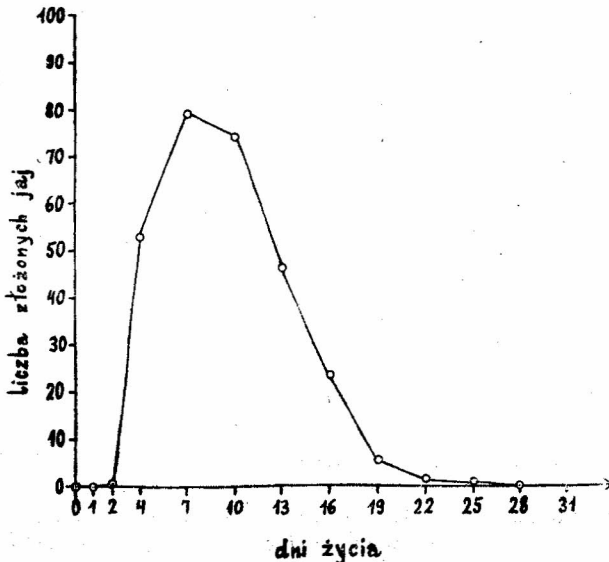
Carpoglyphus lactis hypopus' fastened to wing surface of *Bombus terrestris*.

na swoim ciele (ryc. 9). Szczelina genitalna hypopusa jest zupełnie podobna do szczeliny genitalnej deutonimfy normalnej (homoiomorficznej) i leży po stronie brzusznej ciała, tuż przed tarczą przyssawkową.

BIOLOGIA I EKOLOGIA

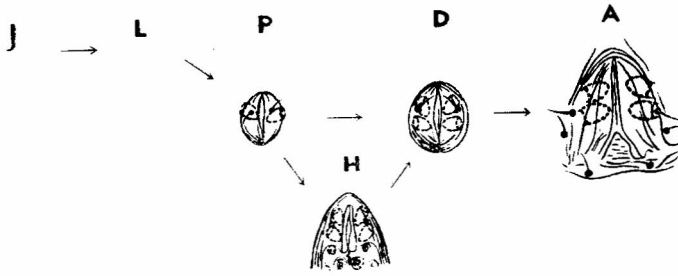
Dorosłe osobniki *C. lactis* zaraz po wylęgu przystępują do kopulacji, która może być wielokrotnie powtarzana w ciągu życia, a nawet w tym samym dniu. *C. lactis* jest gatunkiem jajorodnym. W optymalnych warunkach życiowych przeważnie na trzeci dzień po kopulacji samica składa pierwsze jaja. Maksimum składania jaj w temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$, przy wilgotności względnej powietrza 85% (na drożdżach piekarniczych), przypada na około 7—10 dzień życia samicy (ryc. 10). W tych warunkach samica składa przeciętnie w ciągu całego życia 278 jaj, a największa zaobserwowana liczba jaj złożona przez jedną samicę wyniosła 501 sztuk. Samica żyje średnio 22 dni. Samce żyją w tych samych warunkach nieco krócej, bo około 18 dni. Liczba dni płodnych w ciągu całego życia samicy wynosi około 14. W jednym dniu samica składa około 20 jaj, a największa zaobserwowana liczba jaj złożonych w czasie jednej doby wyniosła 56. Samice niezaplodnione nie składają jaj, a kopulujące wielokrotnie składają więcej jaj niż kopulujące jeden raz w ciągu całego życia.

Rozwój *C. lactis* może przebiegać dwoma drogami (ryc. 11). W warunkach optymalnych rozwój przebiega według następującego schematu: jajo, larwa, protonimfa, deutonimfa i roztocz dorosły. Każde przekształcenie się jednego stadium w następne poprzedza stan znieruchomienia



Ryc. 10. Przebieg procesu składania jaj przez *Carpoglyphus lactis* L. w ciągu całego życia. Średnie liczby jaj złożone przez samicę w poszczególnych dniach życia wyliczono na podstawie obserwacji 100 par roztoczy, w temperaturze 25°C , w wilgotności względnej powietrza 85%, na drożdżach piekarniczych jako pokarmie.

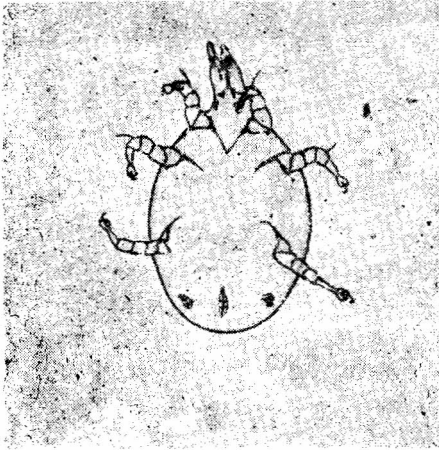
Process of eggs laying by *Carpoglyphus lactis* during whole life.



