

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN—POLONIA

VOL. XVII, 2

SECTIO C

1962

Z Katedry Ochrony Roślin WSR w Lublinie  
Kierownik: doc. dr Tadeusz Ziarkiewicz

Tadeusz ZIARKIEWICZ

**Badania nad wrażliwością owadów *Hemiptera-Heteroptera*, *Neuroptera*,  
*Hymenoptera* i *Diptera* na barwy**

**Исследования цветовой чувствительности насекомых из отрядов:  
*Hemiptera-Heteroptera*, *Neuroptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*.**

**Investigations on Colour Sensitivity in *Hemiptera-Heteroptera*,  
*Neuroptera*, *Hymenoptera* and *Diptera***

W poprzednich badaniach faunistycznych, przeprowadzanych w uprawach rzepaku w latach 1950—1953, zauważyłem, że szereg owadów kieruje się w locie do barwnych części ubrania ludzkiego. Pierwszym więc założeniem niniejszej pracy jest wykazanie, na jakie barwy reagują owady omawianych rzędów.

Wiadomą jest ogólnie rzeczą, że wychwytywanie pewnych owadów (np. muchówek) przy pomocy czerpakowania jest bardzo utrudnione. W piśmiennictwie zagranicznym (5, 6, 7, 11, 20, 25, 28, 29, 32, 38, 39) spotkałem się z próbami stosowania pułapek o żółtych barwach w celu przewidywania lub stwierdzania nalotów szkodników. W wymienionych pracach nie były jednak stosowane inne barwy poza żółtą. Dlatego też drugim celem tej pracy jest zbadanie, czy do chwytania pewnych owadów nadają się pułapki barwne o różnych kolorach.

Niniejsza praca jest kontynuacją rozprawy mówiącej o wrażliwości na barwy przedstawicieli rzędów *Coleoptera* i *Lepidoptera* i dotyczy wrażliwości na barwę rzędów: *Hemiptera-Heteroptera*, *Neuroptera*, *Hymenoptera* i *Diptera*.

**CZAS, MIEJSCE i METODYKA BADAŃ**

Badania nad wpływem barw na owady były przeze mnie przeprowadzane w latach 1956—1959 na polach produkcyjnych rzepaku ozimego w Felinie w Zakładzie Rolniczo-Doświadczalnym Wyższej Szkoły Rolniczej w Lublinie. Gospo-

darstwo to jest położone na wschód od Lublina na trzecim kilometrze szosy biegnącej w kierunku Zamościa.

Okresem próbnym, który służył wypracowaniu odpowiednich metod chwytania owadów, był r. 1956, dlatego też wyników z tego czasu nie porównuje się z wynikami ostatecznie wypracowanej metody. Opierając się na wielu pracach (5, 7, 8, 9, 11, 20, 25, 38, 39, 40), na wzór Moericke'a (29, 30), sporządziłem pułapki chwytne z puszek blaszanych o kształcie cylindrycznym, których dno miało średnicę 10 cm, a wysokość 4,5 cm. Wnętrze tych puszek pomalowałem farbami olejnymi o 25 kolorach wg podanego zestawu barw (tab. 1). Farbę olejną pokrywałem warstwą bezbarwnego lakieru „Nitro”, który jest odporny na wodę i nie powoduje zmiany zasadniczych barw. Puszki do wysokości  $\frac{1}{2}$ , wypełniałem wodą z dodatkiem alkoholu, który powodował lepsze zatapianie wpadających tam owadów. Cały zestaw puszek był układany liniowo, zachowując odległość 30 cm między poszczególnymi pudełkami. W początkowym okresie wegetacyjnym, gdy rośliny rzepaku

Tab. 1. Zestawienie barw użytych w doświadczeniach  
List of colours used in experiments

Nr	Nazwa polska	Według tablic Maerza i Paula According to the table by Maerz and Paul	
		Symbol Symbol of colour	Nazwa angielska English name
1	Biały		nie uwzględniony
2	Jasnokremowy	10-C-1	Marguerite Yellow
3	Kremowy	9-G-3	Butter (Yellow)
4	Jasnożółty	9-J 5	Jonquil (Yellow)
5	Żółty	9-K-4	Jasmine
6	Chromowy	9-L-6	Golden Glow
7	Pomarańczowy bardzo jasny	9-J-8	Genista
8	Jasnopomarańczowy	10-L-10	Orange-peel
9	Pomarańczowy jasny	10-L-11	Tangier
10	Pomarańczowy	11-L-12	Orange Rufous
11	Pomarańczowy ciemny	3-E-12	Burnt Orange
12	Jasnoróżowy	4-L-9	nazwy brak
13	Ciemnoróżowy	3-J-9	Turkish Red
14	Ciemnokarminowy	5-L-9	Red Banana
15	Fioletowy jasny	7-J-8	Domingo
16	Fioletowy ciemny	8-A-3	nazwy brak
17	Jasnobrązowy	15-A-12	Burnt Umber
18	Ciemnobrązowy	12-L-10	Mast Brown-Colour
19	Zieleń trawiasta jasna	21-K-5	Biscay Green
20	Zieleń trawiasta ciemna	22-E-6	Gage Green
21	Błękit paryski jasny	34-D-7	Lupine
22	Błękit paryski ciemny	37-C-12	Imperial Blue
23	Granatowy jasny	39-E-7	nazwy brak
24	Granatowy ciemny	40-A-4	nazwy brak
25	Czerń obojętna		nie uwzględniony

były jeszcze małe, puszki ustawiałem bezpośrednio na ziemi. Później jednak, w miarę wzrostu rzepaku, umieszczałem je na specjalnie w tym celu zrobionych drewnianych ławach, tak że znajdowały się one na wysokości roślin lub nieco poniżej nich.

Z pułapek tych (poza wyjątkami spowodowanymi przyczynami atmosferycznymi), owady były wybierane co drugi dzień i umieszczane w probówkach z 75% alkoholem lub w probówkach na sucho. Ten ostatni sposób był konieczny w odniesieniu do niektórych owadów, np. do muchówek, które przechowywane na mokro sprawiają trudności przy oznaczaniu.

W r. 1957 i 1958 używałem jednego kompletu pułapek puszkowych, zaś w r. 1959 dwu kompletów pułapek, które były rozmieszczone w różnych punktach tej samej plantacji rzepaku.

Początek badań we wszystkich latach rozpoczynał się w ostatnich dniach kwietnia i przypadał na okres, w którym rozpoczynało się strzelanie rzepaku ozimego w pędy kwiatowe. Koniec doświadczeń w każdym roku był różny i wiązał się ze sprzętem tej rośliny.

W czasie badań jako dodatkową metodę, pozwalającą przeprowadzić porównanie występowania owadów na plantacji do przyłotów w pułapki barwne, stosowałem czerpakowanie. Na jedną próbę składały się 3 powtórzenia czerpakowe, każde po 25 machnięć czerpakiem.

Przy oznaczaniu owadów używałem szeregu kluczy (41, 43, 44). Oznaczenia niektórych gatunków sprawdzałem u pracowników naukowych Instytutu Zoologicznego w Warszawie.

#### WYNIKI BADAŃ

W czasie badań od r. 1957 do 1959 w zebranych materiale stwierdziłem obecność 65 gatunków należących do 6 rzędów. Gatunki należące do *Coleoptera* i *Lepidoptera* omówiłem w oddzielnej pracy (47). Obecnie zajmuję się przedstawicielami rzędów *Hemiptera-Heteroptera*, *Neuroptera*, *Hymenoptera* i *Diptera*. Łącznie z czterech omawianych rzędów złapałem 28 gatunków. Nasilenie ich występowania w poszczególnych latach było różne, a nawet niektóre z nich dawały się stwierdzić tylko w jednym roku badawczym. W r. 1957, który dostarczył najmniej materiału, wykryłem obecność 11 gatunków. W r. 1958 złowiłem 25 gatunków. W doświadczeniu pierwszym z r. 1959 miałem 17 gatunków, zaś w doświadczeniu drugim z tegoż roku 23. Z całej liczby 28 gatunków we wszystkich czterech doświadczeniach stwierdziłem obecność tych samych 11 gatunków. Takich gatunków, które powtarzały się w trzech doświadczeniach było 5, w dwu doświadczeniach 5, zaś tylko w jednym 7. Z omawianych rzędów najliczniej występowały owady z rzędu *Diptera* — 20 gatunków, następnie *Hymenoptera* — 4 gatunki, *Hemiptera-Heteroptera* — 3 gatunki i *Neuroptera* — 1 gatunek. Zestawienie wszystkich złapanych gatunków podaję w tab. 2.

Tab. 2. Zestawienie liczbowe złowionych gatunków uwzględniające ich wrażliwość na barwy w poszczególnych doświadczeniach

Quantitative data of the species sampled and their colour sensitivity in each experiment

Lp.	Nazwa gatunku Name of species	Ilość złowionych osobników Number of adults sampled					Wrażliwość na barwy Sensitivity to colours
		1957	1958	1959 A	1959 B	Razem Total	
<i>Hemiptera-Heteroptera</i>							
1	<i>Lygus pratensis</i> (L.)	—	2	3	2	7	—
2	<i>Nysius thymi</i> (Wolff.)	—	—	1	—	1	—
3	<i>Eurydema oleracea</i> (L.)	—	—	—	1	1	—
<i>Neuroptera</i>							
4	<i>Chrysopa vulgaris</i> (Sch.n.)	—	4	—	4	8	—
<i>Hymenoptera</i>							
5	<i>Athalia colibri</i> (Christ.)	—	12	4	1	17	—
6	<i>Pseudovespa vulgaris</i> (L.)	—	1	—	1	2	—
7	<i>Bombus lapidarius</i> (L.)	—	—	—	1	1	—
8	<i>Apis mellifera</i> L.	13	23	32	59	127	+
<i>Diptera</i>							
9	<i>Tipula oleracea</i> L.	—	3	—	1	4	—
10	<i>Tylos corrigiolutus</i> (L.)	—	1	—	—	1	—
11	<i>Dysyneura brassicae</i> (Winn.)	185	415	360	324	1284	++
12	<i>Dilophus febrilis</i> (L.)	10	30	57	90	187	+
13	<i>Ribio hortulanus</i> (L.)	—	64	43	86	196	+
14	<i>Eristalis tenax</i> (L.)	—	1	1	1	3	—
15	<i>Myopa testacea</i> (L.)	—	1	1	3	5	—
16	<i>Musca domestica</i> L.	1	142	4	5	152	+
17	<i>Cryptolucilia cornicina</i> (F.)	—	3	—	—	3	—
18	<i>Cryptolucilia caesarion</i> (Mg.)	12	6	10	2	30	—
14	<i>Chortophila brassicae</i> (Bouché)	102	1451	196	214	1963	++
20	<i>Chortophila floralis</i> (Flin.)	29	402	42	81	554	++
21	<i>Ravinia striata</i> (F.)	—	1	—	—	1	—
22	<i>Coenosia tigrina</i> (Flin.)	1	242	5	22	270	+
23	<i>Sarcophaga carnaria</i> (L.)	66	466	159	299	1090	++
24	<i>Pollenia vespillo</i> (L.)	—	5	—	1	6	—
25	<i>Lucilia sericata</i> (Mg.)	22	138	200	386	746	++
26	<i>Calliphora erythrocephala</i> (Mg.)	—	1	—	—	1	—
27	<i>Calliphora vomitoria</i> (L.)	—	3	—	1	4	—
28	<i>Onesia biseta</i> (Vill.)	45	67	12	17	141	+

Objaśnienia: ++ — grupa pierwsza — first group

+ — grupa druga — second group

— — grupa trzecia — third group

Zebrane owady pod względem reakcji na barwy podzieliłem na trzy grupy. Do pierwszej (tab. 2) zaliczyłem te gatunki, które wystąpiły w stosunkowo znacznej liczbie i w czasie przylatywania do pułapek

grupowały się na jednej lub na kilku barwach. Pozostałe kolory były przez nie nielicznie odwiedzane. Do grupy tej zaliczyłem następujące gatunki: *Dasyneura brassicae* (Winn.), *Chortophila brassicae* (Bouché), *Ch. floralis* (Flln.), *Sarcophaga carnaria* (L.) i *Lucilia sericata* (Mg.).

