Zeszyty Naukowe WYŻSZEJ SZKOŁY ROLNICZO-PEDAGOGICZNEJ
w Siedlcach
Nr 5 Seria ROLNICTWO 1985

Jacek Piechota
Instytut Zoologii PAN w Warszawie
Seweryn Niraz
Instytut Biologii Stosowanej WSR-P w Siedlcach
Zbigniew T. Dąbrowski
Katedra Etnologii Stosowanej SGGW-AR w Warszawie

FITOTOKSYCZNOŚĆ GALECRONU 50 EC DLA OGÓRKÓW

1. Wstęp

Stosowanie chemicznych środków ochrony roślin jest obecnie nieodzowne w prawidłowej agrotechnice. Liczba stosowanych preparatów ciągle wzrasta, natomiast brak jest teoretycznych podstaw ich działania. Stwarza to konieczność ciągłego, możliwie wszechstronnego badania nowo wprowadzonych pestycydów. Wiadomo powszechnie, że związki te działają szkodliwie nie tylko na organizmy zwierzęce /Matsumura 1975 a i b, Metivier 1972/, lecz również są toksyczne dla roślin /Dennis, Edwards 1961, 1963, 1964; Grzesiuk 1973; Kosogłazow 1972/. Działanie pestycydów na organizmy zwierzęce zostało stosunkowo dobrze zbadane, natomiast uboczne fitotoksyczne działanie jest nadal słabo poznane, zwłaszcza od strony biochemicznej.

Praca niniejsza przedstawia wpływ Galecronu 50 EC na skład chemiczny liści ogórków oraz na zmiany aktywności wybranych enzymów. Została ona wykonana w 1976 r. i przyczyniła się w znacznym stopniu do wycofania tego preparatu z ochrony ogórków w kraju. Następnie stwierdzono jego silne rakotwórcze działanie i preparat został wycofany z użycia. Wydaje się jednak celowe przedstawienie wyników naszych badań, ze względu na to, że mechanizm działania wielu preparatów, zwłaszcza o zbliżonej strukturze chemicznej jest podobny.

2. Przegląd literatury

Galecron 50 EC jest akarycydem zawierającym jako substancję aktywną N-/2-metylo-4-chlorofenylo/-N,' N-dwumetylofomamidynę. Stosowany był na drzewach owocowych/ Walters 1976 a,b,c, Westigard i Barry 1970/, warzywach i roślinach ozdobnych /Wilson, i Oliver 1969/ do zwalczania roztoczy /Asgnith 1968, Ditrich 1966/ i owadów /Batiste, Kung 1970; Bobb 1972; Boling 1972; Colburn, Asquith 1973; 1970; Furr, Davis 1969; Harding 1970; Harris, Gore 1970; Knowles Shrivastava 1973; Mitri, Kamal 1970; Wood 1971; Wyatt 1968/. Jeszcze w osiem lat po wprowadzeniu na rynek określany był jako preparat o nieznanym działaniu /Corbett 1974/. Zbadano sposób działania /Beeman 1974, Knowles 1970, Stoichi 1975/ i metabolizm związku w roślinach /Dottrich 1967; Erhardt, Knowles 1970; Knowles, Sen Gupta 1970 a; Sen Gupta, Knowles 1969/ oraz w organizmach szczurów /Knowles, Sen Gupta 1970b/, gołębi /Sen Gupta, Knowles 1970/ i owadów /Atkinson i wsp. 1974; Schunter 1971/. Zbadano także drogi rozkładu preparatu na świetle /Knowles, Sen Gupta 1969/ oraz rozkładu przez bakterie /Johnson, Knowles 1970/. Pominięto jednak niemal zupełnie problem jego fitotoksyczności.