Ryc. 11. Schemat rozwoju osobniczego *Carpoglyphus lactis* i stan zaawansowania rozwoju organu genitalnego u różnych stadiów rozwojowych tego gatunku: J — jajo, L — larwa, P — protonimfa, D — deutonimfa, A — roztocz dorosły (samica), H — stadium hypopus.

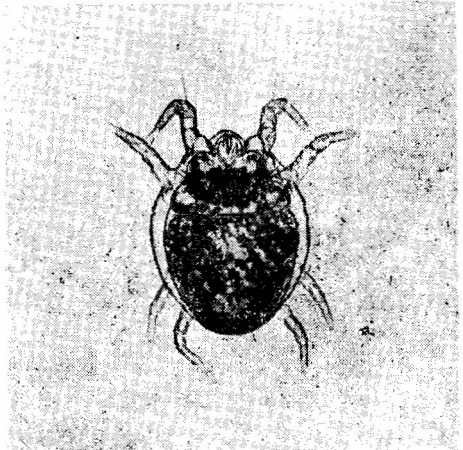
Scheme of development of individual *Carpoglyphus lactis*

(ryc. 12). Stadium jaja trwa zwykle około 3 dni, a w czasie trwania każdego ze stadiów następnym ma miejsce 2—3-dniowy okres aktywności i 1—2-dniowy okres zneruchomienia przedlinkowego. Cały cykl rozwojowy w korzystnych dla *C. lactis* warunkach życiowych trwa zwykle około 9—11 dni. Przy nie sprzyjającym układzie czynników kształtujących warunki życia roztoczy, w rozwoju osobniczym *C. lactis* może wystąpić stadium hypopus (= deutonimfa heteromorficzna). Stadium to występuje między stadiami protonimfy i deutonimfy. Hypopus stanowi



Ryc. 12. Larwa *Carpoglyphus lactis* L. w stanie zneruchomienia przedlinkowego.

Larva of *Carpoglyphus lactis* before moulting



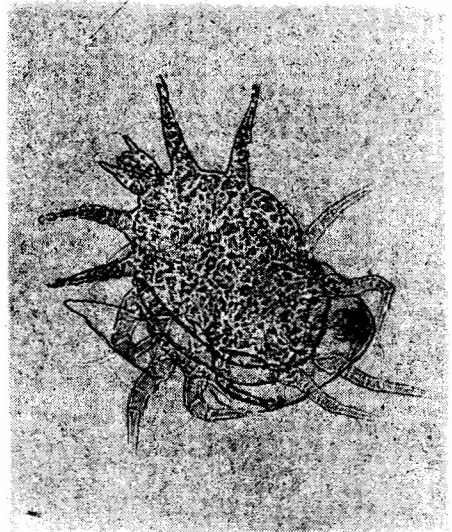
Ryc. 13. Hypopus *Carpoglyphus lactis* L. w stanie zneruchomienia przedlinkowego, tuż przed przekształceniem się w deutonimfę normalną.

Hypopus of *Carpoglyphus lactis* before moulting.

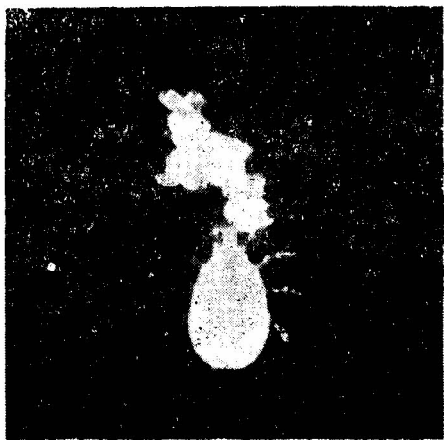
pewnego rodzaju formę przetrwalnikową i nazywany też bywa nimfą wędrującą. Posiada on szereg przystosowań (tarcza przyssawkowa, spłaszczenie ciała) umożliwiających mu przetrwanie nie sprzyjających warunków otoczenia i przenoszenie się do innych środowisk przy pomocy różnych zwierząt, np. owadów, do których się przyczepia, a które w związku z tym są jego wektorami. Roztocze w tym stadium nie pobiera pokarmu, a ich aparat gębowy jest silnie zredukowany.