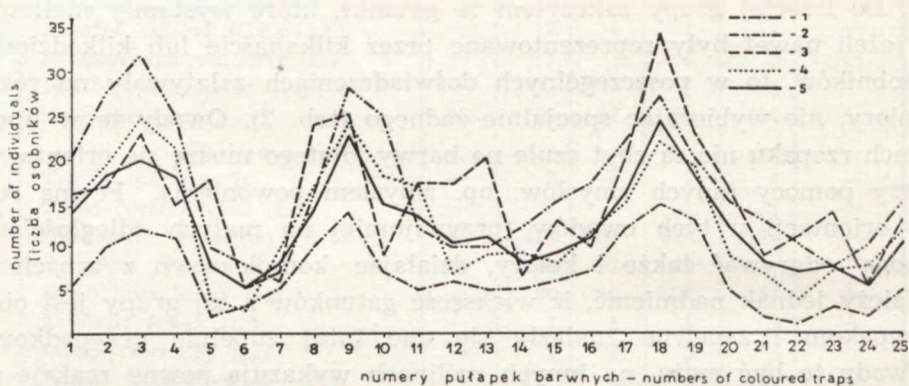
Do drugiej grupy zaliczyłem gatunki (tab. 2), które występowały wprawdzie nielicznie, lecz w różnych doświadczeniach leciały do tych samych barwnych pułapek, pozostałe często zupełnie pomijając. W grupie tej umieściłem następujące gatunki: *Apis mellifera* L., *Dilophus febrilis* (L.), *Bibio hortulanus* (L.), *Musca domestica* L., *Ravinia striata* (F.) i *Onesia biseta* (Vill.). Obie pierwsze grupy są do siebie bardzo zbliżone i różnią się jedynie liczbą występujących owadów. Gatunki z tych grup są w mniejszym lub większym stopniu wrażliwe na barwy.

Do trzeciej grupy zaliczyłem te gatunki, które wystąpiły nielicznie i jeżeli nawet były reprezentowane przez kilkanaście lub kilkadziesiąt osobników, to w poszczególnych doświadczeniach zalatywały na różne kolory, nie wybierając specjalnie żadnego (tab. 2). Owady te w uprawach rzepaku nie są zbyt czułe na barwy, dlatego muszą się orientować przy pomocy innych zmysłów, np. zmysłem powonienia. Pewną rolę w orientacji u tych owadów (przynajmniej na małych odległościach) mogą odgrywać także i kolory, działając kompleksowo z zapachem. Należy jednak nadmienić, iż większość gatunków z tej grupy jest obca rzepakom i zapewne znalazły się one tutaj zupełnie przypadkowo. Owady te być może, na innych roślinach wykazują pewne reakcje na barwy. Przykładem tego może być gatunek *Eristalis tenax* (L.), który według Ilse (15) wybiera niekiedy kolor żółty. Do grupy tej zaliczyłem następujące gatunki: *Lygus pratensis* (L.), *Nysius thymi* (Wolff.), *Eurydema oleracea* (L.), *Athalia colibri* (Christ.), *Pseudovespa vulgaris* (L.), *Bombus lapidarius* (L.), *Chrysopa vulgaris* (Sch n.), *Tipula oleracea* (L.), *Tylos corrigiolatus* (L.), *Eristalis tenax* (L.), *Myopa testacea* (L.), *Cryptolucilia cornicina* (F.), *C. caesarion* (Mg.), *Coenosia tigrina* (Flln.), *Pollenia vespillo* (F.), *Calliphora erythrocephala* (Mg.), i *C. vomitoria* (L.).

#### SZCZEGÓLWE OMÓWIENIE GATUNKÓW

Biorąc pod uwagę ustosunkowanie się badanych owadów do barw w dalszych swych rozważaniach uwzględniłem tylko te gatunki, które zaliczyłem do pierwszej i drugiej grupy. Gatunki lub grupy gatunków omawiam oddzielnie, chcąc uchwycić ich związek z poszczególnymi barwami.

*Dasyneura brassicae* (Winn.). Jest to gatunek często występujący w uprawach rzepaków i do niedawna, jako na szkodnika, nie zwracano na niego większej uwagi. Przy czerpakowaniu, jako owad drobny, jest często pomijany i nie dostrzegany. Dlatego też do wykrywania tego gatunku bardzo przydatna jest metoda barwnych pułapek. Na ten fakt zwrócił uwagę Fröhlich (8), mówiąc, że nadają się do tego celu żółte szalki. Koch (20), wprawdzie nie zajmując się tym pryszczarkiem, ale badając gatunek *Oscinis frit* L., podaje jako skuteczną także tę metodę połowów. W moich doświadczeniach gatunek ten był znacznie liczniej reprezentowany w pułapkach barwnych niż w materiale zebranym za pomocą czerpakowania. Potwierdza to twierdzenie, że do wykrywania nalotów tego szkodnika nadają się pułapki barwne.



Wykres 1. Liczba owadów z gatunku *Dasyneura brassicae* (Winn.) złapanych w poszczególnych pułapkach barwnych przez cały okres badań.

1 — 1957, 2 — 1958, 3 — 1959 A, 4 — 1959 B, 5 — przeciętna ze wszystkich lat

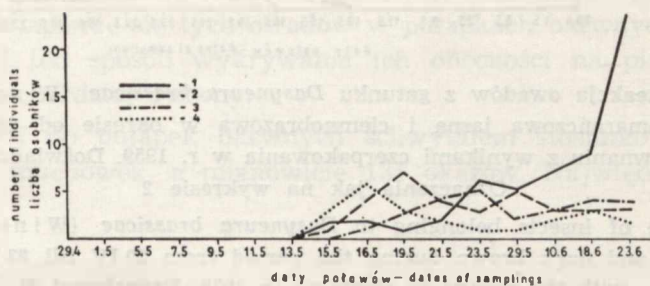
Number of insects belonging to *Dasyneura brassicae* (Winn.) caught in separate coloured traps, throughout the whole time of all experiments

1 — 1957, 2 — 1958, 3 — 1959 A, 4 — 1959 B, 5 — mean for all the years

W moich doświadczeniach w r. 1957 gatunek *Dasyneura brassicae* (Winn.) wystąpił stosunkowo nielicznie; złowiłem bowiem tylko 185 okazów. Owady te wybierały trzy grupy barw, a mianowicie jasnożółte, jasnopomarańczowe i brązowozielone. Najwięcej owadów było w pułapkach: kremowej — 12 okazów, pomarańczowej jasnej — 14, jasno-brązowej — 12, ciemnobrązowej — 15 i zielonej jasnej — 13 okazów; najmniej w pułapkach o barwie: żółtej — 2 okazy, błękitnej jasnej — 2, błękitnej ciemnej — 3 i granatowej ciemnej — 2 okazy.

Rok 1958 był okresem najliczniejszych połowów tych owadów w pułapkach barwnych i złapałem wówczas 415 osobników tego gatunku.

Podobnie jak w roku poprzednim badane muchówki leciały na te same barwy, tylko w znacznie większym stopniu. W pułapce jasno-kremowej było 27, kremowej — 32, jasnożółtej — 25, pomarańczowej jasnej — 28, pomarańczowej — 25, ciemnobrązowej — 27 i zielonej jasnej — 20 okazów. Najmniej tych owadów znajdowało się na następujących barwach: chromowej — 8 okazów, pomarańczowej bardzo jasnej — 6 i granatowej jasnej — 3 okazy. Z tego zestawienia widać zupełnie wyraźnie, że w tym doświadczeniu pułapki barwne były dość licznie odwiedzane.



Wykres 2. Reakcja owadów z gatunku *Dasyneura brassicae* (Winn.) na barwę kremową, pomarańczową jasną i ciemnobrązową w okresie od 29 IV do 23 VI w porównaniu z wynikami czerpakowania w r. 1959. Doświadczenie A

1 — czerpakowanie, 2 — barwa kremowa (tab. 1, nr 3), 3 — barwa pomarańczowa jasna (tab. 1, nr 9), 4 — barwa ciemnobrązowa (tab. 1, nr 18)

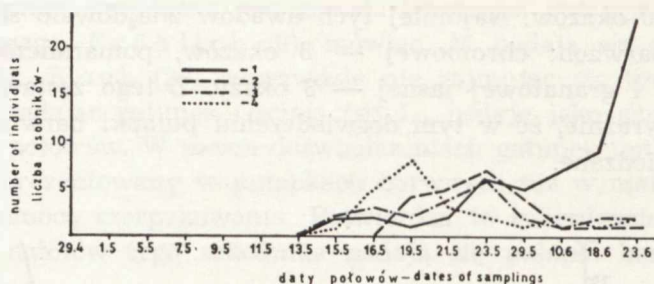
The response of insects belonging to *Dasyneura brassicae* (Winn.) to cream, light orange and light brown during the period from 29 V till 23 VI, compared with the results of sampling in 1959. Experiment A

1 — sampling, 2 — cream (Table 1, no 3), 3 — light orange (Table 1, no 9), 4 — dark brown (Table 1, no 18)

W r. 1959 przeprowadziłem na tym samym polu dwa doświadczenia. W doświadczeniu A złowiłem w pułapki 360 okazów tego gatunku. W doświadczeniu tym były również wybierane trzy wymienione poprzednio grupy barw. Dała się jednak zauważyć pewna zwyżka nalitywania na kolory różowe. Najwięcej było owadów w pułapkach o barwach: kremowej — 23, jasnopomarańczowej — 24, pomarańczowej jasnej — 25, ciemnoróżowej — 20, ciemnobrązowej — 34 i zielonej jasnej — 23 okazy; najmniej na barwach: chromowej — 5, pomarańczowej bardzo jasnej — 7 i granatowej ciemnej — 6 okazów.

W doświadczeniu B z r. 1959, zebrałem 324 owadów. Najwięcej było ich na barwach: kremowej — 25, jasnożółtej — 21, pomarańczowej

jasnej — 24, ciemnobrązowej — 22 i zielonej jasnej — 19 okazów; najmniej na: żółtej — 4, chromowej — 3, jasnoróżowej — 7, błękitnej jasnej — 7, błękitnej ciemnej — 4 i granatowej jasnej — 7 okazów.