Wiadomo, że zwilżenie roztworem Galecronu w szklarniach może powodować chlorozę u roślin psiankowatych, np. bakłażany, dyniowatych, np. melony, ogórki i ozdobnych np. młode róże /CIBA 1970/. Wypych /1976/ stwierdził, że pod wpływem preparatu następuje zahamowanie wzrostu ogórków, zmniejszenie ich liczby, wielkości i kształtu liści, spadek plonu, deformacja owoców i wierzchołków wzrostu. Bojda i wsp. /1976/ obserwowali powstawanie oparzeń na roślinach po zastosowaniu Galecronu. Fitotoksyczność związku zależała od stężenia, rodzaju podłoża, wilgotności, temperatury i nawożenia. Odnotowano również zanikanie preparatu w jabłkach /Walter, Czaplicki 1972/ pochodzących z jabłoni opryskiwanych preparatem /Blagonravova, Karakhanova 1974/ i jednocześnie obserwowano wzrost aktywności peroksydazy i katalazy w tych owocach.

3. Materiały

Badania wykonano na liściach holenderskich ogórków szklarniowych odmiany Pandex i 306-71 oraz polskich odmiany Skierniewicki. Doświadczenie prowadzono w dwóch etapach:

Etap I. Nasiona odmian Skierniewicki i 306-71 wysiano w maju w szklarni do doniczek glinianych o średnicy 10 cm; po 27 dniach rośliny wysadzono do rękawów z folii w namiocie foliowym.

Ogórki uprawiano na wałach torfowych oddzielonych od naturalnego podłoża warstwą czarnej folii. Torf zwapnowano do pH=6,8 oraz wstępnie nawieziono mieszanką Mis-4 w ilości 4,5 kg/m^3. Również ten sam nawóz stosowano do zasilenia pogłównego. Ogórki podlewano według potrzeb. Temperaturę w namiocie regulowano przez zraszanie podłoża i ścieżek. Ogórki rosły w namiocie w trzech podłużnych rzędach. Rząd podzielono na cztery równe części, przy czym na każdej stosowano inne stężenie preparatu /0,05%, 0,1%; 0,2%, kontrola/. W każdej części rosło w sumie 30 roślin. Pomiędzy poszczególnymi częściami znajdowały się pasy izolacyjne. Każdą część opryskiwano 5 l cieczy za pomocą opryskiwacza Armitsu.

Pierwsze opryskiwanie wykonano 2 miesiące po wysianiu nasion, wieczorem po zachodzie słońca w temp. 20°C. W 7 dni później zebrano liście ogórków opryskiwanych preparatem o stężeniu 0,2% i kontrolnych. Dalsza część tego doświadczenia stanowiła pracę Wypycha /1976/ i obejmowała badanie zmian morfologicznych powodowanych przez preparat.

Etap II. We wrześniu wysiano nasiona odmiany Pandex do parowanej ziemi inspektowej. Po ukazaniu się 2 liści siewki ogórka przesadzono do doniczek z odkwaszonym i nawiezionym torfem i umieszczono w szklarni o wilgotności względnej 90%. Zabiegów dokonywano po zachodzie słońca. Rośliny zwilżono Galecronem rozcieńczonym wodą o stężeniu 0,25%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, przy czym opryskiwano ręcznie po uprzednim wyniesieniu roślin ze szklarni. Po 5 i 10 dniach od momentu pierwszego opryskiwania pobrano próbki liści do analiz. Dziesiątego dnia po pierwszym opryskiwaniu dokonano opryskiwania pozostałych roślin. Próbki liści pobrano pierwszego, trzeciego i piątego dnia po drugim opryskiwaniu. Liście zbierano do woreczków foliowych, zamrażano, a następnie liofi-

lizowano i wykonywano suche proszki etanolowo-eterowe /Hoffman 1965/. Oznaczano w liściach zawartość chlorofili a i b, aktywność katalazy i peroksydazy, inwertazy, zawartość cukrów redukujących, sacharozy oraz pierwiastków: N, P, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn.

Chlorofile oznaczono fotometrycznie według Kurtz i Meller /1966/, katalazę i peroksydazę - metodą jodometryczną /Luck 1965 a,b/, inwertazę również metodą jodometryczną /Hoffman/1965/. W przypadku cukrów wykonano oznaczenie metodą jodometryczną z $Na_2S_2O_2$ /Hoffman 1965, Pleśkow 1960/. Analizy azotu ogólnego i białkowego oraz pozostałych makro- i mikroelementów wykonano według AOAC /1955/. Azot oznaczono metodą Kjeldahla, natomiast fosfor - metodą Fiske-Subarowa /Hawk i wsp. 1977/. Pozostałe pierwiastki oznaczono przy użyciu fotometru płomieniowego i spektrofotometru atomowo-absorpcyjnego.