Jeżeli hypopusy *C. lactis* zostaną przeniesione lub w inny sposób trafią w sprzyjające dla życia tego gatunku warunki środowiska, to wtedy przechodzą w stan znieruchomienia (ryc. 13), przekształcają się poprzez stadium deutonimfy normalnej (ryc. 14) w postać dorosłą i dają początek nowej populacji gatunku w nowym środowisku.

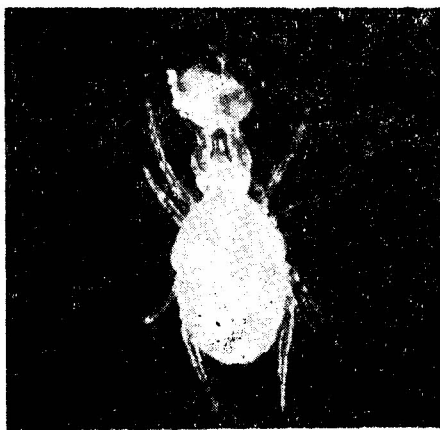
Ryc. 14. Deutonimfa *Carpoglyphus lactis* opuszczająca osłony hypopusowe
Deutonymph get riding of hypopus covers.



Potencjał biologiczny *C. lactis* jest bardzo duży. Na podstawie wyników badań własnych nad płodnością, rozwojem i długością życia wyliczyłem, że w optymalnych warunkach życiowych tego gatunku, za które uznać można temperaturę + 25°C, wilgotność względną powietrza 85% i pokarm w postaci drożdży piekarniczych, pokolenie jednej pary roztoczy może osiągnąć liczbę: po 10 dniach — 33 osobników, po 30 dniach — 10914, a po 365 dniach aż 6082×10^{42} roztoczy. Przy tak dużej płodności tego gatunku, teoretycznie można by kulę ziemską otoczyć roztoczami wzdłuż linii równika w czasie zaledwie 85 dni. W rzeczywistości wzrost populacji jest hamowany przez różne czynniki ekologiczne. Należą do nich zarówno czynniki biotyczne jak i abiotyczne. Z czynników biotycznych wymienić można np. wrogów naturalnych. Jak wykazały moje badania, drapieżne gatunki roztoczy — *Melichares (Blattisocius) tarsalis* (Berlese) (ryc. 15) i *Cheyletus eruditus* (Schrank) (ryc. 16) mogą ograniczać, niekiedy nawet w znacznym stopniu, liczebność populacji roztoczka



Ryc. 15. *Melichares (Blattisocius) tarsalis* (Berlese) — samica wysysająca jaja *Carpoglyphus lactis*.
Female *Melichares tarsalis* sucking of *Carp. lactis* egg

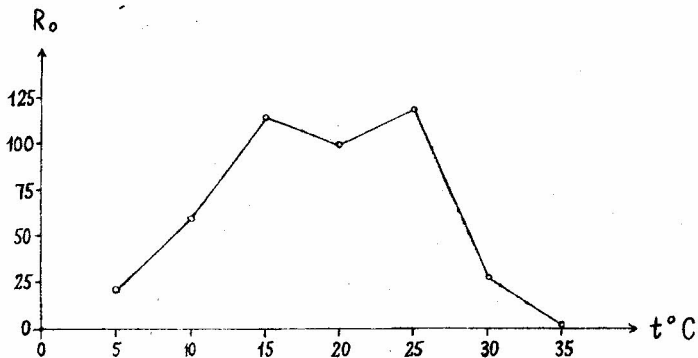


Ryc. 16. *Cheyletus eruditus* Schrank atakujący dorosłego osobnika *Carpoglyphus lactis*.
Cheyletus eruditus attacking specimen of *Carp. lactis*

suszowego. Decydujące znaczenie ma tu jednak ograniczające działanie czynników abiotycznych, a szczególnie temperatury i wilgotności względnej. Zero fizjologiczne dla *C. lactis* znajduje się w pobliżu około $+3^{\circ}\text{C}$, a najwyższą skrajną temperaturą jest $+35^{\circ}\text{C}$. Badania ekologiczne przeprowadzone w tym przedziale temperatur, w wilgotności względnej powietrza 85% wykazały, że temperatura $+5^{\circ}$ — $+25^{\circ}\text{C}$ jest najbardziej korzystna dla *C. lactis*. W tych warunkach wskaźnik R_0 , czyli tempo reprodukcji netto, który wskazuje ile razy powiększy się liczebność populacji w czasie rozwoju jednego pokolenia, osiąga najwyższe wartości (ryc. 17). Wrodzone tempo wzrostu populacji r_m , czyli przyrost naturalny, jest najwyższe w temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$ (ryc. 18). Średni czas rozwoju pokolenia — T zwiększa się wraz z obniżeniem temperatury (ryc. 19).