Wykres 3. Reakcja owadów z gatunku *Dasyneura brassicae* (Win.n.) na barwę kremową, pomarańczową jasną i ciemnobrązową w okresie od 29 IV do 23 VI w porównaniu z wynikami czerpakowania w r. 1959. Doświadczenie B

Oznaczenia jak na wykresie 2

The response of insects belonging to *Dasyneura brassicae* (Win.n.) to cream, light orange and dark brown during the period from 29 IV till 23 VI, compared with the results of sampling in 1959. Experiment B

Explanation as in Fig. 2

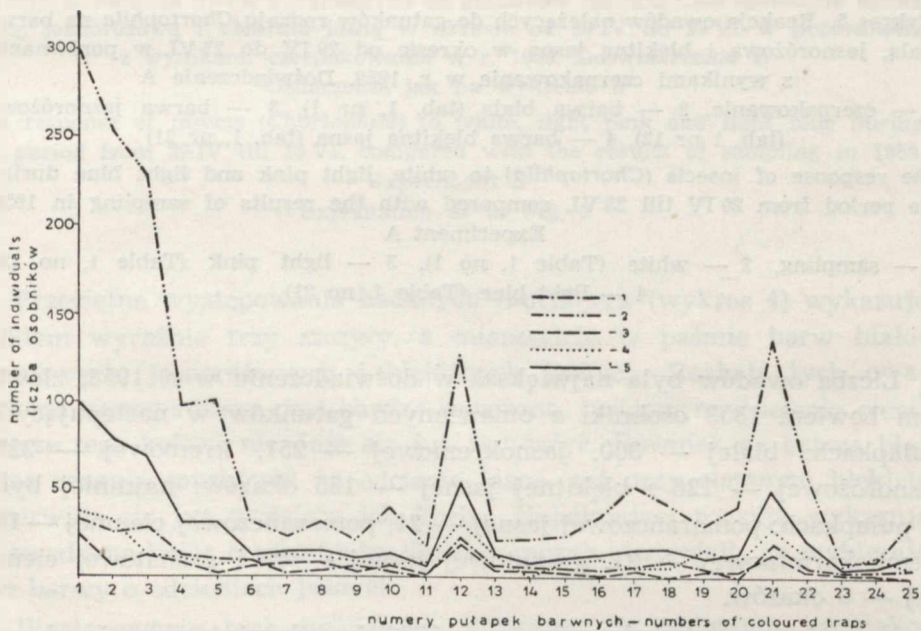
Z wykresu 1 wynika, że muchówki te wybierały kolory o odcieniach jasnożółtych (jasnokremowa, kremowa, jasnożółta), pomarańczowe (jasnopomarańczowa, pomarańczowa, pomarańczowa jasna) i brązowo-zielone (jasnobrązowa, ciemnobrązowa, zielona jasna). Z każdej więc grupy wybrałem barwę najchętniej odwiedzaną, a mianowicie kremową, pomarańczową jasną i ciemnobrązową i porównałem je z wynikami czerpakowania w r. 1959 (wykres 2 i 3). Z wykresów tych widać, iż w czasie czerpakowania próbnego muchówki te do czerpaka zaczęły wpadać dopiero w drugiej i trzeciej dekadzie maja, a ich wzrost liczebny następował dopiero w połowie czerwca. Do pułapek barwnych w pierwszym rzędzie do kremowej, większa liczba tych owadów wpadała w drugiej dekadzie maja. Maksimum na innych barwach (pomarańczowej jasnej i ciemnobrązowej) nastąpiło w okresie nieco późniejszym. Wynika z tego, że rozmieszczone na polu pułapki barwne, najlepiej o kolorze kremowym, mogłyby stanowić punkty informujące o nalocie owadów z gatunku *Dasyneura brassicae* (Win.n.) i o konieczności rozpoczęcia z nimi walki.

*Chortophila brassicae* (Bouché) i *Ch. floralis* (Flinn.). W doświadczeniach miałem do czynienia jedynie z tymi dwoma gatunkami



z rodzaju *Chortophila*. W materiale przeważał gatunek *Ch. brassicae* (Bouché), schwytałem aż 1963 osobniki, zaś z gatunku *Ch. floralis* (Flln.) do tych samych pułapek trafiło 554 okazy. W wyniku przeprowadzonej obserwacji stwierdziłem, iż oba te gatunki w podobny sposób reagują na barwy i dlatego postanowiłem rozpatrywać ich stosunek do kolorów łącznie. W dostępnej literaturze nie znalazłem żadnych wzmianek o ustosunkowaniu się tych owadów do barw. Biorąc jednak pod uwagę stwierdzenia niektórych autorów (8, 14, 20) o wrażliwości muchówek na kolory przypuszczałem, że omawiane gatunki również reagują na barwy. Omawiane muchówki są bardzo ruchliwe i wykrywanie ich pojawu metodą czerpakowania może nie dawać pozytywnych wyników. Zatapiając się tych owadów w pułapkach barwnych jest bardzo częste i ten sposób wykrywania ich obecności na plantacji jest bezwzględnie bardziej owocny.

W r. 1957 do pułapek barwnych schwytałem stosunkowo niedużą liczbę tych muchówek, a mianowicie 131 okazów. Najwięcej było ich



Wykres 4. Liczba owadów z gatunków należących do rodzaju *Chortophila* złapanych na poszczególnych pułapkach barwnych przez cały okres badań

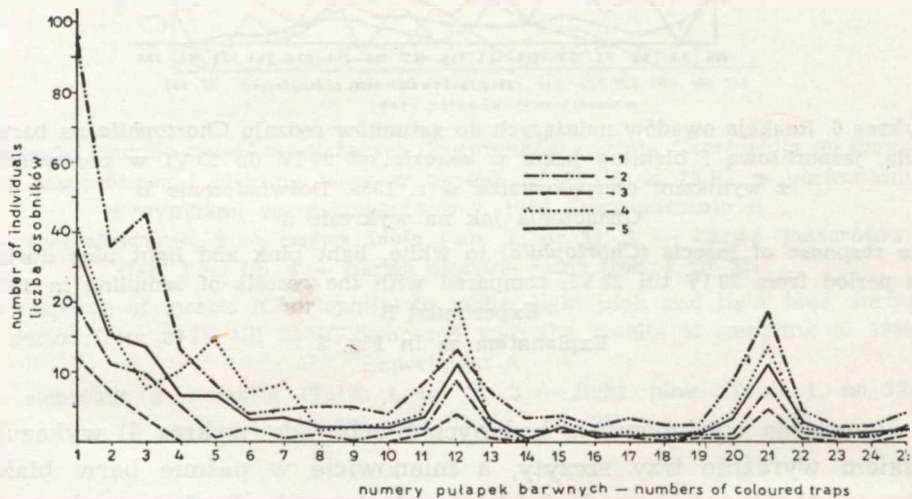
Oznaczenia jak na wykresie 1

Number of insects (*Chortophila*) caught in separate coloured traps throughout the whole time of all experiments

Explanation as in Fig. 1

jasnoróżowa barwa pułapek mogłaby być najlepsza, ale reakcja, jak już zazaczyłem, na tę barwę ma bardzo wąski zakres i to może powodować niewygodę stosowania jej w praktyce. Z tej też przyczyny najlepsze byłoby stosowanie pułapek białych, gdyż kolor ten łatwo otrzymać w czystej barwie.

*Sarcophaga carnaria* (L.). Jest to jeden z najpospolitszych gatunków muchówek występujący przy tym w różnych środowiskach. Szura-Bura (42) przeprowadzając badania z przynętami zapachowymi wykazał, że muchówka ta, poza muchą domową, jest najczęściej spotykana koło siedlisk ludzkich. Jest ona powszechnie uważana za jednego z przenosicieli bakterii chorobotwórczych i dlatego przy różnych badaniach winno się zawsze zwracać na nią uwagę i dążyć do tego, by wszelkimi możliwymi sposobami doprowadzać do zmniejszania się jej populacji.



Wykres 7. Liczba owadów z gatunku *Sarcophaga carnaria* (L.) złapanych na poszczególnych barwnych pułapkach przez cały okres badań.

Oznaczenia jak na wykresie 1

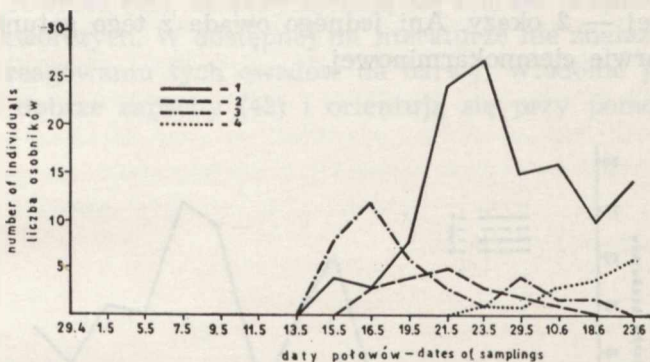
Number of insects belonging to *Sarcophaga carnaria* (L.) caught in separate coloured traps throughout the whole time of all experiments.

Explanation as in Fig. 1

Z pierwszymi okazami, tak w czerpaku, jak i w pułapkach barwnych, zetknąłem się w drugiej dekadzie maja. Muszę jednak nadmienić, że w czasie próbných czerpakowań w r. 1959 złapałem 126 okazów tych muchówek, podczas gdy w tym samym okresie w pierwszym komplecie pułapek miałem 159, zaś w drugim 299. Porównanie wyników ilościowych uzyskanych przy pomocy połowów tymi dwoma metodami wy-

kazuje, że bardziej skuteczne są zbiory pułapkami barwnymi. Wchodzi tutaj w grę duża ruchliwość tych muchówek, przez co połów czerpakiem nie może dać zbyt dobrych rezultatów.

W czasie doświadczeń w r. 1957 zebrałem w pułapkach barwnych najmniejszą ilość tych owadów, miałem bowiem zaledwie 66 osobników; w pułapce: białej — 24, jasnokremowej — 14, jasnoróżowej — 8 i błękitnej jasnej — 8 okazów. W pozostałych pułapkach miałem tylko pojedyncze okazy lub nie było ich zupełnie. Chociaż rok ten był bardzo ubogi w połowy, to jednak dały się zauważyć trzy całkiem wyraźne szczyty występowania przy barwach: białej, jasnoróżowej i błękitnej jasnej.



Wykres 8. Reakcja owadów z gatunku *Sarcophaga carnaria* (L.) na barwę białą, jasnoróżową i błękitną jasną w okresie od 29 IV do 23 VI w porównaniu z wynikami czerpakowania w r. 1959. Doświadczenie A

Oznaczenie jak na wykresie 5

The response of insects belonging to *Sarcophaga carnaria* (L.) to white, light pink and light blue during the period from 29 IV till 23 VI, compared with the sampling in 1959. Experiment A

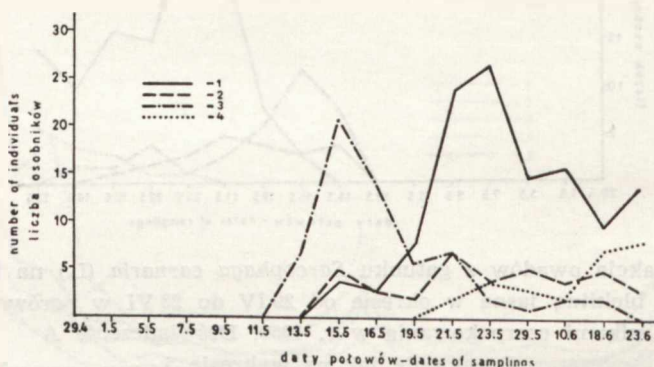
Explanation as in Fig. 5

Rok 1958 był okresem najliczniejszych połowów tych muchówek. We wszystkich pułapkach barwnych złapałem wówczas 446 osobników. Ze wszystkich pułapek najchętniej były wybierane: biała — 112, jasnokremowa — 55, jasnoróżowa — 26, kremowa — 64, jasnożółta — 26 i błękitna jasna — 37 okazów. Najmniej tych owadów, bo po 5 okazów, było na barwach: fioletowej jasnej, ciemnobrązowej, zielonej jasnej, granatowej jasnej i granatowej ciemnej.

