

ZENON NOWAKOWSKI

*Instytut Sadownictwa w Skierniewicach*ABSORPCJA METYLO-DEMETONU I DIMETOATU PRZEZ
LIŚCIE JABŁONI

Selektywność jest obok wysokiej skuteczności jednym z podstawowych wymagań stawianych nowoczesnym zoocydami, stosowanym w ochronie roślin. Jednym z ważniejszych czynników określających stopień selektywności insektycydów systemicznych jest szybkość ich absorpcji przez liście oraz inne organy wegetatywne roślin. Celem niniejszej pracy było zbadanie szybkości i dynamiki absorpcji dwóch insektycydów: dimetoatu i metylo-demetonu-O, powszechnie stosowanych w sadownictwie, jako jednej z ewentualnych przyczyn ich różnej selektywności.

Przegląd literatury

Absorpcja preparatu może zachodzić przez wszystkie zewnętrzne powierzchnie roślin (1). W przypadku opryskiwania preparatem systemicznym najwięcej preparatu jest absorbowane przez liście, ale może być on także absorbowany przez pień, gałęzie, korzenie, a także nasiona drzew.

Penetracja preparatu zachodzi nie tylko przez szparki, ale także bezpośrednio przez kutykulę. Wskazują na to Heaths i Llevellyn (4), Teiz (7) oraz Benett i Thomas (2), którzy stwierdzili, że ilość pobranego pestycydu nie jest skorelowana z większą lub mniejszą ilością szparek na górnej i dolnej powierzchni liścia. Teitz (7) wyjaśnia to obecnością włosków liściowych na dolnej powierzchni liści i nierówną powierzchnią na skutek wypukłości nerwów. Znaczenie może mieć także mniejsza szybkość parowania preparatów z dolnej powierzchni liści w porównaniu z górną.

Z innych czynników, które mogą mieć wpływ na absorpcję preparatów systemicznych należy wymienić porę roku, a właściwie związany z tym stan rozwoju rośliny oraz warunki klimatyczne. Największą zdolność absorpcji mają rośliny w okresie wiosennym, to jest w okresie intensywnego wzrostu i rozwoju; większą absorpcję obserwowano podczas słonecznej pogody niż w okresach pochmurnej lub dużej ilości opadów (5, 3). Jest to zgodne z zaobserwowanym przez Benetta i Thomasa (2) wzrostem absorp-

cji preparatów systemicznych w wyższych temperaturach i w obecności światła. Autorzy ci podają również, że młode liście absorbują więcej preparatu niż liście stare.

Metodyka

Doświadczenia nad absorpcją insektycydów systemicznych stosowanych przez opryskiwanie zostały przeprowadzone w laboratorium na 3-letnich drzewkach jabłoni odmiany Starking, rosnących na podkładce EM-IX, w wiadrach o pojemności 12 litrów. Drzewka miały wysokość około 1 m i posiadały 4—5 gałęzi bocznych.

Rośliny w trakcie doświadczenia umieszczono w kamerze o stałej temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$, przy oświetleniu jarzeniowym 1500—1600 luxów, trwającym przez 16 godzin w ciągu doby. W badaniach użyto roztworu mieszaniny związku radioaktywnego i zawierającego ten sam składnik aktywny preparatu handlowego. Dimetoat P^{32} f-my The Radiochemical Centre, Amersham, Anglia, był dodawany do preparatu Bi-58 f-my VEB-Bitterfeld, NRD, a metylo-demeton 0-P^{32} tej samej angielskiej firmy do Metasystoxu 50 f-my „Bayer AG./Leverkusen, NRF. Dzięki temu mieszanina posiadała właściwości fizyczne podobne do właściwości preparatu handlowego i uzyskane wyniki mogły charakteryzować zachowanie się tego preparatu przy jego stosowaniu w praktyce sadowniczej. Związki znakowane dawane były do preparatu w takich ilościach, aby w dawce zastosowanej na jedno drzewko znajdowało się 250 MCuP^{32} .