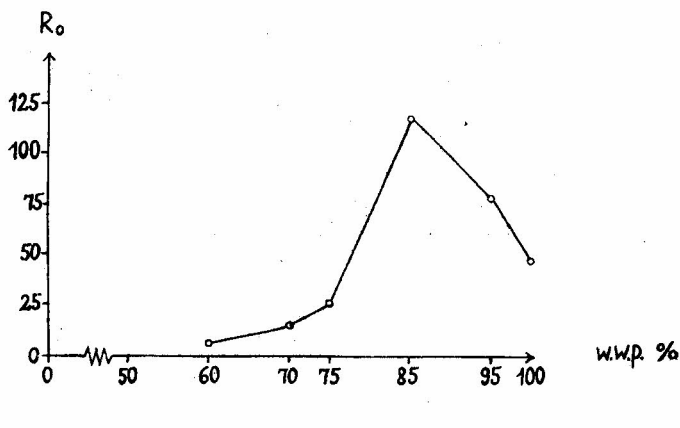
Bardzo istotny wpływ na rozwój populacji *C. lactis* ma również wilgotność względna powietrza. W badaniach nad wpływem różnych wilgotności względnych powietrza na *C. lactis*, w temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$, na drożdżach piekarniczych, stwierdziłem, że zarówno tempo reprodukcji netto — R_0 (ryc. 20), jak i przyrost naturalny na jednego osobnika w jednostce czasu — r_m (ryc. 21), mają najwyższe wartości w wilgotności względnej powietrza 85%. Liczebność populacji *C. lactis* w wilgotności względnej powietrza 85% wzrosła aż 118 razy w czasie rozwoju jednego pokolenia $T = 16$ dni.

Znajomość wskaźników rozwoju populacji *C. lactis* w różnych warunkach otoczenia ma duże znaczenie w prognozowaniu pojawów tego gatunku i w zapobieganiu szkodom przez niego wyrządzanym.



Ryc. 17. Zależność tempa reprodukcji netto *Carpoglyphus lactis* — R_0 od temperatury, w wilgotności względnej powietrza 85%, na drożdżach piekarniczych. Dane oparte na obserwacjach 100 par roztoczy w każdej temperaturze.

Reproduction of *Carpoglyphus lactis* in relation to temperature and humidity on the yeast

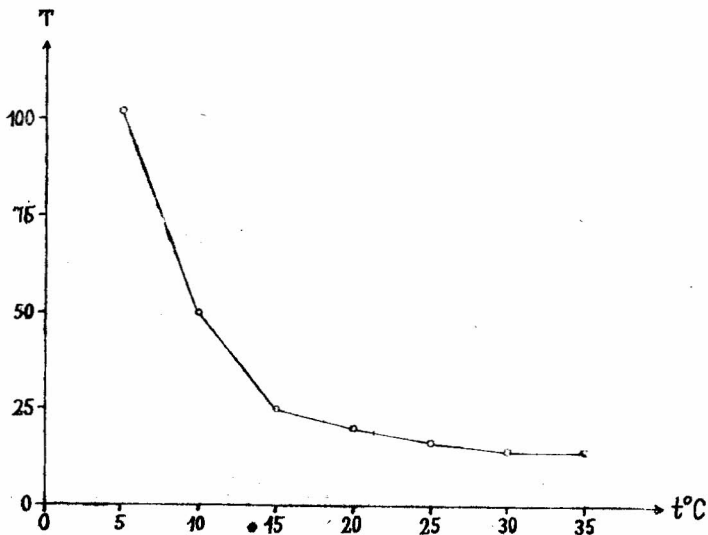


Ryc. 18. Zależność wrodzonego tempa wzrostu populacji *Carpoglyphus lactis* (przyrostu naturalnego w przeliczeniu na 1 dzień) — r_m , od temperatury, w wilgotności względnej powietrza 85%, na drożdżach piekarniczych. Dane oparte na obserwacjach 100 par roztoczy w każdej temperaturze.

