

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN—POLONIA

VOL. VIII, 7.

SECTIO C

20.XI.1953

Z Zakładu Zoologii Systematycznej U. M. C. S.  
Kierownik: prof. dr Konstanty Strawliński

Tadeusz ZIARKIEWICZ

***EURYDEMA OLERACEA (L.)***  
*(Hemipt.-Heteroptera, Pentatomidae)*

1. Wstęp . . . . .	165
2. Materiał i metodyka badań . . . . .	166
3. Biologia . . . . .	167
4. Zmienność . . . . .	174
5. Znaczenie gospodarcze . . . . .	182
6. Piśmiennictwo . . . . .	185
7. РЕЗЮМЕ . . . . .	187
8. ZUSAMMENFASSUNG . . . . .	189

**Wstęp**

Przystępując do badań nad *Eurydema oleracea* (L.), miałem na względzie przede wszystkim zbadanie biologii tego owada, na tle środowiska, w którym on żyje, w zależności od warunków klimatycznych Polski. Warunki ekologiczne każdego kraju mogą być odrębne, stąd i w biologii owadów mogą zachodzić pewne zmiany.

Wybrałem do mych badań ten gatunek z tego powodu, że jest to dość pospolity owad, którego biologia w Polsce dotychczas nie jest znana. Poza tym jest on szkodliwy w rolnictwie, a więc ma pewne znaczenie gospodarcze i poznanie jego życia, a następnie wypracowanie metod zwalczania, jest konieczne.

### Materiał i metodyka badań

Materiał do pracy nad *Eurydema oleracea* (L.) zbierałem w latach 1950 i 1951 najczęściej w Lubelszczyźnie, a następnie w okolicach Krakowa (powiat myślenicki) i Warszawy (koło Otwocka). W województwie lubelskim wziąłem pod uwagę powiaty: lubelski, chełmski, zamojski, włodawski, lubartowski i puławski. Najwięcej prób pobrałem w powiecie lubelskim. Przy gromadzeniu materiału używałem czerpaka, z którego wybrane pluskwiaki umieszczałem w probówkach z alkoholem. W okolicach Lublina brałem pod uwagę tylko niektóre plantacje rzepaku, tak ozimego, jak i jarego w miejscowościach Zemborzyce, Sławinek, Czechów i Lublin, i kapusty w miejscowościach Lublin, Zemborzyce i Czechów, które systematycznie przeglądałem w odstępach tygodniowych. Oprócz tego, w czasie zbierania materiału, kontrolowałem i inne rośliny na badanych polach. Wymienię je w części pracy omawiającej biologię gatunku.

Przed pobieraniem każdej próby przeprowadzałem obserwacje w naturalnych warunkach. Przeglądałem nie tylko rośliny krzyżowe, ale i inne rośliny, które rosły w tej okolicy. Brałem też pod uwagę w swoich obserwacjach styk lasu i pola (jeżeli znajdował się w sąsiedztwie roślin badanych). Jednak styk lasu, w odniesieniu do tego gatunku, wybitnych różnic w zachowaniu i bytowaniu owadów nie wywołał. Jedynie w okresie wiosennym (czas wychodzenia imago z kryjówek zimowych) liczebność osobników była większa.

Część pluskwiaków znalezionych wczesną wiosną, tj. przed kopulacją, brałem do hodowli, którą przeprowadzałem w klatkach hodowlanych o wymiarze  $100 \times 170 \times 170$  mm. Klatki takie miały ścianki, oprócz jednej szklanej, z siatki drucianej lub siatki z cienkiego jedwabiu. W praktyce okazały się lepsze klatki z siatką z jedwabiu, która miała oczka mniejsze, co zapobiegało wychodzeniu z klatek bardzo małych larw. W klatkach tych umieszczałem po jednej tylko, parze owadów, dając im jako pokarm różne rośliny z rodziny *Cruciferae*. Rośliny te były umieszczane w słoiczkach z wodą. Pokarm zmieniałem co cztery dni, zaś obserwacje nad owadami przeprowadzałem codziennie, a w pewnych wypadkach nawet kilka razy dziennie. Taka częstotliwość była konieczna w przeprowadzaniu obserwacji nad zachowaniem się owadów i dla dokonania obliczeń (np. złoż jaj). Trzydzieści cztery klatki umieściłem w insektarium, które miało z trzech stron siatkę

i warunki zbliżone do naturalnych. Pozostałe osiem klatek trzymałem w laboratorium (zlikwidowałem je jednak w połowie lipca z powodu zupełnie odmiennych warunków w porównaniu z naturalnymi).

W końcowej fazie opracowań przebadalem szereg samczych aparatów kopulacyjnych.

### Biologia

*Eurydema oleracea* (L.) jest gatunkiem występującym na roślinach zielnych. Nieraz jednak pluskwiak ten był notowany i na różnych rodzajach drzew jak: *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Juniperus*, *Picea*, *Pinus* i *Salix* (Strawiński 20), jednak ten sam autor podaje, że owad ten na drzewach był przypadkowym gościem. Gatunek ten lubi łąki i pola dość wilgotne i dostatecznie nasłonecznione. Z roślin zielnych do bytowania wybiera on w pierwszym rzędzie rośliny z rodziny *Cruciferae*, które stanowią jego pokarm.

Bogdanow-Kat'kow (1) podaje, że pluskwiak ten żywi się też i roślinami z rodziny baldaszkowatych (*Umbelliferae*), czego jednak w swoich badaniach nie mogłem stwierdzić, chociaż wielokrotnie dawałem jako pokarm różne rośliny z tej rodziny jak: *Apium graveolens* L., *Petroselinum sativum* Hoffm., *Feoniculum capillaceum* Gilib., *Archangelica officinalis* Hoffm. i *Daucus carota* L.

W swoich badaniach stwierdziłem występowanie i żerowanie tego owada tak na roślinach uprawnych, jak i na dziko żyjących wykazanych na tabeli 1. Często podawano w różnych pracach (1,10), że *Eurydema oleracea* (L.) posiada pewną wybiórczość w przyjmowaniu pokarmu w odniesieniu do roślin z rodziny *Cruciferae*. W klatkach hodowlanych dawałem tym pluskwiakom, tak larwom, jak i owadom dorosłym różny pokarm (w postaci roślin z rodziny krzyżowych) i żywiły się one każdą rośliną bez ujemnych następstw.

Pluskwiaki te dają się wygodnie obserwować, gdyż trzymają się powierzchni liści rośliny i rzadko się kryją. Ruchliwość ich jest zależna od temperatury i od naświetlenia. Łatwiej je obserwować w dnie pogodne, kiedy przenoszą się na naświetlone partie roślin. W klatkach, których pozycję w odniesieniu do nasłonecznienia często zmieniałem, zawsze obserwowałem przechodzenie tych owadów na ścianki naświetlone promieniami słońca. Jeszcze wyraźniejszy wpływ na ruchliwość tych owadów ma temperatura. Gdy ciepłota otoczenia nie prze-

Tabela 1.

Zestawienie złapanych pluskwiaków na Górnym Czechowie koło Lublina na poszczególnych roślinach w rozbiciu na miesiące.

Nazwa rośliny	Charakter rośliny	Ilość złapanych osobników w miesiącach						Razem
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br.	chwast	-	5	3	9	15	-	32
<i>Brassica campestris</i> L.	chwast	-	3	7	6	16	-	32
<i>Brassica napus</i> L.	uprawna	5	121	2	14	30	-	172
<i>Brassica oleracea</i> L.	uprawna	-	5	3	8	24	6	46
<i>Camelina sativa</i> Cr.	chwast	-	2	-	1	-	-	3
<i>Capsella bursa pastoris</i> Munch	chwast	2	18	5	14	13	8	60
<i>Cardamine pratensis</i> L.	chwast	-	2	-	-	3	-	5
<i>Crambe abyssynica</i> L.	uprawna	-	-	2	4	5	-	11
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> Dc.	chwast	-	-	-	7	13	6	26
<i>Matthiola annua</i> Sweet.	uprawna	-	-	3	2	5	-	10
<i>Nasturtium silvestre</i> R. Br.	chwast	-	-	2	1	4	-	7
<i>Lepidium campestre</i> R. Br.	chwast	18	11	8	-	-	-	37
<i>Sinapis alba</i> L.	uprawna	-	1	5	9	9	1	25
<i>Sinapis arvensis</i> L.	chwast	-	-	4	7	6	-	17
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	chwast	-	14	12	15	22	4	67
<i>Raphanus sativus</i> L.	uprawna	-	-	3	15	9	-	27

wyższa  $+8^{\circ}$  C. znajdują się one prawie w bezruchu. W miarę podnoszenia się temperatury zaczynają się ożywiać i stopniowo przechodzą z niższych partii rośliny na wyższe. Przy temperaturze  $+15^{\circ}$  C. latają rzadko i bardzo niechętnie, choć są już wówczas bardzo ruchliwe. Gdy temperatura podnosi się do około  $+20^{\circ}$  C, zaczynają latać. Jednak masowy lot obserwujemy dopiero przy  $+28^{\circ}$  C.