Analizę statystyczną wyników wykonano według Zgirskiego i Godnki /1976/. Wszystkie wyniki przedstawione w niniejszej pracy różnią się od siebie istotnie przy P=0,05.

Tabela 1. Aktywność katalazy, peroksydazy i inwertazy w liściach ogórków po opryskiwaniu Galecronem 50 EC

Odmiana ogórków	Enzymy		
	katalaza /k x 10^{-2}/mg s. m/	peroksydaza /k x 10^{-3}/mg s. m/	inwertaza /jedn. inw./g s.m/
306-71 rośliny kontrolne	4,50	0,91	526,0
306-91 rośliny traktowane preparatami	5,49	1,42	558,0
Skierniewicki rośliny kontrolne	2,01	0,97	546,5
Skierniewicki rośliny traktowane preparatami	4,23	1,22	561,5

Tabela 2. Zawartość makro- i mikroelementów w liściach ogórków po opryskiwaniu Galecronem 50 EC /% s.m./

Odmiana ogórków	Azot ogólny	Azot białkowy	Fosfor ogólny	Wapń	Miedź	Magnez	Żelazo	Mangan	Cynk
306-71 rośliny kontrolne	2,45	2,34	0,71	7,90	0,009	1,80	0,069	0,007	0,041
306-71 rośliny traktowane preparatami	2,60	2,51	1,03	12,80	0,008	2,18	0,043	0,046	0,063
Skierniewicki rośliny kontrolne	2,59	2,51	0,50	17,00	0,011	2,84	0,145	0,064	0,065
Skierniewicki rośliny traktowane preparatami	3,13	2,99	0,86	10,11	0,010	3,06	0,084	0,065	0,140

Tabela 3. Zawartość cukrów w liściach ogórków po opryskiwaniu Galecronem 50 EC /% s.m./

Odmiana ogórków	Cukry ogółem	Cukry redukujące	Sacharoza
306-71 rośliny kontrolne	84,83	64,08	20,75
306-71 rośliny potraktowane preparatami	82,29	73,28	9,01
Skierniewicki rośliny kontrolne	85,05	70,64	14,41
Skierniewicki rośliny traktowane preparatami	83,23	74,77	8,46

Tabela 4. Zawartość chlorofili w liściach ogórków po opryskiwaniu Galecronem 50 EC /mg/g s.m./

Odmiana	Chlorofil a	Chlorofil b	Chlorofil a + b
306-71 rośliny kontrolne	616,80	266,40	883,20
306-71 rośliny traktowane preparatami	366,40	171,20	537,60
Skierniewicki rośliny kontrolne	650,40	228,60	878,40
Skierniewicki rośliny traktowane preparatami	386,86	221,92	608,80