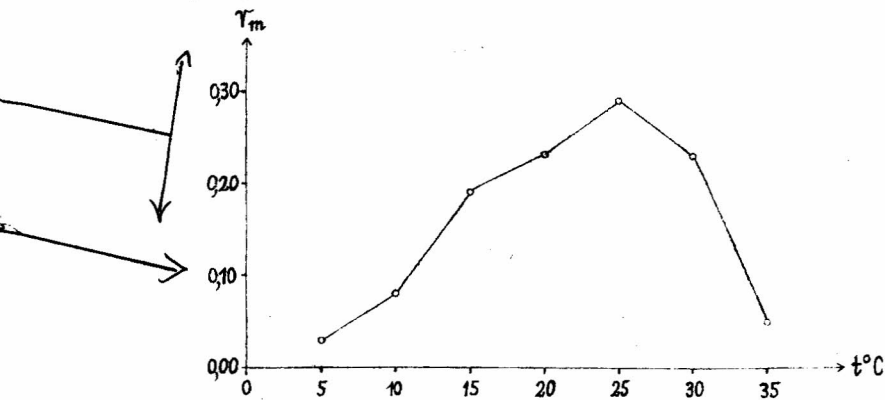
Netto reproduction of *Carpoglyphus lactis* in relation to temperature and humidity on the yeast

WYSTĘPOWANIE *C. LACTIS* W MIODZIE I W ULACH PSZCZELICH

Analizy próbek miodu pobranych z magazynów, sklepów spożywczych i spiżarni domowych, na obecność *C. lactis* wykazały, że około 20% z nich było porażonych przez roztocza (tab. 2). Najwięcej prób było porażonych w III stopniu.

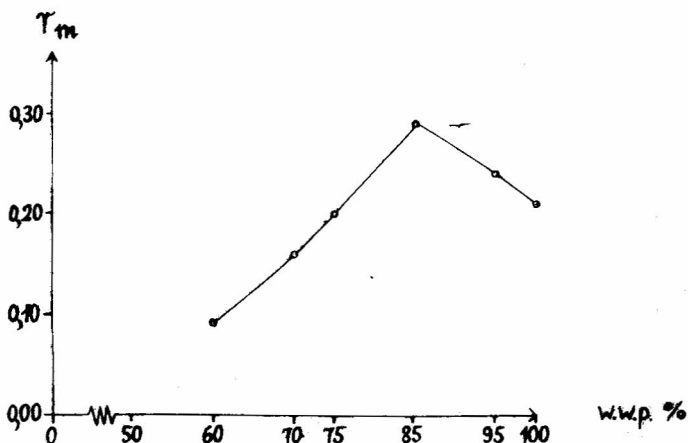


Ryc. 19. Zależność średniego czasu rozwoju jednego pokolenia *Carpoglyphus lactis* L. — T , od temperatury, w wilgotności względnej powietrza 85%, na drożdżach piekarniczych. Dane oparte na obserwacjach 100 par roztozczy w każdej temperaturze. Average development of one generation of *Carpoglyphus lactis* in relation to temperature and humidity on the yeast



Ryc. 20. Zależność tempa reprodukcji netto *Carpoglyphus lactis* L. — R_0 , od wilgotności względnej powietrza — w.w.p., w temperaturze 25°C , na drożdżach piekarniczych. Dane oparte na obserwacjach 100 par roztozczy w każdej wilgotności. Dependence of reproduction of *Carp. lactis* from humidity in 25°C

Roztocze występujące na miodzie gromadzą się w jego warstwie powierzchniowej, przebywają na zanieczyszczeniach pływających po jego powierzchni, a także na ściankach i pokrywkach naczyń, często na znajdujących się tam scukrzonych kawałkach miodu, gdzie również spotyka



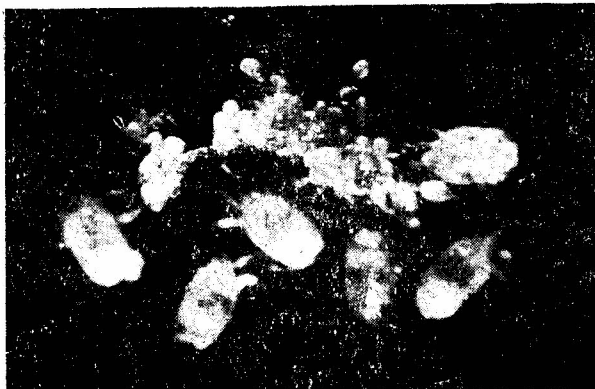
Ryc. 21. Zależność wrodzonego tempa wzrostu populacji *Carpoglyphus lactis* L. — r_m (w przeliczeniu na dzień), w zależności od wilgotności względnej powietrza, w temperaturze 25°C, na drożdżach piekarniczych. Dane oparte na obserwacjach 100 par roztoczy w każdej wilgotności.