*Eurydema oleracea* (L.) przyjmuje pokarm przez nakłuwanie tkanki roślinnej i jej wysysanie. Owad dorosły może dość długo obejść się bez pokarmu. W niektórych klatkach celowo nie dawałem świeżych roślin przez 3 tygodnie i imagines nie tylko nie zginęły, ale nie wpłynęło to ujemnie na dalsze ich biologiczne czynności. Larwy za to są mniej wytrzymałe. Przy temperaturze poniżej  $+12^{\circ}$  C. mogą bez pokarmu przetrwać do dwu tygodni. Jednak przy temperaturach wyż-



szych wyczerpanie i śmierć następuje dużo wcześniej (np. przy temperaturze  $+17^{\circ}$  C. już po jednym tygodniu).

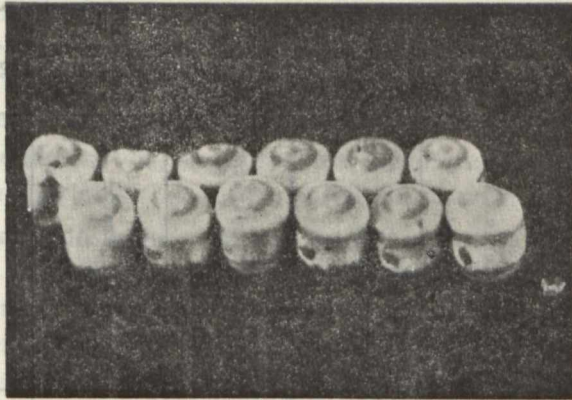
Pluskwiaki te zimują jako postać dorosła. Na kryjówki zimowe wybierają sobie resztki roślinne, jak liście opadłe, mech i inne, pod którymi kryjąc się w ziemi znajdują ochronę przed mrozem. Z nadejściem wiosny, pod wpływem odpowiedniej temperatury, pluskwiaki zaczynają wychodzić z kryjówek. Na terenie Lubelszczyzny na podstawie własnych obserwacji, sądzić mogę, że czas ten przypada od końca marca do końca kwietnia. Jasne, że terminy te są zależne od temperatury i innych czynników środowiska w danym roku. Np. w roku 1951 imagines, po przezimowaniu, wychodziły z kryjówek w drugiej połowie kwietnia. Owady po wyjściu z kryjówek zimowych od razu zaczynają atakować dzikie rośliny krzyżowe, a w krótkim czasie przenoszą się też i na uprawne, jak np. na *Brassica napus* L. Po stosunkowo krótkim okresie żerowania następuje kopulacja. Kopulację poprzedzało zawsze specyficzne zachowanie się tak samca, jak i samicy. U samca w czasie podniecenia płciowego segment genitalny (IX) jest dobrze widoczny, natomiast w innych okresach (niegodowych) jest ukryty. Samiec podczas okresu godowego jest niespokojny i poszukuje samicy, która o ile jest podrażniona płciowo, odchyła odwłok ku górze. Gdy w tym czasie samiec spotka samicę, szybkim ruchem wchodzi na nią i przez okres około 2 minut dotykają się wzajemnie czulkami. Dopiero po tym następuje akt kopulacji. Na aktywność płciową owadów ma duży wpływ temperatura. Obserwując owady w czasie ich godów zawsze stwierdzałem, że odbywały się w temperaturze powyżej  $+25^{\circ}$  C. Dlatego, gdy w laboratorium w klatce, próbowałem wywołać kopulację, umieszczałem parę nieaktywnych w danej chwili pluskwiaków w termostacie w temperaturze  $+26^{\circ}$  C. (do temperatury tej doszedłem przez stopniowe jej podwyższanie). Gdy ciepłota dochodziła do  $+23^{\circ}$  C. samce zaczynały wykazywać aktywność, samice zaś dopiero wówczas, gdy temperatura podnosiła się o dwa stopnie wyżej.

Samiec dostatecznie podniecony płciowo nagłym ruchem zbiega z samicy, podchodzi do niej od tyłu i następuje akt kopulacji. W pierwszych jej fazach, oba osobniki są zwrócone do siebie tyłem, ale ustawiają się pod kątem około  $100^{\circ}$ . W dalszych zaś fazach oba osobniki są nadal zwrócone do siebie tyłem, lecz już w płaszczyźnie poziomej, często samiec zwieszony jest w dół i utrzymywany jest przez samicę. Czas kopulacji jest długi i trwa od kilku godzin do trzech dni.

W jednym wypadku obserwowałem trwanie kopulacji przez tydzień, ale później samica po złożeniu jaj padła. Pierwsze osobniki kopulujące obserwowałem w roku 1951 w warunkach naturalnych 29 kwietnia. W czasie kopulacji samica pobierała pokarm, zaś samiec nie odżywał się wcale.

Bogdanow - Kał'kow (1) z terenu Związku Radzieckiego jak i Michalk (10) z Niemiec podają, że jedna samica w ciągu swego życia składa jaja w 5 kolejnych złożeń, przy czym uprzednio kilka razy jest zapłodniana. W moich badaniach stwierdziłem, że jedna samica składać może w naszych warunkach od 6 do 13 złożeń. Z 34 obserwowanych samic dwie złożyły po 13, siedem po 12, sześć po 11, dziesięć po 10, dwie po 9, pięć po 8, jedna złożyła 7 i jedna 6 złożeń. Przeciętnie na jedną samicę przypada po 11 złożeń. Stwierdzając, że w każdym złożu jest 12 jaj, przyjąć trzeba jako możliwą ilość składanych jaj w ciągu całego życia od 72 do 156.

W przyrodzie jaja obserwowałem na różnych częściach rośliny: na spodniej lub wierzchniej stronie liści, na lodygach i na strąkach. W hodowli obserwowałem w dużym procencie składanie jaj na ściankach klatki, na siatce, a nawet na szkle. Często też samica składała jaja na roślinie nie wybierając jednak specjalnie jakiejś jej części. W klatkach hodowlanych przeprowadziłem też obserwacje nad składaniem jaj. Już na 20 minut przed tą czynnością samica jest prawie nieruchoma. Po tym okresie wypuszcza ona kropelkę przezroczystej i lepkiej substancji, w ślad za którą ukazuje się pierwsze jajo, o kształcie owalnym. Jest ono jeszcze miękkie. W tym czasie samica tylnymi nogami przytrzymuje je i lekko nagięta końcem odwłoka, nadając mu w ten sposób ostateczny kształt. Płyn wydzielony poprzednio, zastyga w ciągu kilku sekund i przylepia jajo do podłoża. Wówczas samica przesuwa się nieznacznie na prawo ku przodowi i w drugim szeregu w ten sam sposób składa następne jajo. Przerwa między składaniem poszczególnych jaj w jednym złożu wynosi przeciętnie 45 sekund. Następnie samica posuwa się lekko ku przodowi i znów składa jajo w pierwszym rzędzie. W sumie otrzymujemy złoże z 12 jaj ułożonych w dwa szeregi (fot. 1). Cały okres składania jednego złożeń jaj trwa około 10 minut. Czas między składaniem poszczególnych złożeń waha się w granicach od 2 do 8 dni. Ostateczny kształt jaj w złożu jest cylindryczny, beczulkowaty o średnich rozmiarach  $0,8 \times 0,6$  mm. Pokrywka jaj jest lekko wypukła. Jajo początkowo owalne, przyjmuje

Fot. 1. Złoże jaj w *Eurydema oleracea* (L.)

kształt beczułkowaty na skutek ugniatania przez odwłok samicy. Jaja po złożeniu mają kolor mleczno-biały. W ciągu dwu godzin zaczynają stopniowo szarzeć i wówczas ukazuje się powoli ciemny rysunek; uwidaczniają się dwa ciemne paski (które potem czernieją) jeden u góry, a drugi u dołu, oprócz tego na zewnętrznym boku jaj występuje ciemna plamka. Taki kolor jaj nie utrzymuje się przez cały czas, bo na dwa dni przed wylęgiem zarodka zaczynają one różowieć tak, że w końcu mają barwę lekko czerwoną. Zmiana tej barwy jest związana z rozwojem zarodka, który ma kolor różowo-pomarańczowy. Jeszcze na dwa dni przed wystąpieniem różowego zabarwienia na wieczku pojawiają się dwie czerwone plamki, które utrzymują się do końca rozwoju jaja. Są to prześwitujące oczy zarodka. Na dwa dni przed wylęgiem na pokrywie pojawia się przy brzegu krótka, ciemna linia, która wystąpiła na skutek wytworzenia się na grzbietowej stronie zarodka jak gdyby sprężynki w kształcie litery T. Nieznaczny procent jaj nie zmienił swego zabarwienia i pozostał stale szarym. Były to jaja niezapłodnione.