W doświadczeniu A z r. 1959, podobnie jak i w doświadczeniach lat ubiegłych, dały się zauważyć trzy zupełnie wyraźne szczyty występo-

wania tych muchówek; na barwach: białej — 38, jasnoróżowej — 18 i błękitnej jasnej — 16 okazów. Po jednym osobniku złapałem w następujących pułapkach: jasnożółtej, żółtej, pomarańczowej bardzo jasnej, jasnopomarańczowej, granatowej jasnej i granatowej ciemnej. Ani jednego owada z tego gatunku nie złapałem w pułapkach: pomarańczowej jasnej i ciemnobrązowej.

W doświadczeniu B z r. 1959 stosunkowo mało schwytano okazów gatunku *Sarcophaga carnaria* (L.), najwięcej tych owadów było w następujących pułapkach: białej — 62, jasnokremowej — 31, jasnoróżowej — 40 i błękitnej jasnej — 27 okazów, najmniej w pułapkach: jasnopomarańczowej — 3, ciemnoróżowej — 3, fioletowej ciemnej — 3, ciemnobrązowej — 2, zielonej jasnej — 3, granatowej jasnej — 3 i granatowej ciemnej — 2 okazy. Ani jednego owada z tego gatunku nie złapałem na barwie ciemnokarminowej.



Wykres 9. Reakcja owadów z gatunku *Sarcophaga carnaria* (L.) na barwę białą, jasnoróżową i błękitną jasną w okresie od 29 IV do 23 VI w porównaniu z wynikami czerpakowania w r. 1959. Doświadczenie B

Oznaczenie jak na wykresie 5

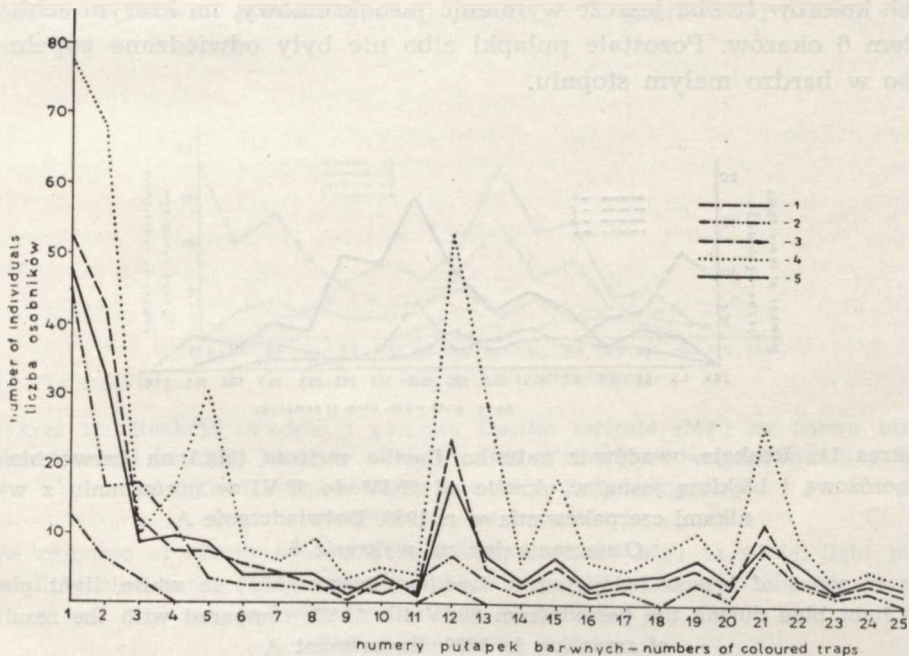
The response of insects belonging to *Sarcophaga carnaria* (L.) to white, light pink and light blue during the period from 29 IV till 23 VI, compared with the results of sampling in 1959. Experiment B

Explanation as in Fig. 5

Przeciętna występowania w pułapkach barwnych owadów z gatunku *Sarcophaga carnaria* (L.) posiada trzy wzniesienia odpowiadające pasmom barw: białej, jasnoróżowej i błękitnej jasnej (wykres 7). Jednak dwa ostatnie kolory mają działanie bardzo ograniczone, które już w najbliższym sąsiedztwie, przy odcieniach ciemnych tych samych barw pra-

wie się nie zaznacza. Z tej też przyczyny dobór odpowiedniego koloru niebieskiego czy też różowego jest bardzo trudny. Jedynie barwa biała, a także w pewnym stopniu i jasnokremowa, jest łatwiejsza do dobrania, przez co działanie tych barw na muchówki jest pewniejsze. Najpierw na te owady działa barwa biała, później zaś barwa błękitna (specjalnie wyraźnie w doświadczeniu B). Intensywne więc wybieranie przez te owady barwy białej w drugiej dekadzie maja można wykorzystywać do ich wychwytywania.

*Lucilia sericata* (Mg.). Wszystkie gatunki rodzaju *Lucilia* jak również szeregu rodzajów pokrewnych zwane są popularnie „muchami mięsnymi”. Chętnie przebywają one w najbliższym sąsiedztwie ludzkich pomieszczeń, ale spotykane są także w różnych innych środowiskach (42). Stwierdzono również (42), że przyczyniają się one do przenoszenia bakterii chorobotwórczych. W dostępnej mi literaturze nie znalazłem żadnej wzmianki o reagowaniu tych owadów na barwy. Wiadome jest, że odczuwają one dobrze zapachy (42) i orientują się przy pomocy zmysłu



Wykres 10. Liczba owadów z gatunku *Lucilia sericata* (Mg.) złapanych na poszczególnych pułapkach barwnych przez cały okres badań

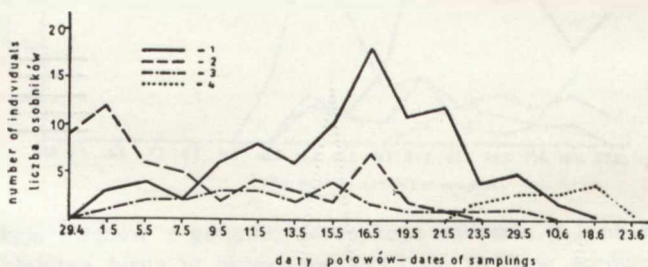
Oznaczenia jak na wykresie 1

Number of insects *Lucilia sericata* (Mg.) caught in separate coloured traps throughout the whole period of all experiments

Explanation as in Fig. 1

węchu. W moich doświadczeniach stwierdziłem jednak, że wzrok u tych muchówek odgrywa bardzo ważną rolę i pozwala im na odróżnianie pewnych kolorów. W próbnym czerpakowaniu w r. 1959 schwytałem łącznie tylko 91 okazów. W tym samym jednak czasie do barwnych pułapek w doświadczeniu A wpadło 200 okazów, a w doświadczeniu B — 386. Zestawienie złapanych osobników tego gatunku przy pomocy czerpaka i barwnych pułapek wykazuje, że metoda barwnych pułapek daje znacznie lepsze rezultaty w połowach. Stosunkowo małe ilości owadów, zbieranych metodą czerpakowania, tłumaczyć należy dużą ruchliwością tych muchówek.

W r. 1957 do pułapek barwnych schwytałem bardzo mało tych owadów, bo zaledwie 22 okazy. Ta mała liczba w zasadzie nie pozwala na przeprowadzenie dokładniejszych porównań. Jednak z tej przyczyny, że w latach następnych liczba badanych owadów była znacznie większa, muszę podać wyniki i z tego okresu. Jedynie barwa biała przyciągnęła większą liczbę tych owadów i złapałem na niej 12 okazów. Z pozostałych kolorów trzeba jeszcze wymienić jasnokremowy, na którym schwytałem 6 okazów. Pozostałe pułapki albo nie były odwiedzane zupełnie, albo w bardzo małym stopniu.



Wykres 11. Reakcja owadów z gatunku *Lucilia sericata* (Mg.) na barwę białą, jasnoróżową i błękitną jasną w okresie od 29 IV do 23 VI w porównaniu z wynikami czerpakowania w r. 1959. Doświadczenie A

Oznaczenia jak na wykresie 5

The response of insects belonging to *Lucilia sericata* (Mg.) to white, light pink and light blue during the period from 29 IV till 23 VI, compared with the results of sampling in 1959. Experiment A

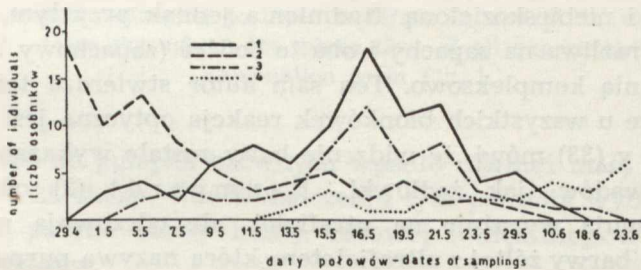
Explanation as in Fig. 5

Rok 1958 również nie był bogaty w materiał, złapałem bowiem 138 okazów. Najwięcej było w pułapkach: białej — 45, jasnokremowej — 16, jasnożółtej — 11, jasnoróżowej — 7 i błękitnej jasnej — 8.

W pozostałych pułapkach znalazłem tylko pojedyncze muchówki. Ani jednego okazu nie było na barwach: ciemnobrązowej, zielonej ciemnej i czarnej.

Doświadczenie A z r. 1959 było już obfitsze w materiał, miałem wówczas 200 okazów. Najwięcej owadów było w pułapkach: białej — 52, jasnokremowej — 42, jasnoróżowej — 24 i błękitnej jasnej — 12 okazów. Najmniej było na barwach: żółtej — 2, pomarańczowej ciemnej — 1, ciemnokarminowej — 2, fioletowej ciemnej — 2, zielonej ciemnej — 2 i granatowej jasnej — 2 okazy. Ani jednego owada nie złapałem na barwie pomarańczowej jasnej.

W doświadczeniach B z r. 1959 złapałem 386 okazów. W doświadczeniu tym, podobnie jak i w poprzednich, duża ilość łapanych owadów była w paśmie białym (barwy: biała — 77 okazów, jasnokremowa — 67 okazów), jasnoróżowym — 53 okazy i błękitnym jasnym — 26 okazów. Oprócz tego stosunkowo silna reakcja dawała się stwierdzić jeszcze na barwie żółtej — 30 okazów. Najmniej tych owadów złapałem w pułapkach o barwie: pomarańczowej jasnej — 3, granatowej jasnej — 3 i czarnej — 2 okazy.