Development of *Carp. lactis* population on yeast during one day in dependence from humidity in 25°C

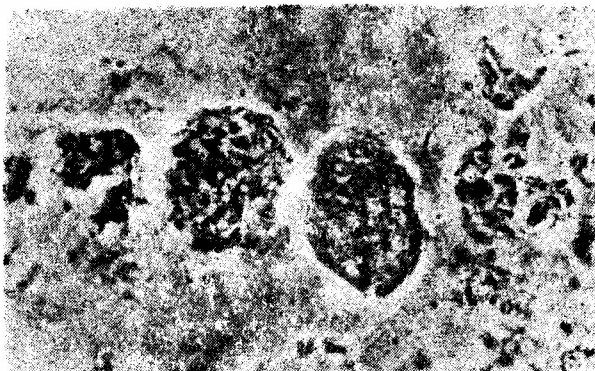
Tabela 2
Porażenie prób miodu naturalnego i zmiotków z uli pszczelich przez *Carpoglyphus lactis* (L.)

Substrat	Liczba prób	Porażenie prób w stopniach							
		I		II		III		I+II+III	
		Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%
Miód naturalny	105	4	3,8	7	6,7	10	9,5	21	20,0
Zmiotki z uli pszczelich	205	2	1,0	5	2,4	27	13,2	34	16,6

się zwykle liczne złoża jaj *C. lactis*. W przypadkach gdy porażenie jest bardzo silne (ryc. 22), roztocze tworzą na powierzchni miodu białawy nalot, zwłaszcza w partiach brzeżnych naczyń. Szkodliwość *C. lactis* polega przede wszystkim na zanieczyszczeniu miodu odchodami (ryc. 23), wylinkami i martwymi osobnikami. Roztocze na swym ciele mogą przenosić różne mikroorganizmy — grzyby i bakterie, których obecność w miodzie ze względów sanitarno-zdrowotnych jest niewskazana. W związku z występowaniem roztoczy w miodzie, produkt ten traci nie tylko na swych walorach zapachowych, smakowych, wizualnych i odżywczych,



Ryc. 22. *Carpoglyphus lactis* L., roztocze na powierzchni miodu.
Carpoglyphus lactis on the surface of honey



Ryc. 23. Ekstrementy *Carpoglyphus lactis* L. w powiększeniu mikroskopowym (wielkość naturalna 20—120 mikronów).
 Ekstrements of *Carpoglyphus lactis*

ale może być także szkodliwy dla zdrowia ludzi. Literatura (Zachvatkin, 1941) podaje, że produkty porażone przez tego roztocza mogą być przyczyną schorzeń układu pokarmowego. W swoich badaniach (Chmielewski, w druku) stwierdziłem, że roztocza te zjedzone wraz z pokarmem przez myszy i ptaki mogą przechodzić żywe przez ich przewód pokarmowy.

C. lactis poza przechowalniami miodu i magazynami innych artykułów spożywczych występuje także w ulach pszczelich. Badania zmiotków pobranych z uli zasiedlonych przez pszczoły w czasie wiosennego przeglądu pasiek wykazało, że w około 44% uli wystąpił *C. lactis* (tab. 2). Na 205 przebadanych pni pszczelich z 12 pasiek w 34 ulach należących do 4 pasiek stwierdziłem obecność tego roztocza. Większość prób zmiotków wykazała porażenie III stopnia (ponad 40 roztoczy żywych w przeliczeniu na 1 kg substratu).

C. lactis żeruje w ulach na miodzie, głównie na starych plastrach pszczelich, a także na pyłku kwiatowym, odłamkach woszczyzny przesyconej miodem i na różnego rodzaju odpadkach organicznych gromadzących się na dnie ula. Spotyka się go głównie w ulach zasiedlonych przez osłabione roje pszczół, w ulach ze starymi plastrami, zmurszałych, o złej

wentylacji, zawilgacanych od podłoża lub też wskutek zacieków od wody deszczowej. Zawlekanie roztoczy z pasieki do pasieki lub też przeniesienie między ulami może odbywać się w czasie wymiany ramek, poprzez sprzęt pszczelarski, przy okazji przeglądu pasiek, podbierania miodu, dokarmiania pszczoł porażonym miodem, na drodze sprzedaży, wymiany pszczoł itp. Wraz z miodem można przenieść roztocze z pasieki do spiżarni, a poprzez sprzedaż porażonego miodu do punktów skupu można przyczynić się do dalszego rozprzestrzeniania roztoczy i porażenia większych partii tego produktu. Roztocze, głównie w stadium hypopus, mogą być także przenoszone przez różne owady, np. przez muchę domową (*Musca domestica* L.), gryzonie, ptaki i inne zwierzęta. Często przenosi je sam człowiek na swych ubraniach, narzędziach pracy, obuwiu i rękach. Inwazję produktów przez *C. lactis* ułatwiają nieodpowiednie warunki przechowywania, niewłaściwe przygotowanie produktów do przechowywania, brak higieny, zbyt duża wilgotność względna powietrza i temperatura w pomieszczeniach, nieszczelne często ażurowe opakowania, niehermetyczne naczynia, wadliwie zamykane i nieodpowiednio zabezpieczone pojemniki z miodem i innymi produktami.

