

BOGUMIŁA STYCZYŃSKA

ZRÓŻNICOWANIE WRAŻLIWOŚCI WSZY ODZIEŻOWYCH *PEDICULUS HUMANUS HUMANUS* L. NA INSEKTYCYDY CHLOROORGANICZNE W UZALEŻNIENIU OD CZYNNIKÓW FIZJOLOGICZNYCH I WARUNKÓW ZEWNĘTRZNYCH

CZEŚĆ III. WPŁYW WARUNKÓW ZEWNĘTRZNYCH (TEMPERATURA I WILGOTNOŚĆ) ORAZ POPULACYJNYCH (ZAGĘSZCZENIE) NA WRAŻLIWOŚĆ WSZY ODZIEŻOWYCH NA p,p' DDT I GAMMA HCH

Z Zakładu Dezynfekcji, Dezynsekcji i Deratyzacji PZH w Warszawie
Kierownik: doc. dr A. Bojanowska

Zbadano różnice wrażliwości wszy odzieżowych na p,p' DDT metodą kontaktową i na gamma HCH metodą fumigacyjną w zależności od temperatury (25°, 30° i 37°); wilgotności względnej otoczenia (40%, 60% i 90%) oraz zagęszczenia w klatkach po 150, 300, 450, 600 i 750 wszy w każdej.

W poprzednich pracach [18 i 19] opisano różnicę wrażliwości samic i samców wszy odzieżowej na p,p' DDT i gamma HCH [18] oraz badano wpływ wieku i stopnia nasycenia krwią na zróżnicowanie się wrażliwości wszy odzieżowych [19].

Celem tej części pracy było wykazanie, w jaki sposób wpływają czynniki zewnętrzne takie jak temperatura i wilgotność, oraz populacyjne — jak zagęszczenie, na wrażliwość wszy odzieżowych na insektycydy.

MATERIAŁ

Owady testowe. Jako owadów doświadczalnych użyto wszy odzieżowe *Pediculus humanus humanus* L. z hodowli laboratoryjnej Państwowego Zakładu Higieny.

Insektycydy. Badania przeprowadzano stosując następujące środki owadobójcze: 1) DDT czysty izomer p,p' — produkt krystaliczny o temperaturze topnienia 108°; 2) lindan — izomer gamma — sześciochlorocykloheksanu o czystości 99,9% produkcji firmy Merck.

METODYKA

W badaniach nad wrażliwością samic i samców wszy odzieżowych na insektycydy w zależności od:

- temperatury — przeprowadzano próby równoległe na owadach umieszczanych w czasie kontaktu ze środkami w termostatach o temp. 25°, 30° i 37°;
- wilgotności — przeprowadzano próby równoległe w 3 cieplarkach o wilgotności względnej powietrza w czasie ekspozycji 40%, 60% i 90%. Wilgotność została ustalona eksperymentalnie przez umieszczenie w termostatach naczyń o różnej powierzchni parowania, wypełnionych wodą.

Na podstawie szeregu pomiarów stwierdzono, że w przeprowadzanych warunkach doświadczalnych wilgotność wahała się w granicach $\pm 5\%$. Pomiarów dokonano za pomocą higrografów wielowłosowych, które wkładano na 24 godziny

przed doświadczeniem, oraz za pomocą higrometrów włosowych, które umieszcza-
no podczas doświadczeń.

c) gęstości populacji — owady przez cały okres rozwojowy trzymane w klat-
kach zawierających po 150, 300, 450, 600 i 750 osobników obojga płci, a po doj-
ściu do wieku 18 dni eksponowano na środki.

Stosowano metodę kontaktową w badaniach z DDT i fumigacyjną z HCH.
Metodyka i sposób obliczenia zostały opisane szczegółowo w części I tej pracy.

WYNIKI

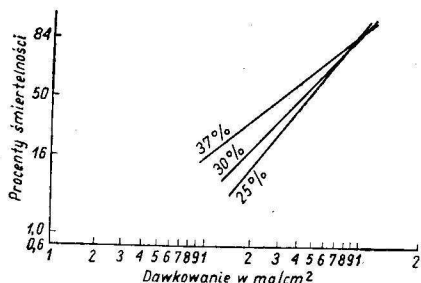
Temperatura. Z publikacji wielu autorów [1, 9, 11, 15] wy-
nika, że rozmaite gatunki owadów wykazują różną wrażliwość na te sa-
me środki owadobójcze, jeśli były one badane w tych samych warun-
kach termicznych.