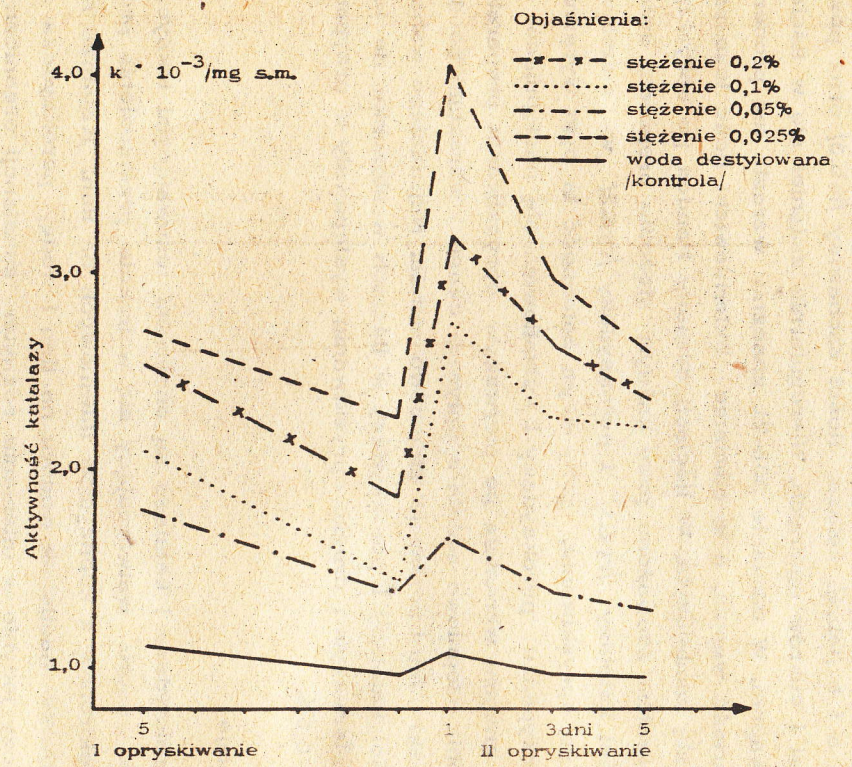
4. Wyniki

Analizy wykazały, że w obu odmianach po opryskiwaniu Galecronem wzrasta w liściach aktywność katalazy i peroksydazy /tab.1/, zwiększa się ilość cynku i fosforu /tab.2/, wzrasta aktywność inwertazy i poziomu cukrów redukcyjnych /tab.3/ oraz poziom azotu ogólnego, białkowego, magnezu i manganu /tab.2/. W liściach obu odmian po opryskiwaniu Galecronem zauważono spadek zawartości chlorofili a i b /tab.4/, żelaza, ilości sacharozy /tab.3/ oraz poziomu miedzi i cukrów ogólnych. Nieregularnie zmieniał się w liściach poziom wapnia. W odmianie 306-71 znacznie wzrasta też procentowa zawartość wapnia, a w odmianie Skierniewicki ilość tego pierwiastka się zmniejszyła. W liściach odmiany Pandex po opryskiwaniu preparatem zauważono przy każdym stężeniu preparatu zmiany aktywności katalazy /rys.1/ i peroksydazy /rys.2/ w zależności od dnia po opryskiwaniu, przy czym zależność ta była wyraźniejsza w przypadku peroksydazy i kształtowała się następująco: aktywność enzymu wzrastała po pierwszym opryskiwaniu preparatem, a następnie stopniowo malała z upływem czasu i wzrastała po drugim opryskiwaniu i ponownie stopniowo malała. Najmniejsze wahania aktywności katalazy i peroksydazy w liściach w stosunku do kontroli po pierwszym i drugim opryskiwaniu występowały w przypadku stężenia 0,5%.