Bogdanow-Kat'kow (1) i Michalk (10) podają, że rozwój embrionalny trwa u tego gatunku około jednego miesiąca. W moich badaniach jednak ani jedno jajo tak długo się nie rozwijało. Rozwój zarodka trwał u mnie od 10 do 21 dni. Przeciętnie można powiedzieć, że wynosił on około 15 dni.

W tym okresie ma bardzo duży wpływ na rozwój jaj temperatura środowiska (tabela 2). Chcąc uchwycić związek między rozwojem jaja,



Tabela 2.

Zależność zmiany barwy jaj i wylęgu larw od temperatury i długości rozwoju.

Złożenie jaj	Poróżwienie jaj	Wylęg larw	Średnia temperatura rozwoju	Suma temperatur dni	Ilość dni rozwoju
11.VI.	19.VI.	21.VI.	21,4°	214°	10
5.VI.	14.VI.	17.VI.	18,5°	222°	12
4.VI.	15.VI.	17.VI.	17,9°	233°	13
2.VI.	12.VI.	15.VI.	17,7°	230°	13
3.VI.	14.VI.	17.VI.	17,8°	250°	14
20.V.	30.V.	4.VI.	15,6°	234°	15
29.V.	9.VI.	13.VI.	16,4°	246°	15
18.V.	4.VI.	6.VI.	14,4°	276°	19
24.V.	9.VI.	13.VI.	14,2°	285°	20
23.V.	9.VI.	13.VI.	14,1°	298°	21

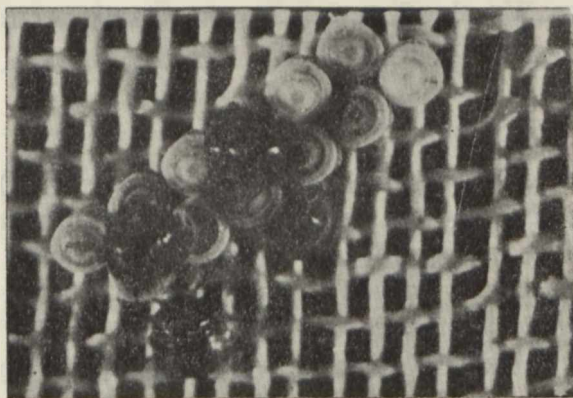
a temperaturą przez cały czas mierzyłem maksymalną i minimalną ciepłotę dnia. Następnie obliczyłem średnią tych dwu wymiarów i zsumowałem je za cały okres rozwoju.

Stwierdziłem, że gdy jaja rozwijały się w ciągu 19 dni, suma wymienionych temperatur wynosiła +276° C., gdy rozwijały się 15 dni wynosiła +240° C., a przy 13 dniach +230° C. Z obliczeń wynika, że jaja rozwijające się przy temperaturze przeciętnej +14° C. wydają larwy po 21 dniach, przy +15° C. po 15 dniach i przy +21° C. po 10 dniach. Widać z powyższego, że w miarę wzrostu średniej temperatury skracał się wyraźnie czas rozwoju embrionalnego. Gdy okres ten dobiegnie do końca, wydostają się larwy przez otworzenie pokrywki. Pokrywka może się tylko odchylić i wówczas pozostaje przy skorupce, względnie może odpaść zupełnie. Po wyjściu larw skorupka jest przezroczysta i ma barwę lekko mleczno-białą. Wieczko jaja odskakuje pod wpływem ucisku wspomnianej już wyżej sprężynki w kształcie



litery T. Sprężynka ta jest umieszczona po stronie grzbietowej zarodka, który przy jej pomocy wywiera nacisk na wieczko i w ten sposób je otwiera. Po wyjściu larwy wspomniany aparat pozostaje przy skorupce. Podobny sposób otwierania wieczka stwierdzono (18) i u innych *Pentatomidae*, z tym, że podrodzina *Acanthosominae* stanowi pod tym względem wyjątek, jak to stwierdził Strawiński (23).

Larwa po wydostaniu się z jaja ma barwę jaskrawo-pomarańczową. Ma ona stosunkowo dużą głowę z wypukłymi oczyma o barwie czarnej. W ciągu doby barwa ciała larwy ciemnieje i w końcu staje się czarna z nieznacznymi jasnymi paskami na odwłoku.



Fot. 2. Larwy *Eurydema oleracea* (L.) w kilka godzin po wylęgu.

Początkowo wszystkie młode larwy trzymają się razem i siedzą na skorupkach jaj (fot. 2). Po mniej więcej dwóch dniach larwy zaczynają się rozchodzić, jednak są jeszcze bardzo nieruchliwe. W tym czasie zaczynają one szukać pokarmu, odżywiając się podobnie do form dorosłych, tylko wybierają przy tym delikatniejsze części roślin. Po okresie od 3 do 5 dni następuje proces pierwszego linienia. Ogólnie larwy linieją pięć razy, po ostatnim linieniu pojawia się imago. Wraz z rozwojem larw rozpoczyna się bardzo wyraźnie zwiększanie rysunku o żółtej barwie, która stopniowo zaczyna dominować. W czasie przed i po pierwszym linieniu larwy mają wszystkie płytki grzbietowe prawie równe. Barwa ich jest żółta z czterema czarnymi, poprzecznymi i bardzo szerokimi liniami. Na nogach tych larw widać już jasne plamki. W trzecim stadium, tj. po drugiej lince tergitu protoraksu jest

szerszy od pozostałych tergitów tułowia. Zabarwienie odwłoku jest podobne do zabarwienia w stadium poprzednim. W IV stadium po trzeciej lince występuje pronotum i zarysowuje się, wprawdzie jeszcze nieduża, tarczka — scutellum. Po czwartej lince w stadium V, nimfa charakteryzuje się występowaniem na tułowiu czarnych zaczątków skrzydeł. Te ostatnie dochodzą do trzeciego segmentu odwłokowego. Cały okres larwalny, od wylęgu larwy do wyjścia imago, waha się od 27 do 30 dni. Po ostatniej lince owad dorosły odżywia się już intensywnie, ale jeszcze w roku wylęgu nie rozmnaża się i zimuje. Wobec tego mamy tu imaginalną diapauzę. Muszę jednak zaznaczyć, że w okresie jesiennym możemy spotkać owady stare (zeszłoroczne) jeszcze dość długo. W hodowli np. żyły one do początku września, chociaż od końca lipca jaj już nie składały.

### Z m i e n n o ść

W czasie obserwacji nad *Eurydema oleracea* (L.) w terenie i w klatkach hodowlanych, zwróciłem uwagę na różnorodność form występujących w tym samym środowisku i w tym samym czasie. Szerzeg autorów, a między innymi i B o g d a n o w - K a t ' k o w (1) różne formy *Eurydema oleracea* (L.) podaje jako „varietas“. Inni autorzy, jak M i c h a l k (10) i D u p u i s (4) mówią tylko o zmienności osobniczej.

Na wiosnę po przezimowaniu pluskwiaków, zbierałem zawsze osobniki o brzusznej stronie ciała czarnej. Tylko w pięciu przypadkach spotkałem formy o jasnym podbrzuszu, wychodzące z kryjówek zimowych.

Formy o jasnym podbrzuszu chwytałem natomiast zawsze jesienią, wyjątek stanowił tu rok 1951, kiedy znajdowałem też w końcu sierpnia i we wrześniu osobniki o ciemnym podbrzuszu (czego w roku 1950 nie zauważyłem). Rozmieszczenie w czasie poszczególnych form ilustruje tabela 3 i 4.

M i c h a l k (10) w swej pracy podaje, że formy z czarnym podbrzuszem są w jesieni rzadkimi wyjątkami. Na podstawie swych badań stwierdziłem, że zależy to w dużej mierze od temperatury środowiska i od ilości opadów. Mianowicie, w roku 1951 jesienią, gdy brak było deszczu i temperatura była dosyć wysoka, spotykałem często formy o podbrzuszu czarnym. Trzeba zaznaczyć, że w tym czasie usy-

Tabela 3.