Drzewka były opryskiwane rozpylaczem ręcznym przy użyciu 100 ml 0,1% roztworu insektycydu na 1 drzewko, a więc w koncentracji polecanej do stosowania w praktyce. W przypadku dimetoatu P^{32} i metylo-demetonu 0-P^{32} w jednym doświadczeniu absorpcja preparatów badana była po 4, 8, 12 i 24 godzinach i następnie po 2, 4, 6, 8 i 10 dniach. W drugim doświadczeniu z metylo-demetonem- P^{32} badano dodatkowo absorpcję po 15, 30 i 60 minutach. W celu stwierdzenia szybkości absorpcji, w określonych terminach pobierano 3 liście, po jednym z wierzchołka, środkowej i nasadowej części pędów. Każdy liść bezpośrednio po zerwaniu był ważony, a następnie kąpany kolejno w 4 szalkach Petriego w 10 ml wody. Kąpiel w każdej szalce trwała 1 minutę. Po wypłukaniu liści pobierano z każdej kolejnej szalki 3 próbki wody, objętości 1 ml każda, i umieszczano je na planszetcach. Po odparowaniu wody odczytywano radioaktywność planszetek na liczniku Geigera i Müllera. Po pomnożeniu wszystkich wartości przez 10 i dodaniu wartości z 4 planszetek uzyskiwano całkowitą radioaktywność zmytego z liści pestycydu.

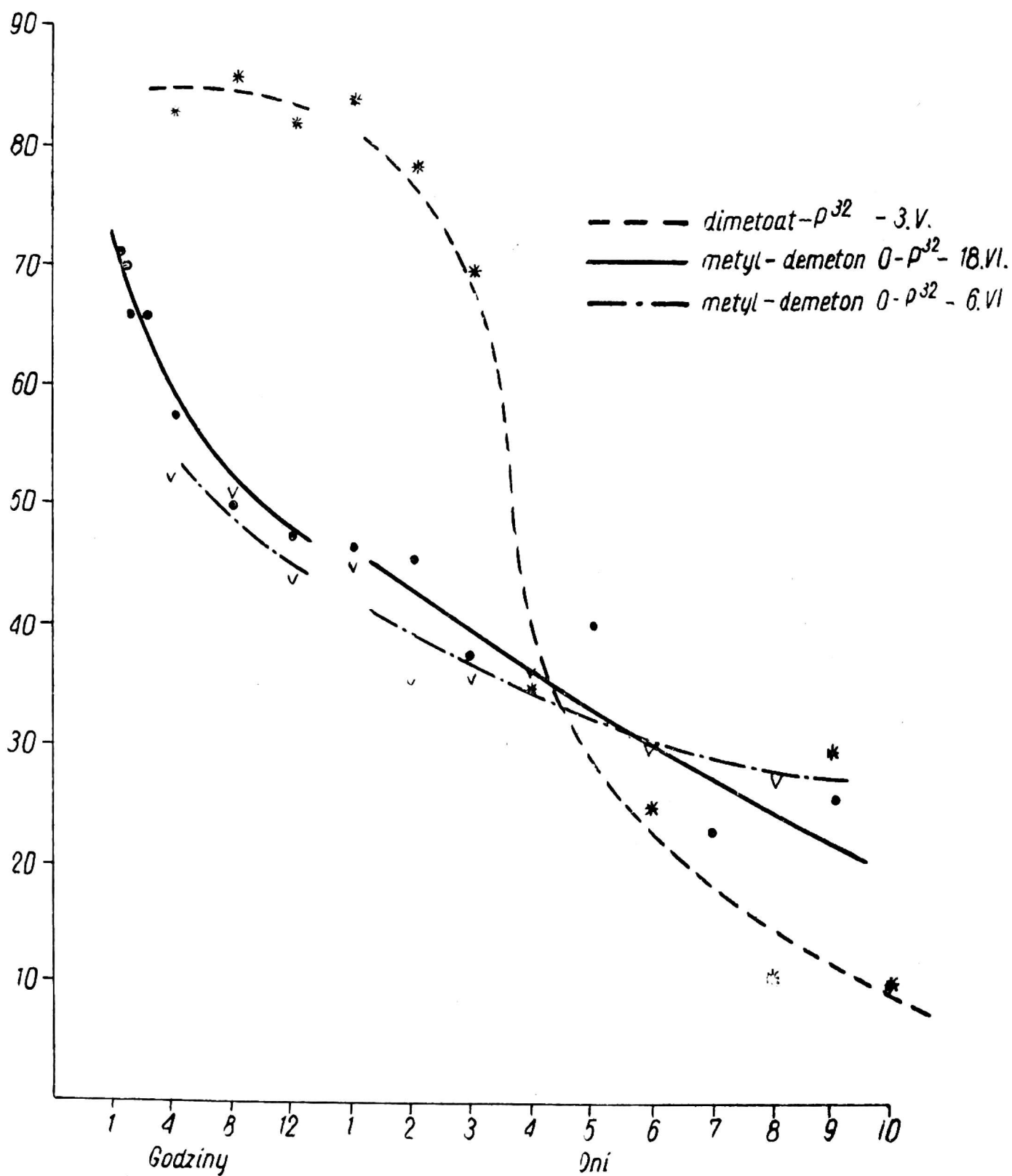
Liście po kąpeli były homogenizowane w piasku kwarcowym, a homogenat wypłukiwany przy użyciu 25 ml wody. Wypłukany homogenat był odwirowany, a następnie supernatant zlewany do lejka rozdzielczego, do którego dodawano taką samą ilość chloroformu, a następnie całość wytrząsano przez 5 minut i odstawiano w celu oddzielenia się obydwu frakcji. Z każdej z dwóch frakcji chloroformowej i wodnej pobierano trzy jednolilitrowe próbki, które umieszczono na planszetskach, a następnie odparowywano i oznaczano radioaktywność w liczniku Geigera i Müllera. Ustalona była również radioaktywność 100 miligramów homogenatu, który uprzednio był wysuszony w 120°C i zważony. Po pomnożeniu wszystkich wartości dla supernatantu przez jego objętość oraz wartości uzyskanych dla homogenatu przez jego wagę i dodaniu wszystkich wyników do siebie, otrzymywano radioaktywność całkowitej ilości zaabsorbowanego przez liść insektycydu. Mając z poprzednich oznaczeń ilości insektycydu pozostałe na powierzchni liścia, można było obliczyć procent insektycydu zaabsorbowanego w danym okresie czasu, a tym samym ustalić szybkość absorpcji.