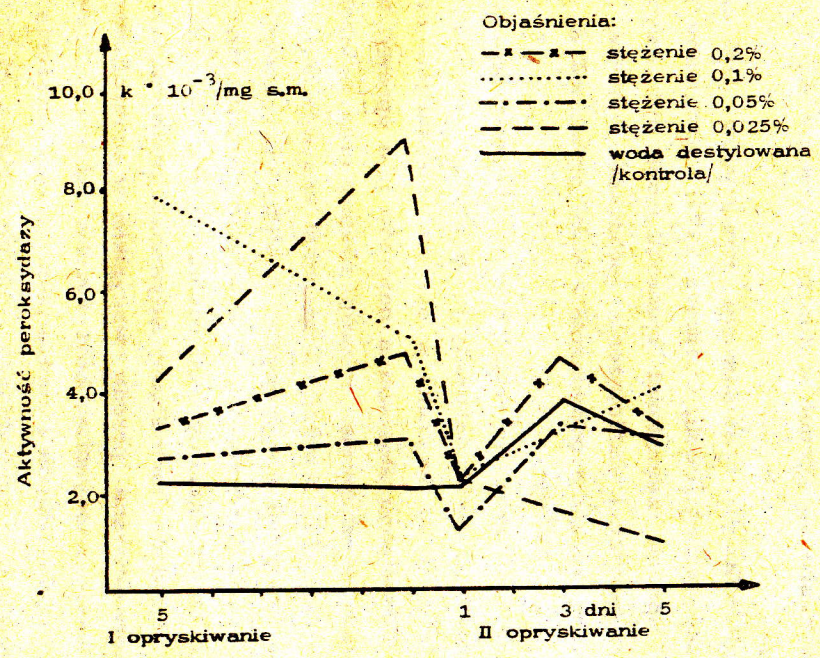
5. Dyskusja

Peroksydaza i katalaza są enzymami usuwającymi toksyczny nadtlenek wodoru watwarzający się w trakcie przeniesienia protonów i elektronów z koenzymów flawinowych na tlen. Katalaza rozkłada głównie nadtlenek wodoru na tlen i wodę, peroksydaza zaś pośredniczy jedynie w utlenianiu różnych substancji organicznych nie utleniających się samym nadtlenkiem wodoru. Oba te enzymy pełnią istotną funkcję w procesach wzrostu roślin /Stanisławski 1963/.

Peroksydaza przy udziale H_2O_2 utlenia IAA oraz fenole/Galston, Baker 1951/ i inaktywuje fizjologiczną aktywność IAA. Katalaza spełnia w procesach redox funkcję enzymu ochronnego względem auksyny. Peroksydazy są systemem enzymatycznym, którego



Rys. 1. Zmiany aktywności katalazy w liściach ogórków odmiany Pandex pod wpływem opryskiwania różnymi stężeniami preparatu GALCERON 50 EC



Rys. 2. Zmiany aktywności peroksydazy w liściach ogórków odmiany Pandex pod wpływem opryskiwania różnymi stężeniami preparatu GALECRON 50 EC

poziom regulowany jest przez gibereliny, same zaś uczestniczą w regulacji poziomu auksyn w tkance:

giberelina → peroksydazy → IAA → wzrost

Wzrost aktywności katalazy i peroksydazy jest wynikiem zwiększenia natężenia procesów oddechowych w roślinie. Wzrost aktywności peroksydazy może przez rozkład IAA /Galston, Baker 1951/ powodować obserwowane zahamowania wzrostu. Spadek zawartości IAA umożliwia wzrost aktywności katalazy /Michniewicz, Stanisławski 1961/. Dane nasze są zgodne z danymi Blagohrawowej i Karakhanovej /1974/.

Rozpad chlorofili po zastosowaniu pestycydów jest często spotykanym uszkodzeniem /Babij, Cvetkova 1972; Kosoglazov 1972; Wypych 1976/. Spadek zawartości chlorofili może być przyczyną zahamowania fotosyntezy i zmniejszenia produkcji cukrów, co - przy jednoczesnym wzroście oddychania - może prowadzić do spadku całkowitej ilości cukrów.

Zwiększona aktywność inwertazy bywa przyczyną spadku zawartości sacharozy i cukrów całkowitych, a wzrostu redukujących. Aktywność inwertazy i jej dynamika w okresie wzrostu jest czułym wskaźnikiem racjonalnego stosowania nawozów pod uprawy, a zarazem wskaźnikiem prawidłowego rozwoju rośliny oraz metabolizmu węglowodanów w roślinie. Pomiary aktywności enzymów roślinnych dostarczają nam informacji dotyczących skuteczności nawożenia, stopnia porażenia roślin chorobami, kiełkowania oraz innych czynników wpływających na aktualny stan roślin. Aktywność oksydoreduktaz ściśle odpowiada określonej aktywności hydrolaz, które w roślinie są wykorzystywane przede wszystkim w metaboliźmie początkowym produktów fotosyntezy. Zbyt wysoka aktywność hydrolaz powoduje straty węglowodanów i obniża plon. Wzrost natężenia procesów hydrolitycznych w przemianach cukrów i białek po podaniu pestycydów obserwował także Grzesiuk /1973/. Wysoka intensywność oddychania po zastosowaniu preparatów powoduje zwiększone zapotrzebowanie na związki zawierające fosfor i może być przyczyną obserwowanego wzrostu zawartości tego pierwiastka.