Ilość złapanych osobników z poszczególnych form o jasnym podbrzuszu w rozbiściu na miesiące

Miesiące	Ilość osobników formy				
	<i>oleracea</i>	<i>angularis</i>	<i>interrupta</i>	<i>paradexa</i>	<i>atava</i>
IV	-	2	1	1	-
V	-	-	-	-	-
VI	-	-	-	-	-
VII	1	12	1	1	1
VIII	68	66	13	2	3
IX	12	4	4	1	2
Razem	81	104	19	5	6

Tabela 4.

Ilość złapanych osobników z poszczególnych form o ciemnym podbrzuszu w rozbiściu na miesiące

Miesiące	Ilość osobników formy							
	<i>putoni</i>	<i>quinque-guttata</i>	<i>conser-milis</i>	<i>magdalenae</i>	<i>confiu-ens</i>	<i>triguttata</i>	<i>annulata</i>	<i>nigripes</i>
IV	-	-	1	-	2	9	9	-
V	1	1	5	6	2	57	104	6
VI	1	1	2	3	1	17	26	8
VII	-	-	1	1	-	22	65	7
VIII	-	-	1	-	-	-	1	-
IX	-	-	-	-	1	-	1	-
Razem	2	2	10	10	6	105	206	21

chały również dzikie rośliny krzyżowe. Zaciekawiony tym zjawiskiem, w trzech klatkach hodowlanych, które trzymałem w średniej temperaturze około +24° C., dawałem pluskwiakom pokarm w zmniejszonej ilości i tylko co dwa tygodnie. Na skutek braku pożywienia owady

musiały głodować.. Jednak nawet po miesiącu barwa ich podbrzusza się nie zmieniła. Głodówka ta doprowadziła większość osobników do śmierci. Przeprowadziłem więc drugie doświadczenie, bardzo podobne do pierwszego, jednak klatki trzymałem w suchym powietrzu i w średniej temperaturze około  $+31^{\circ}$  C. W tym wypadku już po miesiącu, to jest pod koniec września, część pluskwiaków zaczęła stopniowo zmieniać barwę spodnią ciała na czarną. Stąd nasunął mi się widoczny wniosek, że warunkiem koniecznym dla zczernienia brzusznej strony ciała są niesprzyjające warunki środowiska, np. nieodpowiednia temperatura. Podobny wpływ ma na zmianę barwy też niska temperatura, jaka panuje w kryjówkach tych owadów w czasie zimy. Ogólnie można powiedzieć, że na pociemnienie spodniej strony ciała działa temperatura zbliżająca się do ekstremalnej (minimum lub maximum, które znosi). Następnym pośrednim działaniem takich temperatur, jeśli trwają dostatecznie długo, jest też i brak pokarmu, jednak w tym procesie nie ma on decydującego znaczenia. Jasnym jest, że gdy nastąpi normalna temperatura pluskwiaki intensywnie odżywają się.

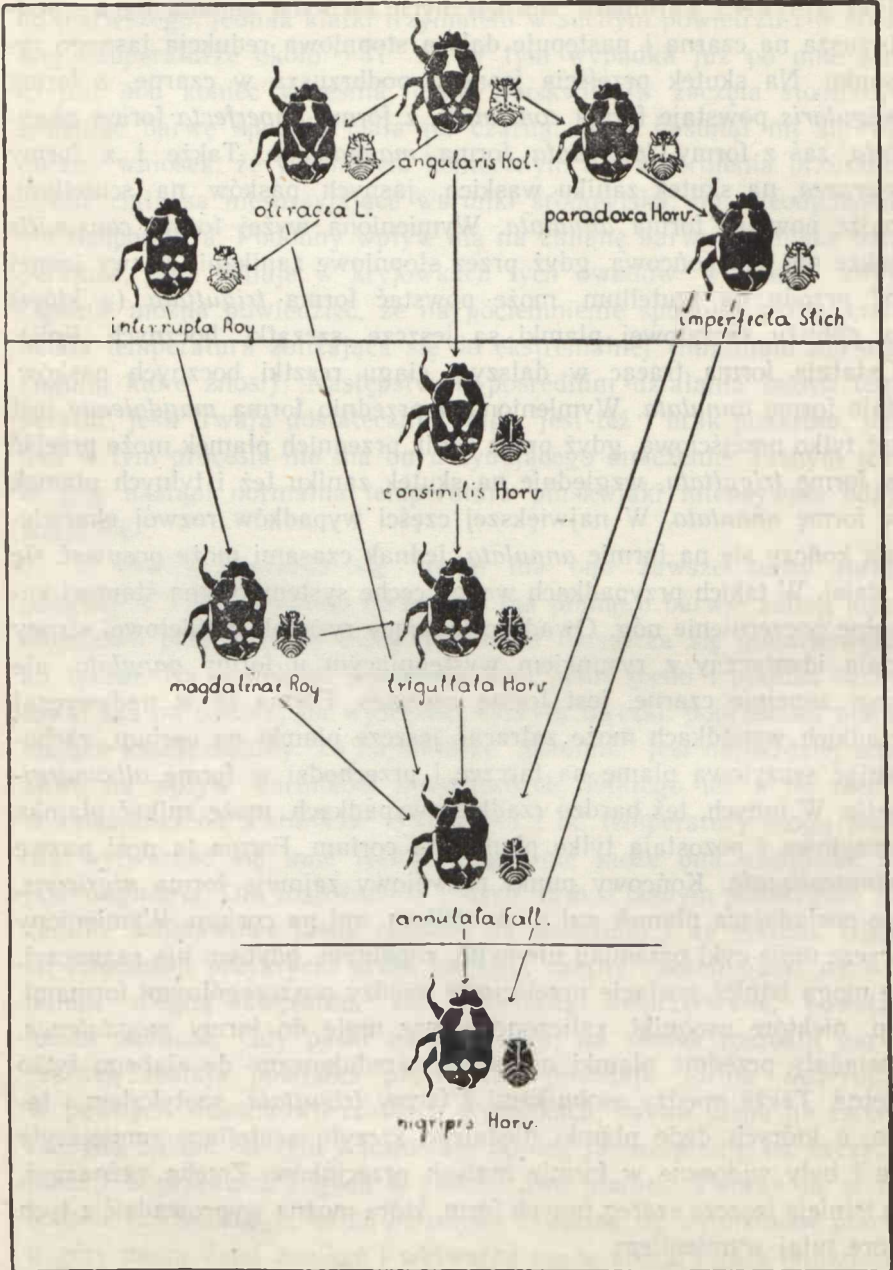
Z chwilą ukazania się imago ma ono zawsze cechy formy „*angularis*“. Na pronotum owad taki ma plamę o barwie żółtej, która stopniowo przechodzi w białą. Plama ta rozszerza się umiarkowanie ku tyłowi. Na scutellum występują dwa jasne paski i plamka szczytowa, zaś na corium, na wysokości szczytu tarczki, poprzeczna plama mająca kształt owalny. To najmłodsze „stadium“ jest najbardziej wrażliwe na wpływ warunków zewnętrznych. Dlatego też z tej formy, w zależności od warunków środowiska i od temperatury mogą jesienią wytwarzać się inne formy, względnie może ona zachować się jako *angularis*. Dla rozróżnienia innych form o jasnym podbrzuszu ma znacznie podstawowe jasny rysunek na scutellum i na corium. Ulega on stopniowo przykryciu przez barwnik czarny. Jeżeli paski na scutellum ulegną zwężeniu, ale pozostaną nieprzerwane, powstaje forma *oleracea*. Gdy paski na scutellum, na skutek rozrostu barwy czarnej, zostają pośrodku przerwane, powstaje forma *interrupta*. W pewnych stosunkowo rzadkich wypadkach, barwa jasna na tarczce zaczyna znikać od tyłu i pozostaje oprócz jasnej plamy na szczycie, także i w przednich rogach w postaci dwu plamek. Tworzy się w ten sposób, rzadka dosyć, forma *paradoxa*. U formy tej wymienione plamki u góry mogą dalej zanikać i wytwarza się w końcu forma *imperfecta*.