Wykres 12. Reakcja owadów z gatunku *Lucilia sericata* (Mg.) na barwę białą, jasnoróżową i błękitną jasną w okresie od 29 IV do 23 VI w porównaniu z wynikami czerpakowania w r. 1959. Doświadczenie B

Oznaczenia jak na wykresie 5

The response of insects belonging to *Lucilia sericata* (Mg.) to white, light pink and light blue during the period from 24 IV till 29 VI, compared with the results of sampling in 1959. Experiment B

Explanation as in Fig. 5

Przeciętna występowania tych muchówek (wykres 10) wykazuje dwa zupełnie wyraźne i jeden słabiej zaznaczony szczyt. Pierwszemu z nich odpowiada barwa biała. Jednak przy barwie jasnokremowej jest jeszcze dość duże wzniesienie tej krzywej. Drugi szczyt o bardzo wąskim zasięgu

odpowiada kolorowi jasnoróżowemu. Jednak barwa ciemnoróżowa, różniąca się od jasnoróżowej tylko odcieniem, już była rzadko wybierana przez te owady. Trzecie, słabsze wzniesienie odpowiada barwie błękitnej jasnej. Podobnie jak przy kolorze różowym i tutaj zaznaczył się wpływ tylko jasnego odcienia. Na podstawie obserwacji mogę stwierdzić, że *Lucilia sericata* (M g.) nie lubi ciemnych odcieni barw, co wyraźnie rzuca się w oczy przy kolorach: pomarańczowym ciemnym, ciemnoróżowym, ciemnokarminowym, fioletowym ciemnym, zielonym ciemnym, granatowym jasnym, granatowym ciemnym i czarnym.

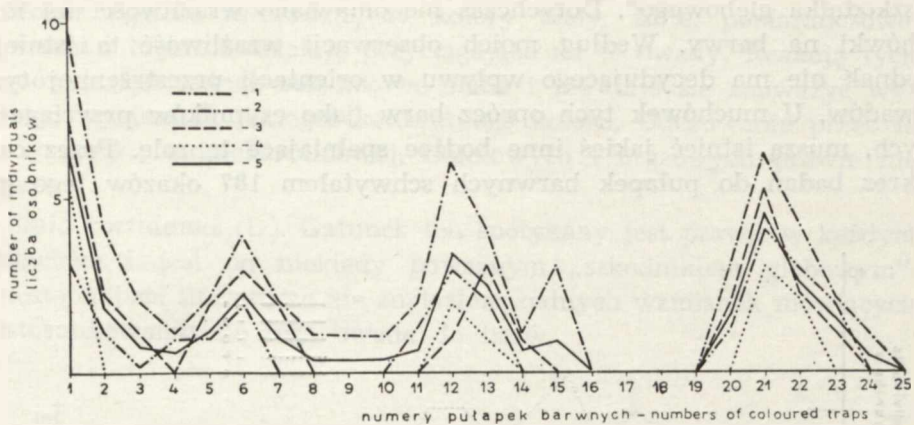
Porównując w czasie połowy z czerpakowania i pułapek barwnych (wykresy 11 i 12) widać, iż wczesną wiosną muchówki te do czerpaka są chwywane w niewielkiej ilości, za to lecą one chętnie do barwy białej. Na barwę jasnoróżową reagują umiarkowanie przez cały prawie okres wegetacji rzepaku. Na kolor błękitny jasny reakcja ta uwidacznia się dopiero od drugiej dekady maja. A więc kolor biały jest przede wszystkim wybierany, dlatego też pułapki białe można najlepiej wykorzystywać do połowów tych muchówek.

*Apis mellifera* L. Pszczoła miodna jest gatunkiem uważanym powszechnie za bardzo wrażliwy na barwy. Knoll (18) stwierdza, że szczególnie reaguje ona na grupę barw żółtych i niebieskich oraz na barwę białą i niebieskozieloną. Nadmieniam jednak przy tym, że jest ona specjalnie wrażliwa na zapachy i oba te bodźce (zapachowy i wzrokowy) działają na nią kompleksowo. Ten sam autor stwierdza też w drugiej pracy (19), że u wszystkich błonkówek reakcja optyczna jest pozytywna. Pumphrey (33) mówi, że widzenie barw zostało wykazane specjalnie u takich owadów, jak żądłowki. Baumgardt (2) oświadcza, że pszczoły reagują wyraźnie na ultrafiolet, ale odczuwają również biel i mieszaninę barwy żółtej z ultrafioletem, którą nazywa purpurą pszczelą. Ciesnakowa (3) twierdzi, że owady te orientują się w przestrzeni według układu barw i że w skład reakcji pokarmowych wchodzi barwa czerwona (4). Schlieper (36, 37) wykazuje, że pszczoła miodna najsilniej reaguje na barwę zieloną i żółtą, znacznie zaś słabiej na niebieską i czerwoną. Mazochin - Porszniałow (27) badając osy, a Hertz (13) pszczoły, stwierdzają, że tresura na barwy w życiu tych owadów odgrywa bardzo ważną rolę. Wykazują oni, że stosunkowo szybko wytwarzają się u badanych owadów refleksy na różne barwy. Inni autorzy (22, 23, 24, 31, 45), zajmujący się tresurą pszczoł, wykazują, że barwa niebieska i żółta są najlepiej widziane przez te owady.

Według moich obserwacji pszczoła miodna na same barwy reaguje stosunkowo słabo. Dowodem tego jest złapanie do pułapek barwnych w czterech doświadczeniach zaledwie 127 okazów. W r. 1957 wpadło



tylko 13 tych owadów do pułapek: białej, różowych i błękitnych. Ciekawa rzecz, iż w pułapkach żółtych nie było ani jednego okazu, chociaż ze względu na kolor kwiatów rzepaku pszczoła winna reagować na żółtą barwę.



Wykres 13. Liczba owadów z gatunku *Apis mellifera* L. złapanych na poszczególnych pułapkach barwnych przez cały okres badań  
Oznaczenia jak na wykresie 1

Number of insects belonging to *Apis mellifera* L. caught in separate coloured traps throughout the whole time of all experiments  
Explanation as in Fig. 1

W r. 1958 do pułapek barwnych wpadło również mało tych owadów, bo zaledwie 23 okazy. W doświadczeniu tym pszczoły wybierały pułapki również w paśmie barwy białej, różowej i błękitnej, w żółtych było też kilka okazów.

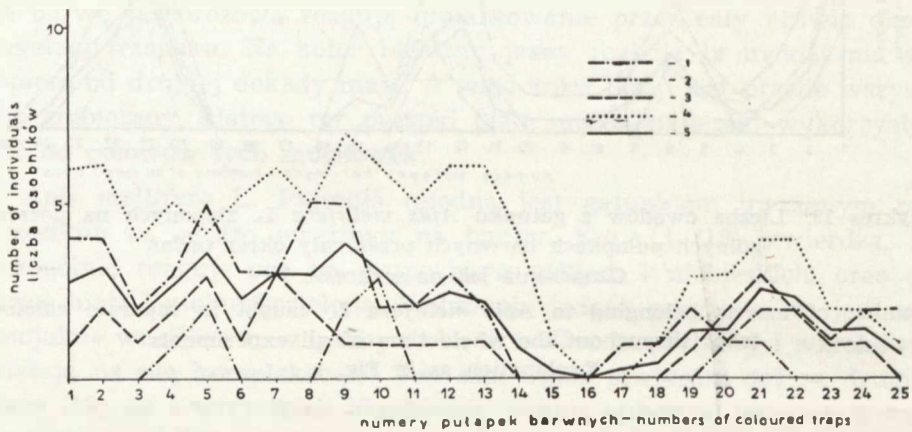
W doświadczeniu A z r. 1959 złapałem 32 osobniki w pułapkach o barwach: białej, żółtych, różowych i błękitnych, w innych nie było ich wcale.

W doświadczeniu B z tego samego roku złapałem 59 okazów tego gatunku. Był to najobfitszy połów ze wszystkich doświadczeń. W doświadczeniu tym, podobnie jak i w poprzednich, owady te wybierały barwę białą oraz kolory żółte, różowe i błękitne. Wyjątkowo w tym doświadczeniu łapałem też pszczoły na barwach: kremowych, pomarańczowych i fioletowej jasnej.

Wyniki badań nad reakcją pszczół na barwy ze wszystkich doświadczeń zestawione są na wykresie 13, gdzie widać, że *Apis mellifera* L. najsilniej reaguje na barwę białą, nieco słabiej zaś na grupę barw żółtych, różowych i błękitnych. Natomiast na kolory: fioletowy ciemny,

brązowe, zielony jasny i czarny reakcji zupełnie nie zauważyłem. Wyniki moje w odniesieniu do barw: białej, żółtej i niebieskiej pokrywają się częściowo z danymi w literaturze (2, 18, 22, 23, 24, 31, 45).

*Dilophus febrilis* (L.). Gatunek ten występuje bardzo często w różnych uprawach i podobnie jak *Bibio hortulanus* (L.) jest uważany za „szkodnika glebowego”. Dotychczas nie omawiano wrażliwości tej muchówki na barwy. Według moich obserwacji wrażliwość ta istnieje, jednak nie ma decydującego wpływu w orientacji przestrzennej tych owadów. U muchówek tych oprócz barw, jako czynników przyciągających, muszą istnieć jakieś inne bodźce spełniające tę rolę. Przez cały okres badań do pułapek barwnych schwytałem 187 okazów tego ga-



Wykres 14. Liczba owadów z gatunku *Dilophus febrilis* (L.) złapanych na poszczególnych pułapkach barwnych przez cały okres badań  
Oznaczenia jak na wykresie 1

Number of insects belonging to *Dilophus febrilis* (L.) caught in separate coloured traps throughout the whole time of all experiments

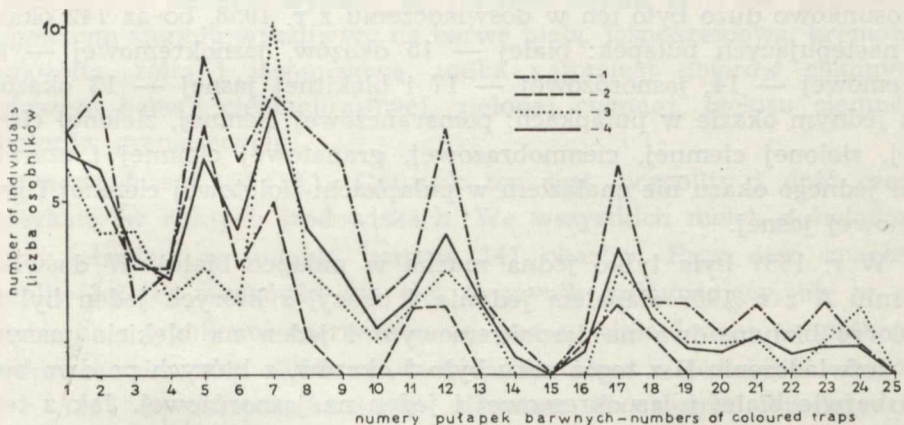
Explanation as in Fig. 1

tunku. Najmniej, bo zaledwie 10, było ich w r. 1957. W okresie tym badane owady złapałem jedynie w pułapkach o barwach: żółtych, pomarańczowych i zielonobłękitnych. Doświadczenie to jednak, na skutek bardzo małej liczby owadów, nie pozwoliło mi na wyciąganie wniosków. W roku następnym, 1958, łączna ilość tych muchówek w pułapkach doszła do 30 okazów. Chociaż i teraz liczba ta była jeszcze bardzo mała, to jednak pozwoliła stwierdzić upodobania owadów z tego gatunku do barw żółtych, pomarańczowych i zielonobłękitnych. W doświadczeniu A z r. 1959 liczba złapanych owadów tego gatunku wynosiła 57 okazów. Wybierały one w pierwszym rzędzie barwy żółte i pomarańczowe.

W mniejszym stopniu oddziaływała na nie barwa biała, różowa i błękitna. W doświadczeniu B z tego samego roku w pułapkach barwnych złapałem 90 tych muchówek, z których jedne wybierały barwy: białą, żółtą, pomarańczową i różową, inne zaś barwy błękitne. Kolor fioletowy ciemny i jasnobrązowy nie były zupełnie nawiedzane.