Liczni badacze [1, 2, 4, 3, 6] stwierdzili również, że wpływ tempera-
tury jest charakterystyczny dla określonego środka owadobójczego,
np. DDT i jego analogi są tolerowane w słabszych dawkach w niższych
temperaturach.

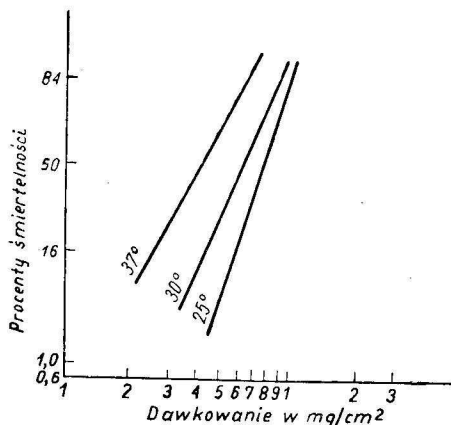
Inne środki owadobójcze, jak lindan czy dieldrin, są często nieznacze-
nie bardziej toksyczne w wyższych temperaturach [2, 6, 7, 11].

Szczepańska i Stacherska [17] stwierdziły, że toksyczność DDT dla
stonki ziemniaczanej *Leptinotarsa decemlineata* Say zależna jest od tem-
peratury; w temperaturze niższej (19°) jest większa, aniżeli w wyż-
szej (34°).

Proste regresje działania p.p' DDT w zależności od temperatury
przedstawione są na ryc. 1, nie są one równoległe i różnią się pod
względem nachylenia „S”, co wskazuje na odmienny charakter wrażli-
wości w różnej temperaturze; odmienności te zacierają się przy wyż-
szych procentach śmiertelności (tendencja zbieżności prostych).



Ryc. 1. Proste regresje zamierania samicy wszy pod wpływem DDT w zależności od temperatury



Ryc. 2. Proste regresje zamierania samicy wszy pod wpływem lindanu w zależności od temperatury

Porównując wartości liczbowe LD_{50} , uzyskane z badań w różnych
temperaturach, można stwierdzić, że na ogół zarówno samice jak i sam-
ce stawały się bardziej wrażliwe w miarę wzrostu w czasie ekspozy-
cji temperatury od 25° do 37°.

Busvine [1] podał, że u innych owadów, zwłaszcza much, toksyczność insektycydów chloroorganicznych zwiększa się w miarę obniżania temperatury, wykazując przy tym negatywny współczynnik działania temperatury.

Woodruff (cytowane za Metcalfem [10]) przeprowadzając badania na *Oncopeltus fasciatus* stwierdził, że granice badanej temperatury dla tego owada są bardzo istotne; i tak w temp. od 10° do 22° współczynnik temperatury był dodatni, czyli w miarę wzrostu temperatury wrażliwość owada zwiększała się, natomiast w temperaturze od 22° do 29° wrażliwość w miarę wzrostu temperatury malała.

Odmienność zachowania się wszy w granicach temperatur od 25° do 37° w porównaniu z innymi owadami można by tłumaczyć tym, że, jak stwierdzili Perry, Miller i Buckner [12], wszy posiadają zespół enzymatyczny, nazwany DDT-azą, składający się z 3 enzymów i prawdopodobnie zespół ten działa inaczej niż dehydrochlorynaza występująca m. in. u much.

Różnice występujące w układzie enzymatycznym mogą być tylko jedną z przyczyn odmiennej kształtowania się wrażliwości wszy w badanych temperaturach. Wiadomo bowiem, że zdolność rozkładu DDT jest tylko jednym z elementów tego skomplikowanego mechanizmu opornościowego. Brak wiadomości o procesach zachodzących w organizmie wszy powoduje, że mechanizm oporności fizjologicznej u tego owada jest mało znany.

Wrażliwość wszy na działanie fumigacyjne izomeru gamma HCH w zależności od temperatury przedstawia się podobnie jak u innych owadów [1, 2, 4].

Proste regresji, przedstawione na ryc. 2, są charakterystyczne dla lindanu i są dość strome, co świadczy o szybkim działaniu środka w zakresie badanych temperatur.

Stosunkowo największą wrażliwość wykazują wszy w temp. 37°, a najmniejszą w temp. 25°; odpowiednie wartości LD₅₀ dla samców = 0,0047 i 0,0070, a dla samic 0,0082 i 0,0044 mg/90 cm².