Z powyższego wywodu wynika, że z jednej podstawowej formy *angularis*, mogą powstać cztery główne linie rozwojowe, prowadzące do form: *oleracea*, *interrupta*, *imperfecta* i *angularis*. (tablica I). Pod wpływem warunków zewnętrznych zachodzi zmiana barwy podbrzusza na czarną i następuje dalsza stopniowa redukcja jasnego rysunku. Na skutek przejścia jasnego podbrzusza w czarne, z formy *angularis* powstaje forma *consimilis*, z formy *imperfecta* forma *annulata*, zaś z formy *interrupta* forma *magdalenae*. Także i z formy *oleracea*, na skutek zaniku wąskich, jasnych pasków na scutellum, może powstać forma *annulata*. Wymieniona wyżej forma *consimilis* także nie jest końcową, gdyż przez stopniowe zanikanie barwy jasnej od przodu na scutellum, może powstać forma *triguttata* (u której w pobliżu szczytowej planiki są jeszcze szczątki bocznych linii). Ostatnia forma tracąc w dalszym ciągu resztki bocznych pasków, daje formę *annulata*. Wymieniona poprzednio forma *magdalenae* jest też tylko przejściową, gdyż przez zanik przednich plamek może przejść w formę *triguttata*, względnie na skutek zaniku też i tylnych plamek w formę *annulata*. W największej części wypadków rozwój ubarwienia kończy się na formie *annulata*, jednak czasami może posuwać się i dalej. W takich przypadkach ważną cechą systematyczną stanowi zupełne poczernienie nóg. Owad posiadający rysunek grzbietowej strony ciała identyczny z rysunkiem występującym u formy *annulata*, ale nogi zupełnie czarne, jest formą *nigripes*. Forma ta w nadzwyczaj rzadkich wypadkach może zatracać jeszcze plamki na corium, zachowując szczytową plamę na tarczce i przechodzi w formę *albomarginella*. W innych, też bardzo rzadkich wypadkach może zniknąć plamka szczytowa i pozostają tylko plamki na corium. Forma ta nosi nazwę *immaculiscuta*. Końcowy punkt rozwojowy zajmuje forma *nigricans*, nie posiadająca plamek ani na scutellum, ani na corium. Wymieniony przeze mnie cykl przemian nie byłby zupełnym, gdybym nie zaznaczył, że mogą istnieć postacie przejściowe między poszczególnymi formami. Np. niektóre osobniki, zaliczone przeze mnie do formy *magdalenae*, posiadały przednie plamki na tarczce zredukowane do słabego tylko piętna. Także między osobnikami z formy *triguttata*, spotykałem i takie, u których dwie plamki niedaleko szczytu scutellum zmniejszyły się i były widoczne w formie małych przecinków. Trzeba zaznaczyć, że istnieje jeszcze szereg innych form, które można wyprowadzić z tych które tutaj wymieniłem.

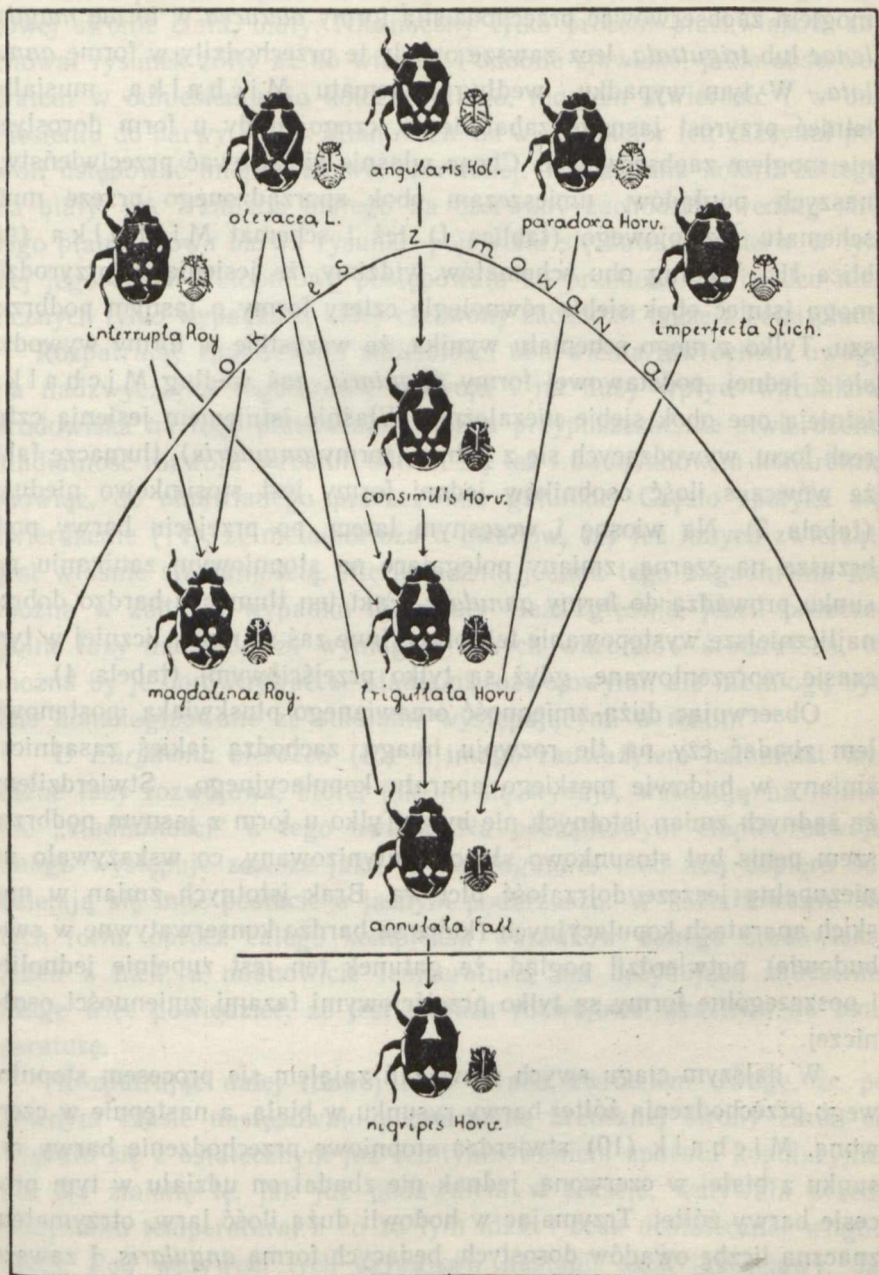
Tablica I.

Schemat kierunków rozwojowych *Eurydema oleracea* L. według autora



Tablica II.

Schemat kierunków rozwojowych *Eurydema oleracea* L. według Michalka.





Michałk (10) w swej pracy również podaje kierunki rozwojowe u *Eurydema oleracea* (L.) (tablica II), lecz z niektórymi „przejęściami“, podanymi przez niego, nie mogę się zgodzić. Np. nigdy nie mogłem zaobserwować przechodzenia formy *oleracea* w formę *magdalenae* lub *triguttata*, lecz zawsze owady te przechodziły w formę *annulata*. W tym wypadku, według schematu Michałka, musiałby istnieć przyrost jasnego zabarwienia, czego nigdy u form dorosłych nie mogłem zaobserwować. Chcąc właśnie zilustrować przeciwieństwa naszych poglądów, umieszczam obok sporządzonego przeze mnie schematu rozwojowego (tablica I) też i schemat Michałka (tablica II). Według obu schematów widzimy, że jesienią w przyrodzie mogą istnieć obok siebie równoległe cztery formy o jasnym podbrzuszu. Tylko z mego schematu wynika, że wszystkie te formy wywodzą się z jednej, podstawowej formy *angularis*, zaś według Michałka istnieją one obok siebie niezależnie. Właśnie istnieniem jesienią czterech form, wywodzących się z jednej (formy *angularis*), tłumaczę fakt, że wówczas ilość osobników jednej formy jest stosunkowo nieduża (tabela 3). Na wiosnę i wczesnym latem, po przejściu barwy podbrzusza na czarną, zmiany polegające na stopniowym zanikaniu rysunku prowadzą do formy *annulata*. Fakt ten tłumaczy bardzo dobrze najliczniejsze występowanie tej formy, inne zaś są mniej liczniej w tym czasie reprezentowane, gdyż są tylko przejściowymi (tabela 4).

Obserwując dużą zmienność omawianego pluskwiaka, postanowiłem zbadać czy na tle rozwoju imago, zachodzą jakieś zasadnicze zmiany w budowie męskiego aparatu kopolacyjnego. Stwierdziłem, że żadnych zmian istotnych nie było. Tylko u form z jasnym podbrzuszem penis był stosunkowo słabo schitynizowany, co wskazywało na niepełną jeszcze dojrzałość płciową. Brak istotnych zmian w męskich aparatach kopolacyjnych (które są bardzo konserwatywne w swej budowie) potwierdził pogląd, że gatunek ten jest zupełnie jednolity i poszczególne formy są tylko przejściowymi fazami zmienności osobniczej.