Można ogólnie stwierdzić, że kolory biały, żółte, pomarańczowe, a również i błękitne działają przyciągająco na te owady. Reakcja tych muchówek jest jednak stosunkowo słaba i nie daje się zauważyć wyraźnego wybierania jakiegoś konkretnego koloru. Odczuwanie przez te owady barw: ciemnokarminowej, fioletowych i brązowych prawie nie istnieje.

*Bibio hortulanus* (L.). Gatunek ten spotykany jest prawie w każdym środowisku i jest on niekiedy poważnym „szkodnikiem glebowym”. W dostępnej mi literaturze nie znalazłem żadnych wzmianek mówiących o ustosunkowaniu się tego owada do barw.



Wykres 15. Liczba owadów z gatunku *Bibio hortulanus* (L.) złapanych na poszczególnych pułapkach barwnych przez cały okres badań

1 — 1958, 2 — 1959 A, 3 — 1959 B, 4 — przeciętna ze wszystkich lat

Number of insects belonging to *Bibio hortulanus* (L.) caught in separate coloured traps throughout the whole time of all experiments

1 — 1958, 2 — 1959 A, 3 — 1959 B, 4 — mean for all the years

Przez okres moich badań gatunek ten w pułapkach barwnych wystąpił niezbyt licznie i w ciągu wszystkich doświadczeń złowiłem 196 okazów. W pierwszym roku badań nie spotykałem tej muchówki zupełnie. Zaś w r. 1958 złowiłem 64 okazy, które najsilniej reagowały na barwę białą i pomarańczową bardzo jasną. W mniejszym stopniu dała się ona zauważyć przy barwach żółtych, różowych i brązowych. W do-

świadczeniu A z r. 1959 w pułapki złowiłem 43 osobniki tego gatunku. Owady te wybierały całkiem wyraźnie barwę białą i grupę barw żółto-pomarańczowych. W doświadczeniu B z tego samego roku z pułapek barwnych wybrałem 89 okazów. Owady te wybierały kolory: biały, jasnokremowy, żółtopomarańczowe, jasnoróżowy i jasnobrązowy.

Przebieg występowania tych muchówek (wykres 15) wskazuje, że owady te wybierają grupę barw jasnych, zbliżonych do białej, grupę żółtopomarańczową, różową i brązową. Owady z tego gatunku unikają fioleto jasnego, grupy zieleni, błękitu i czerni. Muszę nadmienić, że na pewno duży wpływ na słabe ilościowo połowy do pułapek barwnych musiała mieć mała ruchliwość tych owadów.

*Musca domestica* L. Gatunek ten jest bardzo pospolity i występuje w różnych środowiskach, ale najchętniej trzyma się w pobliżu zabudowań ludzkich. W literaturze brak danych o stosunku tego gatunku do barw.

W moich doświadczeniach przez okres trzech lat złapałem 152 okazy. Stosunkowo dużo było ich w doświadczeniu z r. 1958, bo aż 142 okazy z następujących pułapek: białej — 15 okazów, jasnokremowej — 23, kremowej — 14, jasnoróżowej — 17 i błękitnej jasnej — 13 okazów, po jednym okazy w pułapkach: pomarańczowej ciemnej, zielonej ciemnej, zielonej ciemnej, ciemnobrązowej, granatowej ciemnej i czarnej, ani jednego okazy nie znalazłem w pułapkach: fioletowej ciemnej i granatowej jasnej.

W r. 1957 była tylko jedna mucha w pułapce białej. W doświadczeniu A z r. 1959 złapałem jedynie 4 okazy, z których jeden był na kolorze białym, dwa na jasnokremowym i jeden na błękitnie jasnym. W doświadczeniu B z tegoż roku było 5 okazów, z których po dwa było na barwie białej i jasnokremowej; i jeden na jasnoróżowej. Jak z tego wynika, w środowisku nietypowym dla muchy domowej reakcja na barwy uwidacznia się w dążeniu tych owadów w pierwszym rzędzie do barw jasnych, z których specjalnie wybierany jest kolor biały i jasnokremowy.

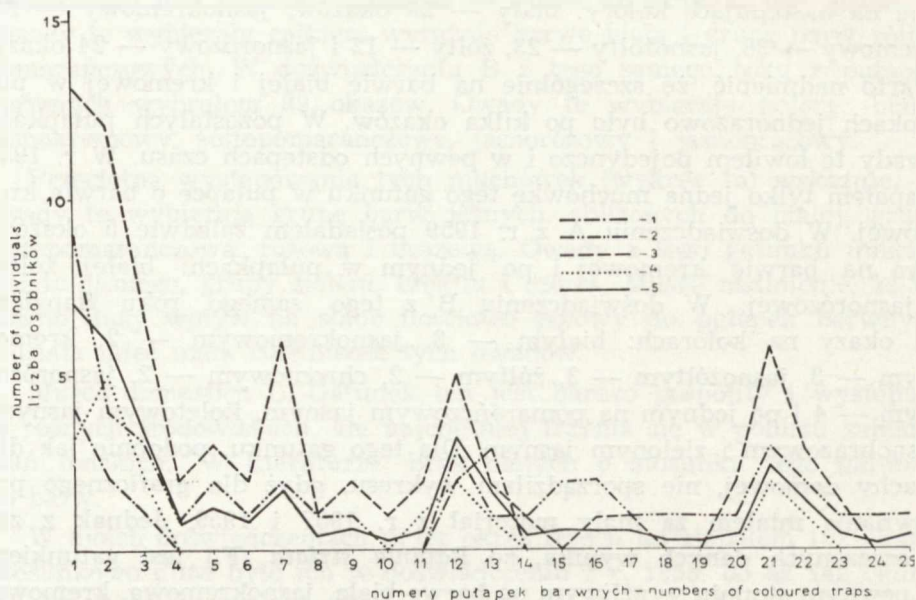
*Ravinia striata* (F.). Gatunek ten jest stosunkowo często spotykany i uważa się go za przenosiela bakterii chorobotwórczych (42). W dostępnej literaturze nie spotkałem konkretnych danych co do reakcji tych owadów na barwy. Szura - Bura (42) przeprowadzając doświadczenia zapachowe, w czasie których używał przynęt z odchodów, krwi i gnijących jagód, wykazał, że muchówki te reagują na zapachy.

Przez cały okres badań schwytałem do pułapek barwnych 270 osobników tego gatunku. Jednak podobnie jak i u muchy domowej, najwięcej ich było w r. 1958, a mianowicie 242 okazy. W roku tym reagowały

one na następujące kolory: biały — 29 okazów, jasnokremowy — 21, kremowy — 38, jasnożółty — 23, żółty — 12 i jasnoróżowy — 24 okazy. Warto nadmienić, że szczególnie na barwie białej i kremowej w pułapkach jednorazowo było po kilka okazów. W pozostałych pułapkach owady te łowiłem pojedynczo i w pewnych odstępach czasu. W r. 1957 złapałem tylko jedną muchówkę tego gatunku w pułapce o barwie kremowej. W doświadczeniu A z r. 1959 posiadałem zaledwie 5 okazów, dwa na barwie kremowej i po jednym w pułapkach: białej, żółtej i jasnoróżowej. W doświadczeniu B z tego samego roku złapałem 22 okazy na kolorach: białym — 3, jasnokremowym — 2, kremowym — 3, jasnożółtym — 3, żółtym — 2, chromowym — 2, jasnoróżowym — 4 i po jednym na pomarańczowym jasnym, fioletowym jasnym, jasnobrązowym i zielonym jasnym. Dla tego gatunku, podobnie jak dla muchy domowej, nie sporządziłem wykresu, gdyż dla graficznego porównania miałem za mały materiał z r. 1957 i 1959. Jednak z zamieszczonych danych wynika, że *Ravinia striata* (F.) jest gatunkiem w pewnym stopniu wrażliwym na barwę białą, jasnokremową, kremową, jasnożółtą, żółtą i jasnoróżową, unika natomiast kolorów ciemnych, zwłaszcza barwy ciemnobrązowej, zielonej ciemnej, błękitu ciemnego i kolorów granatowych.

*Onesia biseta* (Vill.). Gatunek ten jest pospolity i dość często spotykany w różnych środowiskach. We wszystkich moich doświadczeniach zebrałem w pułapki barwne 141 okazów. Przy dość znacznej ruchliwości tej muchówki nie jest to wynik zadowalający, ale w porównaniu z wynikami czerpakowania jest o wiele lepszy, w próbnym czerpakowaniu w r. 1959 schwytałem bowiem zaledwie 7 okazów. W r. 1957 do pułapek barwnych złapałem 45 okazów. Wpadały one pojedynczo do różnych pułapek, przeważnie do białej. W r. 1958 było 67 okazów, również najwięcej na barwie białej, ale dało się też zauważyć nieznaczne faworyzowanie koloru pomarańczowego bardzo jasnego, jasnoróżowego i błękitnego jasnego. W obu doświadczeniach z r. 1959 było mało tych muchówek, w doświadczeniu A zaledwie 12, w doświadczeniu B — 17. W roku tym najchętniej były wybierane barwy: biała i jasnokremowa.

Na wykresie 16 przeciętna ze wszystkich lat ma największe wzniesienie przy kolorze białym, pewne podwyższenie przy jasnoróżowym i błękitnym jasnym, najmniejsze przy karminowym, fioletowym, brązowym, zielonym, granatowym i czarnym. A więc muchówki te są najbardziej wrażliwe na kolor biały i kolory jasne.



Wykres 16. Liczba owadów z gatunku *Onesia biseta* (Vill.) złapanych na poszczególnych pułapkach barwnych przez cały okres badań  
Oznaczenia jak na wykresie 1

Number of insects belonging to *Onesia biseta* (Vill.) caught in separate coloured traps throughout the whole time of all experiments  
Explanation as in Fig. 1

#### DYSKUSJA NAD WYNIKAMI

Reagowanie owadów na barwy nie wiąże się z ich przynależnością systematyczną do określonego rzędu, bowiem w każdej grupie są takie, które odczuwają bodźce barwne, innym zaś są one obojętne.

W próbnym czerpakowaniu w r. 1959 z owadów należących do rzędu Hemiptera—Heteroptera były dość często spotykane: *Nabis ferus* (L.) — 12, *Stenodema laevigatum* (L.) — 3, *Lygus pratensis* (L.) — 67, *Berytus tipularius* (L.) — 1, *Aelia acuminata* (L.) — 1, *Eurydema festiva* (L.) — 5 i *Eurydema oleracea* (L.) — 26.

Również w doświadczeniach w latach ubiegłych, przeprowadzanych na rzepaku, spotykałem duże ilości pluskwiaaków różnoskrzydłych, jak *Lygus pratensis* (L.), *Eurydema festiva* (L.), *E. oleracea* (L.) i *Nabis ferus* (L.), które zaliczają się do owadów charakterystycznych dla tej uprawy. Mimo to w barwnych pułapkach stwierdziłem obecność tylko trzech gatunków, a mianowicie: *Lygus pratensis* (L.), *Nysius thymi* (Wolff.) i *Eurydema oleracea* (L.). Liczba tych owadów była nieznaczna i przez cały okres badań łapałem je bardzo rzadko.