Przenikanie insektycydu do organizmu owada poprzez układ oddechowy jest uzależnione w znacznym stopniu od warunków termicznych jednakowo u różnych gatunków owadów, co prawdopodobnie wiąże się z szybszą przemianą materii w wyższej temperaturze.

Wilgotność. Pradhan [13] badając wpływ wilgotności na wrażliwość owadów stwierdził, że *Tribolium castaneum* jest bardziej wrażliwy na DDT przy wyższej wilgotności względnej (84%) aniżeli przy średniej (30% — 50%). Natomiast gąsienice mola *Plutella maculipennis* są znacznie bardziej wrażliwe na dwunitroortokrezol w niskiej wilgotności.

Lang [8] zauważył, że muchy domowe *Musca domestica* L., są bardziej wrażliwe na pozostałości DDT na szkle, gdy osad zawiera ślady wilgoci.

Busvine [1], Hadaway i Barlow [5] zgodnie stwierdzają, że wilgotność względna otoczenia nie oddziałuje jednak w sposób zasadniczy na toksyczność trutecz kontaktowych w odniesieniu do much *Musca domestica* L., komarów *Aedes aegypti* L., *Anopheles stephensi* Liston oraz niektórych innych owadów.

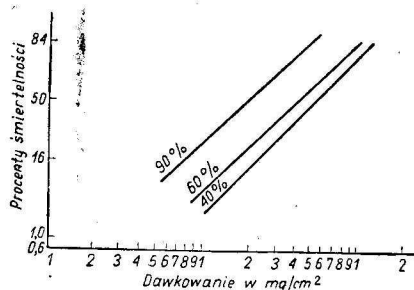
Badając wrażliwość wszy odzieżowych, poddanych działaniu DDT w zależności od wilgotności można zaobserwować, że w miarę wzrostu wilgotności, zwiększa się wrażliwość owada.

Proste regresji na ryc. 3 przebiegają całkowicie równolegle, nie różniąc się pod względem nachylenia („S”), czyli proces zamierania owadów przebiega dość jednolicie. Przy 90% wilgotności względnej wartości LD₅₀ dla samic wynosi 0,019 mg/100 cm², dla samców LD₅₀ = 0,0022 mg/100 cm², co jest największym

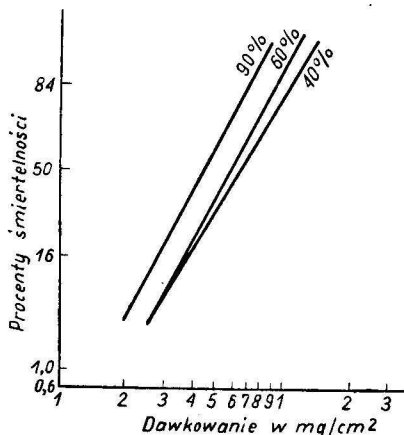
z otrzymanych zróżnicowań, gdyż przy wilgotności 40% wartości te wynoszą odpowiednio 0,051 i 0,040 mg/100 cm².

Wrażliwość wszy na działanie fumigacyjne izomeru gamma HCH w zależności od wilgotności kształtuje się podobnie jak pod wpływem DDT.

Proste regresji działania lindanu są bardziej strome od analogicznych prostych dla DDT, co świadczy o szybszym przebiegu zamierania owadów (ryc. 4) związanym z przenikaniem trucizny przez drogi oddechowe.



Ryc. 3. Proste regresji zamierania samicy wszy pod wpływem DDT w zależności od wilgotności względnej



Ryc. 4. Proste regresji zamierania samicy wszy pod wpływem lindanu w zależności od wilgotności względnej

Badając zależność pomiędzy wilgotnością otoczenia a wrażliwością owada, zaobserwowano największą wrażliwość w 90% wilgotności względnej, przy której $LD_{50} = 0,0038$ mg/90 cm². Opierając się na uzyskanych wynikach można stwierdzić, że wszy odzieżowe różnią się od grupy owadów, dla których wilgotność względna otoczenia nie wpływa w sposób zasadniczy na toksyczność trucizn zarówno kontaktowych jak fumigacyjnych [1, 5].

Zależność wrażliwości od wilgotności można tłumaczyć tym, że w warunkach naturalnych znaczny wpływ na życie wszy poza temperaturą ma wilgotność.