W dalszym ciągu swych rozważań zająłem się procesem stopniowego przechodzenia żółtej barwy rysunku w białą, a następnie w czerwoną. Michałk (10) stwierdza stopniowe przechodzenie barwy rysunku z białej w czerwoną, jednak nie zbadał on udziału w tym procesie barwy żółtej. Trzymając w hodowli dużą ilość larw, otrzymałem znaczną liczbę owadów dorosłych, będących formą *angularis*. I zawsze



każda młoda forma posiadała rysunek o barwie żółtej. Barwa ta jednak długo się nie utrzymywała, gdyż w ciągu lata stopniowo jaśniała i w końcu jesieni większość osobników miała już rysunek, na grzbietowej stronie ciała, biały. Nieznaczny tylko procent pluskwiaków zachował rysunek żółty aż do wiosny. Podobne zjawisko, jakie obserwo- wałem w odniesieniu do koloru żółtego, mogłem stwierdzić i w od- niesieniu do barwy białej. Mianowicie na wiosnę kolor ten zaczynał po- woli ustępować miejsce barwie czerwonej. Tak zmiana koloru żółtego na biały, jak i zmiana białego na czerwony zachodziła według sta- lego planu. Nowa barwa rysunku pojawiała się zawsze w pierw w tyl- nej jego części i stopniowo postępowała ku przodowi. W bardzo nie- licznych tylko wypadkach kolor czerwony zachodził także z boku płam.

Rozpatrując zagadnienia zmienności ubarwienia, zwróciłem uwagę na nadzwyczajną regularność rozwoju i na duży wpływ warunków środowiska na tego pluskwiaka. Można przypuszczać, że stwierdzona stadialność rozwoju u roślin, odnosi się też i do owadów, a konkretnie mówiąc, do omawianego przeze mnie gatunku. Często spotyka się twierdzenie (14), że metamorfoza u owadów, czy też innych zwierząt, jest właśnie stadialnością. Mechanicznie jednak tego zagadnienia nie można w żadnym wypadku ujmować. Bezwzględnie, jeżeli poszczególne fazy metamorfozy wymagają innych warunków środowiska, to można by je porównywać ze stadiami rozwojowymi, ale nie mogą być one homologizowane ze stadiami występującymi u roślin.

U *Eurydema oleracea* (L.) u imago zauważyłem natomiast wy- rażne fazy rozwojowe, które, jak mi się wydaje, wskazują na istnie- nie „stadialności“ u tego owada. Na początkowym etapie rozwoju imago występuje zawsze jako forma *angularis* i od niej dopiero od- dzielają się inne postacie o jasnym podbrzuszu. W kształtowaniu się tych form, oprócz całego kompleksu warunków danego środowiska, jeden z nich, a mianowicie temperatura, ma decydujące znaczenie. Mogę więc powiedzieć, że jest to faza rozwojowa wrażliwa na tem- peraturę.

Rozpatrując dalej rozwój tego owada zwróciłem uwagę, że po pewnym czasie następowało poczernienie brzusznej strony ciała, co wiązało się z ostatecznym już schitynizowaniem aparatu kopolacyjne- go. Na zmianę tę, jak już podawałem w tekście, wpływała przede wszystkim temperatura, a co za tym idzie i brak dostatecznej wilgot- ności. Pod wpływem tych czynników nastąpił skok jakościowy, da-

jący się od razu zauważyć przez poczernienie podbrzusza. Formy te, na skutek stwardnienia aparatu kopulacyjnego, stały się już osobnikami dojrzałymi płciowo. Jasne, że moje rozważania nad stadiami u tych owadów są tylko wstępne i do konkretnych wniosków doszedłem tylko w tych dwu wypadkach. Pragnę nadmienić, że brak warunków środowiska, koniecznych w danym okresie, powoduje niedorozwój osobnika.

Na końcu tego rozdziału chcę też powiedzieć, że u osobników dorosłych istnieje duża zmienność wielkości. Waha się ona w granicach od 5,5 do 7,5 mm długości i od 3,2 do 4,2 mm szerokości. Występuje tu również całkiem wyraźny dymorfizm płciowy. Samice są większe i wielkość ich waha się w granicach od 6,2 do 7,5 mm długości i 3,5 do 4,2 mm szerokości, samce zaś mają długość ciała od 5,5 do 6,1 mm i szerokość od 3,2 do 3,5 mm.

Ogólne rozważania nad zmiennością form u *Eurydema oleracea* (L.) można ująć w następujące wnioski:

1. Formy występujące na wiosnę mają podbrzusze czarne, zaś spotykane w jesieni jasne.
2. Podstawową — wyjściową jest forma *angularis*, mająca podbrzusze jasne i występująca jesienią, z niej powstają zaś formy *oleracea*, *imperfecta* i *interrupta* też o podbrzuszu jasnym i one dalej rozwijają się w następne formy.
3. W kształtowaniu się tych form ma decydujące znaczenie w pierwszym rzędzie temperatura.
4. Dojrzałymi płciowo są formy o czarnym podbrzuszu. Powstanie ich jest związane z temperaturą zbliżoną do *maximum* względnie *minimum* i z brakiem dostatecznej wilgotności.
5. Brak warunków wymaganych przez podane stadia powoduje niedorozwój.
6. Barwa rysunku zmienia się stopniowo od żółtej, przez białą do czerwonej.

### Znaczenie gospodarcze

Obserwując *Eurydema oleracea* (L.) w przyrodzie i w kłatkach hodowlanych zwróciłem uwagę, że swym sposobem odżywiania mogą one wyrządzać bardzo dotkliwe straty w gospodarce człowieka. Tak owady dorosłe, jak i larwy, które wymagają roślin młodszych, odży-

wiają się przez nakluwanie tkanek rośliny. Wysysają one z nich soki i w ten sposób osłabiają wyraźnie rośliny. Po każdym ukłuciu pluskwiaka pozostaje ślad w postaci małej ranki i niedługo w tym miejscu i w najbliższych okolicach następuje odbarwienie tkanki, a następnie jej żółknięcie i zanik. Jeżeli, przy masowym występowaniu tego owada, jest atakowana młoda roślina, która ma jeszcze delikatne tkanki, to na skutek żeru najczęściej zatrzymuje się ona w wzroście i w końcu ginie. Uszkodzenia na roślinach wyrosniętych, o tkance stwardniałej, są mniej zgubne. Występuje wówczas odbarwienie całych części roślin i częściowe ich żółknięcie. Największe szkody w uprawach roślin krzyżowych można zaobserwować wiosną, gdy owady atakują młodą jeszcze i delikatną rozsadę kapusty.

Na znaczenie gospodarcze tego pluskwiaka zwrócił już uwagę w roku 1760 L i n n e u s z, który obserwował znaczne szkody wywołane przez *Eurydema oleracea* (L.) na kapuście. Pisał on w ten sposób: „Habitat in tetradynamis, quas facile omnes destruxit 1760“. Trzeba stwierdzić, że pluskwiak ten nie w każdym terenie jest wyraźnym szkodnikiem. Na przykład w okolicach leżących w sąsiedztwie granicy jego areалу, występuje pojedynczo i szkód tam nie zaobserwowano (9). U nas też nie w każdym roku wyrządza on tak dotkliwe straty, zależy to w dużej mierze od masowości jego występowania.

Przeglądając uprawy roślin krzyżowych zastanawiałem się co wpływa na masowość występowania tego pluskwiaka. Stwierdziłem, że ważnym czynnikiem, działającym dodatnio na rozwój masówek, jest umiarkowana wilgotność i średnia temperatura miesięcy od maja do lipca około 25° C. Nadmierna bowiem wilgotność, a także i susza wpływa ujemnie na rozwój jaj, powodując w dużym procencie ich niedorozwój. Drugim ważnym czynnikiem, hamującym masowy rozwój, jest obecność pasożytów. Badając, omawiane pluskwiaki, zauważyłem występowanie na nich muchy *Phasia crassipennis* F., która przyczepiała jaja swoje do tarczki pluskwiaka, a wylęgła larwa wgryzała się w ciało owada, powodując jego śmierć. Na omawianym gatunku Michalk (12) podaje jeszcze występowanie muchy *Clytiomyia continua* P n z. B o g d a n o w - K a t ' k o w (1) na innych gatunkach tego samego rodzaju podaje jeszcze następujące pasożyty: *Eulophus pectinicornis* L., *Telenomus semistriatus* N e e s., *Telenomus eurydema* V a s s. i *Trissolcus simoni* M a y r.