Badane pierwiastki wchodzą w skład niektórych związków organicznych: białek, enzymów, chlorofili, kwasów nukleinowych, a ponadto Cu, Mn, Fe, Mg wchodzą w skład enzymatycznych układów

oksydacyjno-redukcyjnych komórki /Fe, Cu, Mn/. Współuczestniczą też w utrzymaniu odpowiedniego stanu uwodnienia biokoloidów cytoplazmy /Ca^{++}, Mg^{++}, K^{++}/. Wchodzą w skład układów buforowych, wpływających na odczyn komórki oraz na jej potencjał osmotyczny i siłę ssącą. Objawy braku magnezu po zastosowaniu pestycydów obserwował Borys /1964/.

6. Wnioski

1. Galecron 50 EC jest toksyczny dla ogórków w każdym stężeniu.

2. Nasilenie objawów zależy od stężenia i czasu opryskiwania.

3. Ogórki należą do roślin mało odpornych na działanie Galecronu 50 EC.

4. Różna jest odporność odmianowa badanych ogórków na działanie preparatu; w przeprowadzonym doświadczeniu odporniejsza okazała się odmiana Skierniewicki.

5. Galecron wywołuje zaburzenia w mechaniźmie działania katalazy, peroksydazy, inwertazy oraz zaburzenia w gospodarce mineralnej.

6. Najmniej szkodliwe spośród stosowanych było stężenie 0,05%, przy którym obserwowano najmniejsze wahania w poziomie aktywności enzymów, a jednocześnie skuteczne działanie roztoczobójcze oraz minimalne zmiany morfologiczne.

LITERATURA

Asquith D., 1968: European red mite and two-spotted spider mite on apple tress. J. Econ.Ent. 61/4/: 1044-1046.

AOAC /Association of Official Agricultural Chemists/. Methods Book, Washington DC, 1955.

Atkinson P.W., Binnington K.C., Roulston W.J., 1974: High monoamine oxidase activity in the tick Boophilus microphies, and inhibition by chlordimeform and related pesticides. J.Austr.Ent.Soc., 13/3/: 207-210.

Babij C.S., Cvetkova A.G., 1972: Reakcija jabloni na raznye koncentracii pesticidov pri maloobjemnom opryskivanii. Chim.Sel.Choz., 10,7: 31-33.

Batiste W.C., Kung R.C., 1970: Field and laboratory evaluations of insecticides for control of the tomato pinevorm. J.Econ.Ent. 63/5/: 1479-1483.

Beeman R.W., 1974: Studies on the mode of action of chlordimeform. Master of Science Thesis, Univ. of Wisconsin.

Blagonravova L.N., Karakhanova S.V., 1974: Vlijanie pesticidov na biochimiceskije processy v jablokach vo vremja osenno-zimnogo chranienija. Chim.Sel.Choz., 12/3/: 42-44.

Bobb M.L., 1972: Observations on the biology and control of Platynata Flaveolana. J.Econ.Ent., 65/6/: 1486-1487.

Bojda Z., Grabowska B., Palikowa E., 1976: Z badań nad fitotoksycznością pestycydów. Materiały z XVI Sesji Naukowej IOR w Poznaniu: 309-321.

Boling J.C., 1972: Inseceticidal control of cabbage looper in small field plots. J.Econ.Ent., 65/4/: 1737-1738.

Borys M., 1964: Wpływ fungicydów i insektycydów na procesy fizjologiczne traktowanych roślin. Post.Nauk.Rol. 2: 57-82.

CIBA, 1970: Prospekt firmowy "Galecron".

Colubryn R., Asquith D., 1973: Tolerance of Stethorus punctatum adults and larvae to various pesticides. J.Econ.Ent., 66: 961-962.

Colburn R., Asquith D., 1970: Contact and residual toxicity of selected acaricides and insecticides to a ladybird beetle, Stetherus punctatum. J.Econ.Ent., 63/5/: 1686-1688.

Corbett R.J., 1974: The Biochemical mode of action of pesticides. Acad. Press, London.

Dennis E.B., Edwards C.A., 1961: Phytotoxicity of insecticides and acaricides. I.Foliage sprays. Plant Pathol., 10/2/: 54-60.