Zmiana wilgotności powietrza wpływa m. in. na liczbę składanych jaj i na długość życia tych owadów. Najkorzystniej przebiegają procesy życiowe u wszy bytujących w środowisku o wilgotności względnej około 60%, co odpowiada przeciętnej wilgotności ciała ludzi. Taką też wilgotność względną ciała normalnie ma karmiciel (55% do 60%).

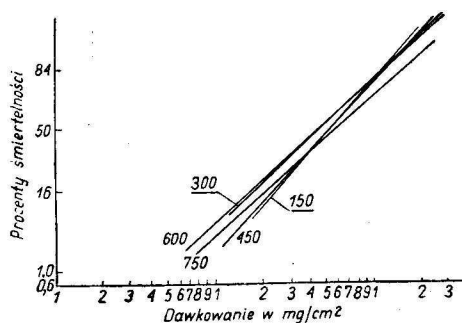
Wilgotność może wybiegać poza te granice, zależnie od samopoczucia karmiciela. Toteż wesz, pasożytując przez całe życie na żywicielu, przystosowana jest najwyraźniej od określonych granic wilgotności, zarówno w warunkach naturalnych, jak i laboratoryjnych, a przekroczenie progowej wysokości wilgotności względnej około 90% wpływa ujemnie na kondycję wszy, co odbija się na wrażliwości tego owada na truciznę.

Gęstość populacji. Sun [3] stwierdził, że wśród *Calandra granaria* wrażliwość maleje u szczepów hodowanych przy większym zagęszczeniu.

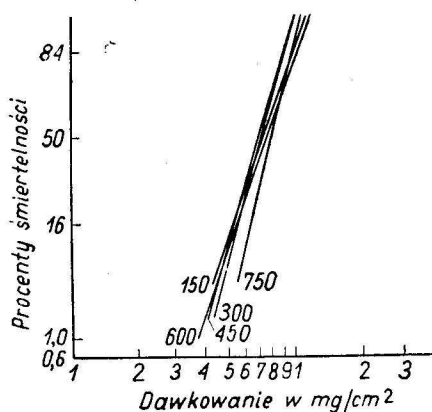
Ta jedyna praca napotkana w dostępnej dla mnie literaturze skłoniła do podjęcia badań nad zależnością zagęszczenia w populacji od wrażliwości wszy na trucizny.

Badając wpływ stopnia zagęszczenia owadów w klatkach hodowlanych na wrażliwość wszy odzieżowych pod wpływem p,p'DDT i lindanu nie zaobserwowano żadnych różnic w granicach statystycznie dopuszczalnych odchyłań.

Proste regresji dla samic w odniesieniu do DDT i lindanu przedstawione na ryc. 5 i 6 przebiegają dla każdego z tych środków niemal jednakowo, co pozwala stwierdzić, że stopień zagęszczenia badany w niniejszym doświadczeniu, nie powoduje wahań wrażliwości owadów (ryc. 5 i 6).



Ryc. 5. Proste regresji zamierania samic wszy pod wpływem DDT w zależności od zagęszczenia populacji w klatkach



Ryc. 6. Proste regresji zamierania samic wszy pod wpływem lindanu w zależności od zagęszczenia populacji w klatkach

Brak różnic we wrażliwości wszy w zależności od zagęszczenia można by tłumaczyć tym, że owady te nie stanowią jakiegoś jednolitego ugrupowania w stosunku do siebie, lecz tylko do żywiciela. To wynika oczywiście z samego charakteru owada — wysoko wyspecjalizowanego pasożyta, uzależnionego tylko od swego karmiciela, a nie od innych osobników tej samej populacji, jak ma to miejsce np. u mrówek czy pszczoł.

Sądzić można, że wśród wszy nie wytwarzają się żadne zależności wewnątrzpopulacyjne, które by mogły wpłynąć na odrębność reagowania osobników w populacjach liczebnie różnych.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono wpływ temperatury i wilgotności na zróżnicowanie wrażliwości wszy odzieżowych na p,p'DDT i gamma HCH.

W miarę zwiększania temperatury i wilgotności wrażliwość wszy wzrastała. Można by wnioskować, że wesz, mając stałe warunki życia, jest mniej plastycznym organizmem od pluskwy czy pchły. Stąd często wyniki badań są odmienne, aniżeli w przypadku stosowania innych owadów testowych. Przykładem może być odmienna reakcja na środki w miarę zmian temperatury, chociaż na to mogą składać się jeszcze dodatkowe przyczyny.