Rozpatrując walkę z tym szkodnikiem, trzeba ją podzielić na dwie fazy. Pierwsza będzie polegała na czynnościach uprawowo-zapobiegawczych i będzie sprowadzała się do tępienia chwastów z rodziny *Cruciferae*. Chwasty te bowiem w okresie wczesnej wiosny stanowią podstawowy pokarm dla tych pluskwiaków. Wykonując sumiennie tę czynność odbieramy owadom, wychodzącym z kryjówek zimowych, pierwszy pokarm, przez co wyraźnie osłabiamy ich organizm. Do drugiej fazy czynności zalicza się już walkę bezpośrednią. Nie można tutaj dać konkretnej reguły, która w każdym miejscu i o każdym czasie będzie słuszna. W pewnych wypadkach mówi się o dobrych wynikach otrzymywanych przez zastosowanie metody mechanicznego zbierania. Dzisiaj jednak, gdy powiększa się ilość dużych spółdzielczych gospodarstw i P.G.R.-ów, kiedy wszystkie prace rolne ulegają zmechanizowaniu, metoda ta jest niepraktyczna, gdyż wymaga dużo sił roboczych, które można wykorzystać w innych celach. Metoda ta może mieć jedynie rację bytu na polstkach doświadczalnych, których teren jest bardzo mały. Jedyną i słuszną metodą w dużych gospodarstwach jest walka przy pomocy środków chemicznych o kontaktowym działaniu. W pracach swych przebadalem właśnie działanie Azotoxu na te pluskwiaki. W czasie obserwacji hodowlanych zauważyłem dużą ich wrażliwość na wymieniony środek. Na plantacjach, które były opylane w dniu poprzednim, nie mogłem złowić ani jednego owada, podczas gdy na sąsiednich polach, nie opylonych azotoxem, ilość ich zupełnie się nie zmniejszyła. Ogólnie więc mówiąc, dobre rezultaty w walce z tym szkodnikiem daje opylanie, a także i opryskiwanie środkami chemicznymi o kontaktowym działaniu.



LITERATURA

1. Bogdanow-Kat'kow N. N. — Ogorodnyje kłopy. Wyd. P. P. Sojkin. Leningrad, 1925.
2. Butler E. A. — A biology of British Hemiptera-Heteroptera. London, 1923.
3. Chlebnikowa M. I. — Siezonyje izmienenija w okraskie kapustnego kłopa (*Eurydema oleraceum* L.). Izw. Sib. Entom. Biuro, 2, 1923.
4. Dupuis C. — Les espèces françaises du genre *Eurydema* Laporte (Hemiptera Pentatomoidae. Subfam. Pentatominae). Annales de la société entomologique de France, 1951.
5. Filippi N. — Gii emitteri eterotteri della Laguna di Venezia. Bollettino della Societa Veneziana di storia naturale e del Muzeo di storia naturale. Vol. IV. Venezia, 1949.
6. Joakimow D. — Materiali za uzuczwanie entomologicznata fauna Bulgaria. Sofia, 1910—1911.
7. Karl O. — Ein Beitrag zur Hemipterenfauna Ostpommers Wanzen, Zikaden und Blattflohe. Sonderdruck aus Dohrniana 14. Band, Stettin, 1935.
8. Kemner A. N. — Rapssugaren *Eurydema oleracea* L., Stockholm, 1915.
9. Kiriczenko A. N. — Hemiptera Heteroptera. Nastojaszczyje poluzestokryloje. Wrednyje ziwotnyje Sredniej Azji. Izd. Akad. Nauk S.S.S.R. Moskwa — Leningrad, 1949.
10. Michalk O. — Über Färbungswandlungen einiger Heteropteren *Eurydema ornatum* L. und *E. oleracea* L. Internationaler Kongress zur Entomologie. Berlin, 1938.
11. Michalk O. — Neue Entoparasiten der palaearktischen Heteropteren. Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie. Berlin, 1938.
12. Michalk O. — Neue Beobachtungen über Wanzenfliegen und über das Eindringen der Fliegenlarven in den Wirt. Märk. Tierwelt, Bd. 1, Heft 3, 1935.
13. Oshanin B. — Verzeichnis der palaearktischen Hemipteren. Band I. Petersburg, 1906.
14. Pawłowski E. N. — Miczurinskaja biologija i zadaczi zoologiczeskich isslendowanij. Zool. Żurn. T. XXII. Nr 6, 1948.
15. Piotrowski F. — Badania nad morfologią męskiego aparatu kopulacyjnego pluskwiaaków różnoskrzydłowych (Hemiptera Heteroptera) ze szczególnym uwzględnieniem grupy *Pentatomoidaria*. Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk. Poznań, 1950.
16. Rusanowa W. N. — K woprosu o biologii i okraskie niekotorych kłopów iz roda *Eurydema*. Zaszcz. Rast. 3/1, 1926.

17. Sabransky H. — Beiträge zur Kenntnis der Hemipterenfauna Steiermarks. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Band 48, 1911.
18. Schumacher F. — Eisprenger bei Wanzen aus der Gruppe der Pentatomoiden (*Hemiptera-Heteroptera*). Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturerforschender Freunde. Berlin, 1917.
19. Stichel W. — Illustrierte Bestimmungstabellen der Deutschen Wanzen. Berlin, 1925—1938.
20. Strawiński K. — Badania nad fauną pluskwiaków drzew i krzewów w Polsce. Inst. Bad. Lasów Państw. Warszawa, 1936.
21. Strawiński K. — Krytyczny przegląd owadów z rzędu *Hemiptera-Heteroptera* (pluskwiaki równoskrzydłe) zarejestrowanych przez Zakłady Ochrony Roślin w Polsce w latach 1919—1933. Roczn. Ochr. Roślin. T. VI. Pulawy, 1939.
22. Strawiński K. — Z badań nad pluskwiakami z nadrodziny *Pentatomidae* Reut., występującymi w Białowieżskim Parku Narodowym. Annales Univ. M. C. S. Sectio C. Vol. IV, 13. Lublin, 1949.
23. Strawiński K. — Wstępne badania nad *Elasmucha ferrugata* F. Annales Univ. M. C. S. Sectio C. T. VI. Lublin, 1951.
24. Sitkowski L. — Do biologii pasożytów borecznika *Lophyrus* Latr. Roczn. Nauk Rol. i Leśnych T. XIV. Poznań, 1925.

## РЕЗЮМЕ

Автор в своей работе занимается главным образом биологией рапсового клопа *Eurydema oleracea* (L.) и его биологической изменчивостью. Кроме того автор затрагивает также вопрос вредоносности этого насекомого и способов борьбы с ним в сельскохозяйственных условиях Польши.

Автор, рассматривая биологию, перечисляет растения — хозяева, которые все принадлежат к семейству *Cruciferae* и ни одно из них не является для исследуемого клопа особенно избранным. Растениями же из семейства *Umbelliferae* (вопреки мнению ряда авторов) эти клопы не питаются ни в естественных, ни в лабораторных условиях.

В дальнейшем автор обращает внимание на большое влияние температуры окружающей среды на жизнедеятельность этого насекомого. По полученным наблюдениям подвижность клопа начинается лишь при температуре  $+8^{\circ}\text{C}$ ; при температуре  $+12^{\circ}\text{C}$  клопы начинают питаться. При температуре  $+15^{\circ}\text{C}$  начинается полет, но еще не массовый, который начинается лишь при температуре около  $+28^{\circ}\text{C}$ . Активность этих насекомых также зависит от температуры. Автор устанавливает, что самцы уже при температуре  $+23^{\circ}\text{C}$  проявляют половую возбудимость, но у самок она появляется лишь только при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ .

На основании исследований автор констатирует, что количество откладок яиц одной самкой колеблется от 6 до 13 (а не как до сих пор считалось, около 5), при чем в среднем на одну самку приходится 11 откладок. Автор обращает при этом внимание на влияние условий среды, которые могут вызывать высокую плодовитость.

Затем автор не согласен с мнениями Богданова-Катькова и Михалька относительно продолжительности эмбрионального развития клопа *Eurydema oleracea* L. которое, как это показали исследования колебалось в границах от 10 до 21 дней, причем на это развитие оказывала большое влияние температура окружающей среды. Автор констатировал, что из яиц, развивающихся в температуре  $+14^{\circ}\text{C}$ , вылупливаются личинки уже спустя около 21 дней, при  $+15^{\circ}\text{C}$  спустя 15 дней, а при температуре  $+21^{\circ}\text{C}$  уже спустя 10 дней. Из этого следует, что по мере возрастания средней температуры дня сокращается также и продолжительность эмбрионального развития.