Ponieważ przy kąpeli liści mogło zachodzić obok zmywania preparatu z powierzchni także wymywanie preparatu już zaabsorbowanego, przeprowadzono przed rozpoczęciem właściwych badań dodatkowe badania metodyczne nad stopniem wymywania metylo-demetonu 0-P³² i dimetoatu-P³² z liści. Badania te przeprowadzono przez kąpanie liści pobranych z drzewek, na których pnie założono opaski nasyczone wodnym roztworem metylo-demetonu 0-P³². Metoda oznaczania ilości wymywanego z liści metylo-demetonu 0-P³² była taka sama, jak ogólnie przyjęta w tych badaniach. Ilość wymytego z liści metylo-demetonu 0-P³² po 4-krotnym płukaniu wynosiła przeciętnie około 2% ogólnej ilości preparatu w liściach. Podobne ilości uzyskiwano w czwartym i dalszych płukaniach przy nanoszeniu preparatu na liście. Błąd ten uwzględniono w obliczeniach.

Wyniki

Intensywność absorpcji badanych preparatów w przeprowadzonych doświadczeniach charakteryzuje załączony rysunek. Dane te wskazują na odmienną szybkość i przebieg absorpcji badanych pestycydów układowych przy naniesieniu ich na powierzchnię liścia.

Dimetoat P³² charakteryzował się bardzo słabym wnikaniem w ciągu pierwszych trzech dni po naniesieniu go na liście. W tym okresie stwierdzona pozostawanie na powierzchni liścia 72,4 do 89% preparatu. Absorpcja wzmagala się wyraźnie poczynając od czwartego dnia, tak że w ciągu następnych pięciu dni to jest do 8 dnia po zabiegu, około 90% preparatu wnikało do liści.