Muszę również nadmienić, że pluskwiaki te wpadały do pułapek o różnych barwach. Wynika z tego zupełnie wyraźnie, że owady z rzędu *Hemiptera—Heteroptera* nie wykazują wrażliwości na kolory. Również i w piśmiennictwie danych jest bardzo mało; jedyna wzmianka (35) mówi o tym, że owady z tego rzędu nie reagują na barwy. W odniesieniu do rzędu pokrewnego, a mianowicie do *Hemiptera—Homoptera*, szereg badaczy (1, 28, 29, 30, 38, 40), zajmujących się mszycami (*Aphidodea*), stwierdza wrażliwość ich na barwę żółtą, w mniejszym zaś stopniu na zieloną. W przeprowadzonych doświadczeniach w pułapkach barwnych mszyc uskrzydłych nie spotkałem. Również i w czasie próbnych czerpakowań owadów tych prawie w czerpaku nie było. Nie mogę więc zająć zdecydowanego stanowiska w tej sprawie, ale przypuszczam, że podobnie jak u pluskwiaków różnoskrzydłych i tutaj wrażliwość na barwy nie jest zbyt silna. Wyniki prac (M o e r i c k e 'a (28, 29, 30) i niektórych innych autorów (11, 38, 40) tłumaczę występowaniem mszyc w dużej liczbie w czasie ich badań na plantacjach rzepaku.

U owadów z rzędu *Neuroptera*, które w doświadczeniach z barwami były reprezentowane tylko przez jeden gatunek *Chrysopa vulgaris* (S c h n.), nie zauważyłem reakcji na jakieś określone kolory. Być może, iż wiąże się to z powolnym i niezgrabnym lotem tych owadów jak również i z drapieżnym trybem życia. U owadów tych w orientacji przestrzennej muszą główną rolę odgrywać inne zmysły, np. powonienie. Ciekawym i potwierdzającym moje poglądy momentem jest fakt, iż w piśmiennictwie nie natknąłem się na żadną wzmiankę mówiącą o odczuwaniu barw przez te owady.

Owady z rzędu *Hymenoptera* w uprawach rzepaku są często spotykane i spełniają tutaj ważną funkcję zapylaczy kwiatów. Dowodem stosunkowo licznego ich występowania na plantacji rzepaku była bezpośrednia obserwacja w polu. Specjalnie pszczoła miodna była w tej uprawie stałym gościem. Owady te dobrze latają, dlatego nie pozwalają się w większej liczbie chwycić do czerpaka. I tak w próbnych czerpakowaniach w r. 1959 złapałem następującą liczbę osobników takich gatunków: *Apis mellifera* L. — 47, *Athalia colibri* (Christ.) — 19 i *Bombus lapidarius* (L.) — 6. O odczuwaniu barw przez błonkówki, a zwłaszcza przez pszczoły, mówią liczni autorzy (1, 3, 4, 13, 18, 19, 22, 23, 24, 27, 31, 33, 35, 36, 37, 45). Prace te jednak opierają się na zjawiskach tresury, która u pszczoł tak jak u innych błonkówek, daje dobre rezultaty. Autorzy ci podają, że kolorem ulubionym przez błonkówki jest błękit i w pewnym stopniu również barwa żółta. W moich doświadczeniach z pułapkami barwnymi, z błonkówek najliczniej występowała pszczoła miodna, która najlepiej reagowała na następujące ko-

lory: biały, chromowy, różowe i błękitne. Muszę jednak nadmienić, że reakcja tego gatunku na barwy nie była zbyt silna. Uważam więc, że pszczoła miodna, jak wszystkie błonkówki, przede wszystkim orientuje się przy pomocy zmysłu powonienia. W przyrodzie w warunkach naturalnych barwy mogą u tych owadów odgrywać rolę pomocniczą.

Owady z rzędu *Diptera* w uprawach rzepaku są bardzo często spotykane. Wielka ilość muchówek — zapylaczy — spełnia ważną rolę w życiu roślin. W moich doświadczeniach z pułapkami barwnymi schwytalem aż 20 gatunków tych muchówek. Z liczby tej 10, a więc 50%, wykazywało większą lub mniejszą wrażliwość na barwy. Tak duży procent owadów wrażliwych na barwy wykazuje, że owady z rzędu *Diptera* przeważnie kierują się bodźcami wzrokowymi. Owady te najczęściej wybierały kolor biały, co stwierdziłem u następujących gatunków: *Chortophila barassicae* (Bouché), *Ch. floralis* (Fallén), *Sarcophaga carnaria* (L.), *Lucilia sericata* (Mg.), *Dilophus febrilis* (L.), *Bibio hortulanus* (L.), *Ravinia striata* (F.) i *Onesia biseta* (Vill.). Dla muchówek atrakcyjne były również i inne jasne kolory, a mianowicie: kremowy, jasnożółty, jasnoróżowy i błękitny jasny. Owady z tego rzędu unikały zupełnie wyraźnie barw ciemnych, co widać przy kolorach granatowych i barwie czarnej. Kilka prac (8, 12, 15, 17, 19, 20, 21, 30, 33) zajmuje się wrażliwością niektórych gatunków z tego rzędu na barwy. Knoll (19) mówi, że pewne gatunki *Diptera* są wyraźnie przywabiane optycznie, przy czym zapach nie odgrywa żadnej roli. Herk (12) stwierdza że muchówki widzą barwy, przy czym lepiej reagują na zieleń, słabiej zaś na czerwień. Większość jednak badaczy (8, 15, 20, 30) przychyliła się do twierdzenia, że owady te najbardziej reagują na kolor żółty, następnie biały i jasnoniebieski. Moje doświadczenia w zasadzie potwierdzają te wnioski, z tym że na pierwsze miejsce wysuwa się biały, a dopiero później żółty i niebieski. W piśmiennictwie nie spotkałem uwag o odczuwaniu przez te owady barwy różowej, na którą w moich obserwacjach muchówki wyraźnie reagowały. A więc z moich badań wynika, że muchówki należą do owadów bardzo dobrze odróżniających zasadnicze barwy i ich odcienie.

Z owadów należących do czterech rzędów najbardziej wrażliwe na barwy w uprawie rzepaku są *Diptera*, u których 50% gatunków reagowało na kolory, następnie *Hymenoptera*, u których 25% gatunków reagowało w moich doświadczeniach na barwy. U *Hemiptera*—*Heteroptera* i u *Neuroptera* reakcji na kolory nie stwierdziłem.

W czasie badań zauważyłem, że pewne kolory są chętniej wybierane przez owady, inne zaś są nawet pomijane (tab. 3).

Z tab. 3 wynika, że przez te owady najczęściej wybierany jest kolor biały, następnie kremowy, jasnopomarańczowy, jasnoróżowy, pomarań-



Tab. 3. Przeciętna liczba owadów z poszczególnych gatunków złapanych w najchętniej odwiedzanych pułapkach barwnych

Average number of insects of each species sampled in coloured traps most frequently visited

Nazwa gatunku Name of species	Ilość owadów w pułapkach o nr barw wg tab. 1 Number of insects in coloured traps as numbered in Table 1										
	1	3	4	6	7	8	9	10	12	18	21
<i>Apis mellifera</i> L.	6	1	1	2	1	1/2	1/2	1/2	3	—	4
<i>Dasyneura brassicae</i> (Winn.)	14	20	18	5	8	15	23	15	10	24	8
<i>Dilophus febrilis</i> (L.)	3	2	3	2	3	3	4	3	2	1/2	2
<i>Bibio hortulanus</i> (L.)	6	3	3	4	7	4	3	1	4	1	1
<i>Chortophila brassicae</i> (Bouché)	98	63	30	13	13	16	10	13	55	16	50
<i>Chortophila floralis</i> (Flin.)											
<i>Ravinia striata</i> (F.)	8	11	6	1/2	—	—	1/4	—	7	—	—
<i>Sarcophaga carnaria</i> (L.)	58	26	12	7	7	4	5	5	22	2	20
<i>Lucilia sericata</i> (Mg.)	47	9	9	5	5	4	2	4	18	5	9
<i>Onesia biseta</i> (Vill.)	7	3	1	1	2	1/2	1	1/2	2	1/2	2

czowy bardzo jasny i błękitny jasny. Wszystkie wymienione wyżej barwy miały odcienie jasne. W takim układzie ciemniejsze kolory zajmują miejsca dalekie i na tab. 3 nie zostały uwzględnione. Kolor biały najczęściej wybierały muchówki (*Chortophila brassicae* (Bouché), *Ch. floralis* (Flin.), *Ravinia striata* (F.), *Sarcophaga carnaria* (L.), *Lucilia sericata* (Mg.) i *Onesia biseta* (Vill.) i błonkówki (*Apis mellifera* L.).

Można więc wysnuć wniosek, że pewne gatunki wybierają ściśle określone kolory. Fakt ten może być wykorzystywany praktycznie przez stosowane na polach uprawnych, w wypadku nalotu muchówek, pułapek o barwie białej. Takie pułapki pozwolą na stosunkowo wczesne wykrywanie szkodników na uprawie.

## PIŚMIENNICTWO

1. Armbruster L.: Über das Farbensehen bei Wespen. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, N. F. 21, 1922.
2. Baumgardt E.: La vision des insectes. La Nature, nr 3299, Paris 1960.
3. Cziesnakowa E. G.: Usłownyje refleksy u pczel na ciepi zritelnych razdražitelej. Wopr. Fizjoł. i Patoł. nierw. sistiemy, Tr. I Konf. młodych naucz. rabotnikow In-ta Fizjoł. A.N SSSR, 1956—1957.
4. Cziesnakowa E. G.: Usłownyje refleksy na ciepi zritelnych razdražitelej u pczel pri wozwratie s miesta wziatka w uliej. Zool. Żurnał, XXXIX, wyp. 2, 1960.

5. Fleischer L.: Diskussionsbeitrag zu „Zur Verbesserung der Gelbschalenbeobachtung im Raps während des Frühjahres“ von G. Lembcke, H. 3, Potsdam 1959, Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N. F., 14, H. 1, 1960.
6. Frisch K.: Der Farbensinn und Formensinn der Bienen. Zool. Jb., Abt. allg. Zool., 35, 1914.
7. Fröhlich G.: Methoden zur Bestimmung der Befalls — bzw. Bekämpfungstermine verschiedener Rapsschädlinge, insbesondere des Rapsstengelrüsslers (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.). Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N. F., 10, H. 3, 1956.
8. Fröhlich G.: Zur Biologie und Bekämpfung der Kohlschotengallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N. F., 10, H. 6, 1956.
9. Görnitz K.: Untersuchungen über in Cruciferen enthaltene Insekten — Attraktivstoffe. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N. F., 7, H. 5/6, 1953.
10. Görnitz K.: Weitere Untersuchungen über Insekten — Attraktivstoffe aus Cruciferen. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N. F., 10, H. 7, 1956.
11. Hayn W.: Über neue Methoden zur Bekämpfung einiger Winterrapsschädlinge. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N. F., 10, H. 12, 1956.
12. Herk A. W. H.: Les insectes voient-ils des couleurs? Contribution à la question par des expériences faites sur *Scatophaga stercoraria*. Arch. Neerl. de Physiol. de l'homme et des animaux, 10, 4, 1926.
13. Hertz M.: Die Organisation des optischen Feldes bei der Biene. I. Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 8, 1929.
14. Ilse D.: Über den Farbensinn der Tagfalter. Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 8, 1929.
15. Ilse D.: Colour Discrimination in the Dronefly, *Eristalis tenax*. Nature, 163, nr 4137, New York 1949.
16. Kalmus H.: Über die Natur des Zeitgedächtnisses der Bienen. Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 20, 4, 1934.
17. Knoll F.: Insekten und Blumen. *Bombylius fuliginosus* und die Farbe der Blumen. Abh. d. Zool.-Botan. Gess. in Wien, 12, 1, 1921.
18. Knoll F.: Insekten und Blumen. Über den Blütenbesuch der Honigbiene. Abh. d. Zool.-Botan. Gess. in Wien, 12, 3, 1926.
19. Knoll F.: Insekten und Blumen. Die Erfolge der experimentellen Blütenökologie. Abh. d. Zool.-Botan. Gess. in Wien, 12, 3, 1926.
20. Koch H. A.: Gelbschalen als Lockfallen für die Fritfliege (*Oscinis frit* L.). Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N. F., 14, H. 1, 1960.
21. Kugler H.: Blütenökologische Untersuchungen mit Goldfliegen (*Lucilien*). Berichte d. Dtsch. Botan. Gess., LXIV, 1951.
22. Kühn A.: Nachweis des simultanen Farbenkontrastes bei Insekten. Die Naturwissenschaften, 9, H. 29, 1921.
23. Kühn A.: Über den Farbensinn der Bienen. Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 5, H. 4, 1927.
24. Kühn A. i Pohl R.: Dressurfähigkeit der Bienen auf Spektrallinien. Die Naturwissenschaften, 9, H. 37, 1921.