Переходя к исследованиям над изменчивостью, автор наблюдал в таких же условиях и в то же самое время ряд особей окрашенных по-разному, и до сих пор принимаемых за самостоятельные формы. Из исследований совсем ясно следует, что это лишь индивидуальная изменчивость, повторяющаяся в жизненном цикле насекомого в зависимости от таких факторов как: температура, влажность, род пищи и другие. В общем, осенью у клопов светлые брюшка, когда они еще молодые и неполовозрелые. Весной же у всех особей брюшко черное, и все они уже половозрелы. Исключительно в 1951 г., когда осенью господствовали неблагоприятные условия для их развития (сравнительно высокая температура и недобор пищи) появились также „формы” с черным брюшком, уже половозрелые. Однако не наблюдалось у них копуляции в этом же самом году. Поздним летом все молодые особи (после окончания периода последней линьки) были все еще „формой” *angularis*. Из этой именно формы *angularis*, еще осенью, вследствие постепенной редукции светлой окраски на дорзальной стороне тела, возникают иные „формы” с светлым брюшком, как: *oleracea*, *imperfecta* и *interrupta*, что именно автором показано на схеме, представляющей направления в развитии окраски у *Eurydema oleracea* L. Далее автор устанавливает, что в развитии этого клопа имеются стадии, которых у зрелых форм он обнаружил две. Последствием первой стадии является разделение *angularis* на ряд „форм” со светлым брюшком, упомянутых выше. Вторая стадия ведет к окончательной хитинизации копуляционного аппарата, что находится в связи с половой зрелостью и изменением светлой окраски брюшка на черную. Таким образом возникают „формы”: *consimilis*, *annulata*, *magdalenae* и *triguttata*. Моменты этих качественных прыжков у *Eurydema oleracea* сравнительно легко заметить так как они связаны с изменением окраски.

Что касается светлого рисунка на дорзальной стороне тела, автор констатирует, что раньше всего появляется желтая окраска, переходящая потом в белую и, наконец, в красную.

Рассматривая хозяйственное значение деятельности исследуемого клопа автор описывает виды повреждений, наносимых растениям *Eurydema oleracea* L. и возможные способы борьбы с этим вредителем.



## ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser befasst sich in seiner Abhandlung hauptsächlich mit der Biologie der Wanze *Eurydema oleracea* (L) und ihrer morphologischen Veränderlichkeit. Ausserdem bringt er das Problem der Schädlichkeit dieses Insektes und seine Bekämpfung im System unserer Volkswirtschaft zur Sprache.

Die Biologie beschreibend, gibt er Nährpflanzen an, welche sich alle in der Familie der *Cruciferae* gruppieren. Mit bezug auf diese Pflanzen hat der Verfasser bei Wanzen keine Wählerischeit festgestellt. Diese Wanzen ernährten sich nicht mit Pflanzen aus der Familie *Umbelliferae* (dieses wird von einer Reihe von Verfassern angegeben) und zwar weder in natürlichen Bedingungen noch in der Laboratoriumszucht.

Im weiteren Verlauf seiner Abhandlung hebt der Verfasser den grossen Einfluss der Temperatur des Milieus im bezug auf die Lebensweise dieses Insektes hervor. Gemäss den durchgeführten Beobachtungen fällt der Anfang der Bewegungstätigkeit auf eine Temperatur von  $+8^{\circ}$  C. Bei einer Temperatur von  $+12^{\circ}$  C. beginnen Wanzen zu fressen. Bei einer Temperatur von  $+15^{\circ}$  C. beginnt der Flug welcher aber noch nicht massenhaft auftritt. Massenhafte Flüge fallen auf eine Temperatur von zirka  $+28^{\circ}$ C. Die Aktivität dieser Insekten ist auch von der Temperatur abhängig, welche in den Grenzen von  $+25^{\circ}$  C. bis  $+26^{\circ}$  C. schwankt. Der Verfasser stellt dabei fest, dass die Männchen den Geschlechtsantrieb schon bei einer Temperatur von  $+23^{\circ}$  C. aufweisen, bei Weibchen dagegen erscheint er erst bei einer Temperatur von  $+25^{\circ}$  C.

Auf Grund von durchgeführten Untersuchungen stellt der Verfasser fest, dass bei einem Weibchen die Eiablageanzahl zwischen 6 bis 13 schwankt (und nicht wie man es bisher für zirka 5 gehalten hat), wobei durchschnittlich auf ein Weibchen 11 Eiablagen entfallen. Bei dieser Erscheinung macht er auch auf den Einfluss der Milieubedingungen aufmerksam, welche grössere Fruchtbarkeit hervorrufen.

Ferner stimmt der Verfasser mit den Ansichten von B o g d a n o w K a t'k o w und M i c h a l k, wenn es sich um den Zeitabschnitt der embryonalen Entwicklung handelt, nicht überein, denn dieser schwankte, wie es aus den Untersuchungen hervorging, in Grenzen zwischen 10 bis 21 Tagen, worauf die Milientemperatur einen grossen Einfluss hatte. Der Verfasser hatte festgestellt, dass Eier, welche sich in einer Temperatur von  $+14^{\circ}$  C. entwickeln, nach zirka 21 Tagen Larven ergeben, bei  $+15^{\circ}$  C. nach 15 Tagen und bei einer Temperatur von  $+21^{\circ}$  C. schon nach 10 Tagen. Daraus ergibt es sich, dass gemäss dem Anwuchs der durchschnittlichen Tagestemperatur sich der Zeitabschnitt der embryonalen Entwicklung deutlich verkürzte.

Zu den durchgeführten Beobachtungen übergehend, bemerkte der Verfasser in denselben Bedingungen und in demselben Zeitabschnitt eine gewisse Anzahl von verschiedenartig gefärbten Individuen, welche bisher als besondere Formen betrachtet wurden. Aus den Untersuchungen ergibt es sich deutlich, dass dieses nur eine Veränderlichkeit ist, welche in diesen oder jenen Lebenszyklusperioden vorkommt und welche im Leben eines Insektes in Abhängigkeit von Faktoren wie: Temperatur, Feuchtigkeit, Nährstoff und anderen sich wiederholt. Allgemein genommen besitzen Wanzen im Herbst einen hellen Unterleib, wenn sie noch jung und geschlechtsunreif sind. Im Frühjahr dagegen besitzen alle Individuen einen schwarzen Unterleib und sind schon geschlechtsreif. Ausnahmsweise im Jahre 1951, wo es im Herbst, ungünstige Entwicklungsbedingungen gab (verhältnismässig hohe Temperatur und Nährstoffmangel), traten auch „Formen“ mit schwarzem Unterleib auf, welche schon geschlechtsreif waren. In demselben Jahre kopulierten diese Insekten jedoch nicht. Im Spätsommer besaßen alle jungen Insekten (nach überstandener letzter Häutung) immer die „Form“ *angularis*. Erst aus ihr, aber noch im Herbst, auf Grund einer stufenweisen Reduktion der hellen Zeichnung auf der Rückenseite, entstehen andere „Formen“ mit hellem Unterleib wie: *Oleracea*, *imperfecta* und *interrupta*, was gerade der Verfasser auf Schema Nr 1 darstellt, welches die Entwicklungsrichtungen der Färbung bei *Eurydema oleracea* (L) illustriert.

In seinen weiteren Ausführungen stellt der Verfasser fest, dass bei dieser Wanze Entwicklungsphasen bestehen, von welchen er bei erwachsenen Formen zwei festgestellt hat. Die Nachfolge der ersten ist die Teilung der Gestalt von *angularis* auf eine Reihe von „Formen“

mit hellem Unterleib, welche oben erwähnt wurden. Die zweite Phase führt zur endgültigen Chitinisierung des Kopulationsapparates, was mit der Geschlechtsreife und der Veränderung der Färbung des Unterleibes auf eine schwarze verbunden ist. So entstehen „Formen“ *consimilis*, *annulata*, *magdalenae* und *triguttata*. Momente dieser qualitativen Sprünge sind bei *Eurydema oleracea* (L) zientlich leicht erkennbar, weil sie mit der Färbungsveränderung verbunden sind.

Wenn es sich um die helle Zeichnung der Rückenseite handelt so stellt der Verfasser fest, dass am frühesten die gelbe Färbung auftritt, welche allmählich in eine weisse und zuletzt in eine rote Färbung übergeht.

Die wirtschaftliche Bedeutung besprechend, stellt der Verfasser die Arten von Beschädigungen, welche durch *Eurydema oleracea* (L) hervorgerufen werden, und die Bekämpfungsmöglichkeit diesem Schädling gegenüber, dar.