Rys. Zanik metylo-demetonu-O- P^{32} i dimetoatu- P^{32} z powierzchni liści jabłoni; na osi pionowej wyznaczono % radioaktywności

W przypadku metylo-demetonu O- P^{32} absorpcja była dużo szybsza i najintensywniej przebiegała w ciągu pierwszego dnia po zabiegu. Już po 15 minutach po naniesieniu około 25% preparatu znajdowało się wewnątrz liścia, po 4 godzinach 40%, a po 8 godzinach około 50%. W doświadczeniu z dnia 6.VI. absorpcja zachodziła jeszcze w drugim dniu po zabiegu, a w do-

świadczeniu z 18.VI. przebiegała podobnie, począwszy od 4 godzin po naniесieniu preparatu z wyraźnym wzrostem intensywności między 6 i 8 dniem.

W obydwu testach jeszcze po 10 dniach znajdowano około 30⁰,₀ preparatu na powierzchni liści. Trudne jest wyjaśnienie, dlaczego tak dużа ilość preparatu pozostała nie zaabsorbowana; możliwe, że uległ on przemianie na związki nie absorbowane przez roślinę.

Badania przeprowadzone nad absorpcją preparatów układowych wykazały, że absorpcja jest różna dla różnych związków; podobnie David (8) wskazuje na różnice w absorpcji preparatów systemicznych. W badaniach tego autora Szradan był absorbowany intensywniej niż inny preparat systemiczny, a mianowicie Pestox.

Preparaty układowe szybko absorbowane przez roślinę są bardziej pożądane z punktu widzenia integrowanej ochrony roślin jako bardziej selektywne. Dowodzą tego badania nad toksycznością pestycydów dla drapieżnego pluskwiaka, dziubałka gajowego *Anthocoris nemorum* K. (6). Na drzewach opryskiwanych preparatem Bi-58, którego substancją czynną jest dimetoat, stwierdzono w tych badaniach dużo większy spadek liczebności dziubałka niż na drzewach opryskiwanych Metasystoxem, którego substancją czynną jest metylo-demeton-0, potwierdzałoby to uzyskane wyniki w wyżej omawianym doświadczeniu.

Wszystkie te dane wskazywałyby na korzystniejsze działanie preparatu Metasytox na faunę pożyteczną w odróżnieniu od preparatu Bi-58, który długo pozostając na powierzchni niszczy owady pożyteczne.

LITERATURA

1. Bennett S. H.: 1957. Behaviour of systemic insecticides. Annual Review of Entomology, 279—296, 1957.
2. Bennett S. H., Thomas W.D.E.: 1953. Isotope Techniques Conference 1, 439—445 (Oxford, England, July 1951, published 1953), 1953.
3. Doveney D. A.: 1968. How weather affects pesticide performance. Farm. Chem 131, nr 4, 68, 1968.
4. Heath D. F., Llevellyn M. V.: Proc. Isotope Techniques Conf. 1, 445—451 (Oxford, England, July 1951, published 1953).
5. Łęski R., Smolarz St.: Porównanie skuteczności preparatów układowych i kontaktowych w zwalczaniu mszyc na drzewach owocowych. Prace I. S., t. IV, 1959.
6. Niemczyk E.: The population trends in predaceous arthropods in apple orchards sprayed with different pesticides and the influence of these trends on the

population density of phytophagous mites and some other pests. Fourtr Annual Report, 1969.

7. Teitz H.: The P^{32} marked diethyl thionophosphoris ester of B-oxyethyl thioether (active ingredient of the systemic insecticide). Its absorption and translocation Höfchen Briefe 7, 1—15. 1954.
8. David W. A. L.: Insecticidal action studies with bisdimethylamino fluorophosphine-oxide containing 32 phosphorous. Ann. appl. Biol. 39, 203—210, 1952.