WNIOSKI

1. *Carpoglyphus lactis* (L.) wykazuje cechy morfologiczne charakterystyczne dla rodziny *Glycyphagidae*.

2. Najbardziej charakterystyczne cechy gatunkowe *C. lactis*, to: dwie pary najdłuższych szczecin na końcu idiosomy (pa i, sa e), para oczu w przedniej części idiosomy, para ciemnobrązowych gruczołów tłuszczowych w tylnej części jamy ciała.

3. Stadia rozwojowe *C. lactis* różnią się między sobą wymiarami ciała, stanem zaawansowania rozwoju organu genitalnego, liczbą par odnóży oraz liczbą, wielkością i rozmieszczeniem szczecin na powierzchni ciała.

4. Rozwój osobniczy *C. lactis* przebiega w kolejności poprzez następujące stadia rozwojowe: jajo, larwa, protonimfa, deutonimfa, roztocz dorosły (samiec lub samica) i trwa w optymalnych warunkach około 9—11 dni.

5. W rozwoju *C. lactis* w nie sprzyjających warunkach życiowych może wystąpić stadium hypopus i wtedy cykl rozwojowy ulega przedłużeniu.

6. Tempo wzrostu populacji netto i przyrost naturalny *C. lactis* osiągają najwyższe wartości w temperaturze +15 — +25°C, w wilgotności względnej powietrza 85% (na drożdżach piekarniczych). W tych warunkach populacja roztoczy może powiększyć się ponad 100 razy w czasie rozwoju jednego pokolenia.

7. Średni czas rozwoju jednego pokolenia *C. lactis* przedłuża się wraz z obniżeniem temperatury.

8. Wrogami naturalnymi *C. lactis* są drapieżne gatunki roztoczy — *Melichares (Blattisocius) tarsalis* (Berlese) i *Cheyletus eruditus* (Schrank).

9. Analizy miodu na obecność *C. lactis* wykazały porażenie około 20% przebadanych prób.

10. Badanie zmiotków z uli pszczelich wykazało obecność *C. lactis* w około 14% uli.

LITERATURA

- Anonim (1966) — Kleščeve inwazji. *Pčelovodstvo*, 11 (86): 30—33.
- Boczek J. (1954) — Metoda hodowli małych owadów i roztoczy w kontrolowanych warunkach wilgotności powietrza. *Ekol. Pol.* 2(4): 473—476.
- Boczek J. (1966) — Roztocze szkodniki roślin i produktów przechowywanych. Warszawa, 246 ss.
- Chmielewski W. (1969) — Przechodzenie roztoczy przez przewód pokarmowy kręgowców. *Ekol. Pol.* A (w druku).
- Hughes A. M. (1961) — The mites of stored food. London. 287 s.
- Jurasz-Wąsowska S. (1962) — Rozwój *Carpoglyphus lactis* (L.) *Ekol. Pol.* B 8(4):313—320.
- Robertson P. L. (1944) — A technique for biological studies. *Bull. Ent. Res.*, 55(3): 251—255.
- Solomon M. E. Cunnington A. M. (1964) — Rearing acaroid mites. fasc.h.s. (C.R.I-er Congrès Int. d'Acarologie, Fort Collins, Col. USA, 1963): 399—403.
- Toumanoff C. (1951) — Les maladies des abeilles. *Rev. franc. Apiculture*, 68: 238—279.
- Türk E., Türk F. (1957) — Systematik und Ökologie der Tyroglyphiden Mitteleuropas. Zool. Inst. Friedrich-Alex. Univ. Erlangen, Akad. Verlagsges. Leipzig, Bd. 1, Teil 1, Anschn. 1, 231 ss.
- Zachvatkin A. A. (1941) — Paukoobraznye, Tyroglyphoidnye klešči (*Tyroglyphoidea*), *Fauna SSSR*, 6(1): 475 ss.
- Zyromska-Rudzka H. (1959) — Wstępne obserwacje nad zajmowaniem nowego podłoża przez *Carpoglyphus lactis* L. (*Acarina, Glycyphagidae*). *Ekol. Pol.* A 7: 339—356.
- Zyromska-Rudzka H. (1963) — Na marginesie pracy S. Jurasz-Wąsowskiej o *Carpoglyphus lactis* (L.). *Ekol. Pol.* B 9: 121—124.
- Zyromska-Rudzka H. (1964) — Abundance dynamics and age structure of population of *Carpoglyphus lactis* (L.) *Acarina, Glycyphagidae*, in closed cultures. *Ekol. Pol.* A 12: 355—367.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА CARPOGLYPHUS LACTIS (L.) — ВИДА ВЫСТУПАЮЩЕГО НА НАТУРАЛЬНОМ МЕДЕ. В ХРАНИЛИЩАХ И В ПЧЕЛИНЫХ УЛЬЯХ