25. Lembcke G.: Zur Verbesserung der Gelbschalenbeobachtung im Raps während des Frühjahres. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N. F., 13, H. 3, 1959.
26. Maerz A. i Paul M. R.: A Dictionary of Color. McGraw-Hill Book Company, INC., New York 1950.
27. Mazochin - Porsznjakow G. A.: Dokazatelstwo suszczestwowanija swietowowo zrenia u os (*Vespidae*). Zool. Żurnal, XXXIX, wyp. 4, 1960.
28. Moericke V.: Über das Farbsehen der Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.). Zeitschrift f. Tierpsychologie, 7, 1950.
29. Moericke V.: Eine Farbfrage zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.). Nachrichtenbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes, 3, H. 2, 1951.
30. Moericke V.: Über das Verhalten phytophager Insekten während des befallsfluge unter dem Einfluss von weissen Flächen. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 62, H. 8/9, 1955.
31. Mutschler O.: Der Farbensinn der Biene. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, N. F., B. 21, 1922.
32. Nolte H. W.: Untersuchungen zum Farbsehen des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.). I. Die Reaktion des Rapsglanzkäfers auf Farben und die ökologische Bedeutung des Farbsehens. Biol. Zbl., 78, H. 1, 1959.
33. Pumphrey R. J.: Evolution of Colour Vision. Nature, 163, nr 4142, New York 1949.
34. Sander W.: Phototaktische Reaktionen der Bienen auf Lichter verschiedener Wellenlänge. Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 20, H. 1/2, 1934.
35. Schlegtendal A.: Beitrag zum Farbensinn der Arthropoden. Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 20, H. 5, 1934.
36. Schlieper C.: Farbensinn der Tiere und optomotorische Reaktionen. Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 6, H. 3/4, 1927.
37. Schlieper C.: Über die Stelligkeitsverteilung im Spektrum bei verschiedenen Insekten. Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 8, 1929.
38. Schreier O. i Russ K.: Über den Massenwechsel von *Doralis fabae* Scop. und *Myzodes persicae* Sulz. und Bedeutung für das Auftreten der virösen Rübenvergilbung in Österreich. Pflanzenschutzberichte, 13, 1954.
39. Schrödter H. i Nolte H. W.: Die Abhängigkeit der Aktivität des Rapserrflosche (*Psylliodes chrysocephala* L.) von klimatischen Faktoren, insbesondere Licht, Temperatur und Feuchtigkeit. Beiträge zur Entom., 4, H. 5/6, 1954.
40. Sedlag U.: Untersuchungen über den sommerlichen Massenwechsel der virösen Rübenvergilbung in Mitteleuropa. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, N. F., 7, H. 9, 1953.
41. Sztakelberg A. A.: Sinatopnyje dwukrylyje fauny SSSR. Izd. AN SSSR, Moskwa—Leningrad 1956.
42. Szura - Bura B. L.: K woprosu o raprostranienii kiszecznych infekcij sinatropnymi muchami. Entomol. Obozrenie, XXXI, nr 1/2, 1950.
43. Tarbińskij S. P. i Pławilszczikow N. N. [red.]: Opredielitel nasiekomych jewropiejskoj czasti SSSR. Moskwa—Leningrad 1948.
44. Trojanowa R.: *Conopidae, Pyrgopidae*. Klucze do oznaczania owadów Polski. Część XXVIII, z. 35—36, PWN, Warszawa 1956.
45. Wolf E.: Über das Heimkehrvermögen der Bienen (Zweite Mitteilung). Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 6, H. 2, 1927.

46. Zerrahn G.: Formdressur und Formunterscheidung bei der Honigbiene. Zeitschrift f. vergleichende Physiol., 20, H. 1/2, 1934.
47. Ziarkiewicz T.: Badania nad wrażliwością na barwy owadów *Coleoptera* i *Lepidoptera* występujących na rzepaku. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XV (1960), 3, Lublin 1961.

## РЕЗЮМЕ

Настоящая работа является продолжением диссертации, в которой была проанализирована чувствительность к цветам насекомых из отрядов *Coleoptera* и *Lepidoptera* (47) и посвящена чувствительности к цветам насекомых из отрядов: *Hemiptera-Heteroptera*, *Neuroptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*. Исследования проводились в Фелине — учхозе Люблинской высшей сельскохозяйственной школы в период с 1956 по 1959 г. Автор для ловли насекомых пользовался цветными ловушками, окрашенными в 25 цветов: от белого через цвета радуги до черного. Однако, автор обратил особое внимание на комплекс желтых и оранжевых цветов. В качестве добавочного метода, позволяющего сравнивать полученные результаты, была применена ловля сачком.

Автором установлено, что некоторые насекомые предпочитают точно определенные цвета, прочих же цветов избегают.

Насекомые, принадлежащие к отряду *Hemiptera-Heteroptera* во время пробной ловли сачком вылавливались в довольно большом количестве, но к цветным ловушкам направлялись поодиночке. В цветных ловушках оказались выловленными представители следующих видов: *Lygus pratensis* (L.), *Nysius thymi* (Wolff.), *Eurydema oleracea* (L.). Из наблюдений автора следует, что *Hemiptera-Heteroptera* не реагируют на цвета и ориентируются в пространстве при помощи прочих чувств (напр. чувством обоняния).

У *Neuroptera*, которые в поставленных автором опытах с цветными ловушками, были представлены только одним видом — *Chrysopa vulgaris* (Sch n.); автор не наблюдал никакой реакции на какие-либо определенные цвета.

*Hymenoptera*, представленные четырьмя видами, слабо реагируют на цвета. Лишь у *Apis mellifera* можно было заметить некоторую реакцию на цвета, а именно на белый и хромовый, а также на розовые и голубые цвета. Следует однако отметить, что эта реакция не была отчетливой. Поэтому автор считает, что медоносная пчела, также как и все прочие перепончатокрылые, ориентируется в пространстве главным образом при помощи обоняния, а цвет играет у нее лишь второстепенную роль. Стало быть применение на пахот-

ных полях цветных ловушек не создает опасности попадания в них очень большого количества перепончатокрылых, которые, как известно, на плантациях играют весьма важную роль при оплодотворении цветов.

*Diptera* попадали в цветные ловушки в сравнительно большом количестве и с помощью этого метода автор выловил насекомых, относящихся к 20-ти видам. Из этого числа 10 видов характеризовалось большей или меньшей чувствительностью к цветам. Довольно отчетливая реакция на цвета наблюдалась у следующих видов: *Dasyneura brassicae* (Winn.), *Dilophus febrilis* (L.), *Bibio hortulanus* (L.), *Musca domestica* L., *Chortophila brassicae* (Bouché), *Ch. floralis* (Falln.), *Ravinia striata* (F.), *Sarcophaga carnaria* (L.), *Lucilia sericata* (Mg.), *Onesia biseta* (Vill.). Столь значительный процент насекомых чувствительных к цветам свидетельствует о том, что значительная часть насекомых из отряда *Diptera* ориентируется в пространстве при помощи зрительных стимулов. Для этих насекомых наиболее привлекательным оказался цвет белый, а лишь следующие места заняли цвета: желтый, синий и розовый.

Автор констатирует, что для насекомых из рассматриваемых отрядов наиболее привлекательным оказался белый цвет, т. к. в ловушках, окрашенных в этот цвет, оказалось максимальное количество насекомых принадлежащих к семи видам. Дальше следовали цвета: кремовый, светлооранжевый, светлорозовый, очень светлый оранжевый и светлоголубый. Следует особенно отметить то, что весьма отчетливо наблюдалась тенденция к более сильной реакции насекомых на светлые оттенки цветов.

## SUMMARY

The present paper is the further report on colour sensitivity in insects which belong to *Coleoptera* and *Lepidoptera* (47). The investigations were carried out in Felin, an experimental station of the High School of Agriculture, Lublin, in the years 1956—1959. Traps of 25 colours, including white, all rainbow colours and black, were used. Yellow and orange were given special consideration by the author. Netting was used as an extra method in the experimental field to make a comparative survey of various insects preferences.

The author found out that some insects were attracted by specified colours while they remained indifferent to others.

The insects which belong to *Hemiptera-Heteroptera*, though often

removed during tentative nettings, were found singly in coloured traps without preferring any colour. Specimens of 3 species, *Lygus pratensis* (L.), *Nysius thymi* (Wollf.) and *Eurydema oleracea* (L.), were caught in coloured traps. It appears from these observations that *Hemiptera*—*Heteroptera* show no response to colours and must be guided in their flights by other stimuli (e. g. by smelling).

No response to specified colours was observed in *Neuroptera* among which only one species *Chrysopa vulgaris* (Sch.n.) was found in coloured traps. Hardly any response to colours was found in 4 species of *Hymenoptera*. Only *Apis mellifera* L. showed some colour sensitivity, Its response was noted for white, golden glow, pink and blue. This preference, however, was not strong.

In the author's opinion *Apis mellifera* L. and other insects from *Hymenoptera* must have developed, especially, an orientation by smell as a guide in locomotion, colours being only subservient. The use of coloured traps does not lead to excessive removal of *Hymenoptera* in the fields because they take part mostly in the pollination process.

*Diptera* were found in coloured traps in considerable numbers and the author sampled the insects of 20 species by this method. Ten of them showed colour sensitivity, varying in degree. Attraction by colours was found in the following species: *Dasyneura brassicae* (Winn.), *Chortophila brassicae* (Bouché), *Ch. floralis* (Flin.), *Ravinia striata* (F.), *Sarcophaga carnaria* (L.), *Lucilia sericata* (Meig.) and *Onesia biseta* (Will.). Such a high percentage of insects sensitive to colours shows that *Diptera* are directed in their flights by eyesight. White colour is most attractive for them. Next in order are yellow, blue and pink.

The author states in his paper that the insects from the above mentioned orders are most attracted by white. Among them seven species showed the maximum preference to white. The next in order, as far as attraction is concerned, are cream, light orange, light pink, very light orange and blue. It is worth stressing that the response was related to light colours.

It results from the paper that some species chose in their flights specified colours. The use can be made of this in practice by putting white traps in the fields in the case of *Diptera*. This will make possible an early detection of pests before the fields have been damaged.