Stopień zagęszczenia populacji w hodowli, w granicach przeprowadzanych doświadczeń, nie wpływa na zróżnicowanie wrażliwości.

Jak wykazały powyższe badania, wszy odzieżowe są bardzo dobrym, jednorodnym materiałem testowym do badań środków owadobójczych, działających kontaktowo i fumigacyjnie, przy zachowaniu stałych wyżej omówionych warunków doświadczalnych.

B. Стычиньска

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПЛАТЯНОЙ ВШИ PEDICULUS HUMANUS HUMANUS L НА ХЛОРОРГАНИЧЕСКИЕ ИНСЕКТИЦИДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ

Часть III. Влияние внешних условий (температура и влажность)
на чувствительность платяной вши на п,п' ДДТ и гамма ГХЦГ

Содержание

1) Исследовали влияние температуры на дифференциацию чувствительности платяной вши *Pediculus humanus humanus* L при действии п,п' ДДТ контактным методом и гамма ГХЦГ методом фумигационным.

Констатируется, что по мере возрастания температуры увеличивалась чувствительность самок и самцов вши.

2) Исследуя чувствительность платяной вши на п,п' ДДТ и гамма ГХЦГ в зависимости от влажности относительной помещения во время экспозиции, заметили что по мере увеличивающейся влажности увеличивается чувствительность самок и самцов вши.

3) Степень возрастающего размножения вши в границах предвиденных исследованиями (150, 300, 450, 600 и 750 вши в клетке не влияет на дифференциацию чувствительности при действии п,п' ДДТ и гамма ГХЦГ.

B. Styczyńska

DIFFERENTIATION OF SENSITIVITY OF PEDICULUS HUMANUS HUMANUS L. TO THE ORGANOCHLORINE INSECTICIDES IN RELATION TO

PHYSIOLOGICAL AND ENVIROMENTAL CONDITIONS

Part III. Effects of Enviromental Conditions (Temperature, Humidity) and of Propagation Conditions (Concentration of the Culture) on the Sensitivity of Body Louse to p,p'-DDT and gamma-HCH

Summary

1) The effects of temperature on ditions sensitivity of body lice (*Pediculus humanus humanus* L.) to the contact with p,p'-DDT and to fumigation with gamma-HCH were investigated.

2) The sensitivity of body lice to p,p'-DDT and gamma-HCH was determined at various relative humidity. The sensitivity of lice to the insecticides was found to be enhanced by increase in the relative humidity.

3) Concentration of lice in the culture, at the tested quantities: 150, 300, 450, 600 and 750 lice per cage, does not influence on the differentiation of the sensitivity to p,p'-DDT and gamma-HCH.

PIŚMIENNICTWO

1. Busvine J. R.: „A critical review of the techniques for testing isecticides”, London 1957. — 2. Dustan G. G.: Canad. Ent., 1947, 79, 1. — 3. Fan H. G.: Physiol. Zool., 1948, 21, 48. — 4. Guthrie F. H.: J. Econ. Ent., 1950, 43, 553. — 5. Hadaway A. B., Barlow F.: Bull. Ent. Res., 1952, 43, 281. — 6. Hafliger E.: J. Econ. Ent. 1949, 42, 831. — 7. Jadynek-Mańkowska H.: Wiad. Paraz., 1963, 9, 155. — 8. Lang E. P.: J. Pharm., 1964, 86, 124. — 9. Mc Intosh A. R.: J. Econ. Ent., 1949, 42, 831. — 10. Metcalf R. L.: „Organic Insecticides”, London 1955.
11. Patter C., Gillham E.: Ann. Appl. Biol., 1946, 33, 142. — 12. Perry A. S., Miller S., Buckner A. J.: J. Agric. Food Chem., 1963, 11, 457. — 13. Pradhan S.: Exp. Sta., 1947, 177, 104. — 14. Szczepańska K., Stacherska B.: Biuletyn IOR, 1958, Bull. Ent. Res., 1949, 140, 431. — 15. Rothart H.: Zeit. f. Ang. Zool. 1963, 50, 71. — 16. Smith M.: J. of Exp. Biol., 1957, 34, 1. — 17. Sun Y. P.: Tech. Bull. Minn. Agric. 4, 4. — 18. B. Styczyńska: Roczniki PZH, 1966, 2, 221. — 19. B. Styczyńska: Roczniki PZH, 1966, 3, 337.

Warszawa 22.IV.65 r. Chocimska 24.