Вит Хмелевски

Резюме

Carpoglyphus lactis (L.) вредит продовольственным продуктам, предварительно пищевым запасам, между прочим тоже пчелиному меду. Анализы проб меда обнаружили присутствие этого клеща в около 20% из них. Его можно тоже найти

в пчелиных гнездах, главным образом на старых медовых сотах и на разных органических обломках в ульях. Присутствие этого вредителя констатировано в около 17% проб материяла из пчелиных гнезд.

Взрослые особья сухофруктового клеща характеризуются следующими размерами тела: длина — около 354—437 микронов, ширина — 183—211 микронов. Окраска тела клещей проявляет изменчивость, от беловатой до бронзовой. Общий план строения тела есть типовой для видов семейства *Glycyphagidae*. Разницы между отдельными стадиями относятся прежде всего к величине тела, количеству пар ног, строению генитального аппарата, а тоже числу, величине и размещению щетин тела.

Развитие *C. lactis* в оптимальных условиях жизни происходит по очереди через следующие стадии: яйцо, личинка, протонимфа, деутонимфа и взрослый клещ (самец или самка). В неблагоприятных условиях жизни клещей, в развитии некоторых особей появляется гипопальная стадия. Она характеризуется, в отличии от других стадий, многими приспособляющими чертами, которые делают возможным ей перемещение в другие среды и просуществование невыгодных условий жизни.

Длина жизни, плодовитость и развитие клещей зависит от экологических факторов формирующих условия жизни клещей. В оптимальных условиях взрослые клещи живут в среднем около 20 дней, самка складывает обычно около 278 яиц, а развитие продолжается в среднем около 9 дней. Темп репродукции нетто (R_0) и естественный прирост (r_m) сухофруктового клеща принимают наивысшие стоимости в температуре +15 — +25°C, в 75—95% влажности воздуха, на дрожжах. Его популяция в оптимальных условиях жизни может увеличить свою численность даже свыше 100-кратно, во время развития одного поколения (около 16 дней). Среднее время развития поколения (T) зависит от условий среды; оно удлиняется вместе со снижением температуры.

MORPHOLOGICAL AND BIOLOGIC-ЕКОLOGICAL CHARACTERISTIC OF *CARPOGLYPHUS LACTIS* (L.) — OF KIND APPEARING IN NATURAL HONEY, IN WAREHOUSES AND BEEHIVES

Wit Chmielewski

Summary

Carpoglyphus lactis (L.) is the stored products mite, it is also noxious of natural honey. It is frequently found in beehivs, usually on old honeycombs and organic scraps. It has been found in samples of material from about 17% of beehives and in 20% of analysing samples of keeping honey.

Dimensions of adults: length of body — 354—437 microns
width of body — 183—211 microns.

Dimensions of eggs: length — 123 microns
width — 78 microns.

The size of other stages is medial between adults and eggs. The body of mite is white or brown. The schema of construction of body is typical for the family *Glycyphagidae*.

In the life history of *C. lactis* are present following stages: egg, larva, protonymph, deutonymph and adult (male or female). The hypopus stage is present between the protonymph and deutonymph in a certain life conditions only. The life

history takes about 9 days at +25°C a relative humidity of 85%, on a yeast. One female laid on an average 278 eggs in about 20 days of lifetime in these conditions. Net reproduction rates (R_0) and innate capacities for increase (r_m) of *C. lactis* reached highest values at +15 — +25°C a relative humidity of 75—95%, on yeast. Then the population of mite can increase above 100 times in about 16 days (T). The mean length of a generation (T) was affected by ecological factors and prolonged along with reduction of temperature.