Dennis E.B., Edwards C.A., 1963: Phytotoxicity of insecticides and acaricides. II. Flowers and ornamentals.Plant Pathol., 12/4/: 27-36.

Dennis E.B., Edwards C.A., 1964: Phytotoxicity of insecticides and acaricides. III. Soil applications. Plant Pathol. 12/4/: 173-177.

Dittrich V., 1966: N-/2-Methyl-4-chlorophenyl/-N,N'-dimethylformamidine /C-8514/ Schering 36268/ evaluated as an acaricide. J.Econ.Ent., 59: 889-893.

Dittrich V., 1967: Systemic action of N-/2-methylo-4-chlorphenyl/-N,N'-dimethylformamidine /C-8514/ Schering 36268/. J.Econ.Ent., 60: 558-561.

Erhardt D.A., Knowles C.O., 1970: Metabolism and translocation of N-/4-chloro-o-tolyl/-N,N'-dimethylformamidine/chlorphenamidine and its hydrochloride salt in grapefruit seedlings J.Econ.Ent., 63/4/: 1306-1314.

Furr R.E., Davis L.B., 1969: Aciricides for conrol of two spider mite on cotton in the field. 63/3/.

Galston A.W., Baker R.S., 1951: Studies on the physiology of light action. Austral. J.Bot. 38: 190-195.

Grzesiuk S., 1973: Uboczny wpływ pestycydów na wartość biologiczną nasion. Post.Nauk.Rol., 140: 108-135.

Gupta Sen A.K., Knowles C.O., 1970: Galceron^{14} C/N-/4-chloro-o-tolyl/-N,N'-dimethylformamidine metabolism in the dog and goat. J.Econ.Ent., 63/3/: 951-956.

Harding J.A., 1970: Field tests comparing chemicals for control of cotton leaf perforator. J.Econ.Ent., 63/4/: 1364-1366.

Harris C.R., Gore F., 1970: Laboratory tests on the centact toxicity

of some insecticides to sdults of the cabbage flea beetle Phyllotreta cruciferae. J.Econ.Ent., 63/3/: 1925.

Hawk P.B., Oser B.L., Summerson W.H., 1977: Practical physiological chemistry. The Blakiston Co., Philadelphia-Toronto.

Hoffmann E., 1965: Invertase. In: Methods of enzymatic analysis. /Bergmayer H.U.ed./ Acad.Press, London.

Johnson B.T., Knowles C.O., 1970: Microbial degradation of the acaricide N-/4-chloro-o-tolyl/-N,' N-'dimethylformamidine. Bull. Environ. Cantam, Toxicol., 5: 158-163.

Knowles C.O., 1970: Metabolism of two acaricidal chemicals N/4-chloro-o-tolyl/N,' N-'dimethylformamidine /chlorphenamidine/ and m-/dimethylamino/methylene amino phenyl methylcarbamate chloride /formetanate/. J.Agric.Food. Chem., 18: 1038-1047.

Knowles C.O., Sen Gupta A.K., 1969: Photocomposition of the acaricides N-/4-chloro-o-tolyl/-N,' N-'dimethylformamidine. J.Econ. Ent., 62/3/: 344-348.

Knowles C.O., Sen Gupta A.K., 1970: Metabolism of formathanate acaricide in orange seedlings. J.Econ.Ent., 63/2/: 615-620.

Knowles C.O., Sen Gupta A.K., 1970 b: N-/4-chloro-o-tolyl/-N,' N-'dimethylformamidine-^{14}C/Galecron/ and 4-chloro-o-toluidine^{14}C metabolism in the white rat. J.Econ.Ent., 63/3/: 856-859.

Knowles C.O., Shrivastava S.P., 1973: Chlordimeform and related compounds. Toxicological studies with house flies. J.Econ.Ent., 66/1/: 75-79.

Kosoglazov A.A., 1972: Fitotoksicnost' pesticidov v oranżerjach. Chim.Sel.Choz., 10/1/: 25-30.

Kurtz E.B., Jr., Mellor R.S., 1966: Measuring of the concentration of chlorophyll in the leaf. In:Plant Physiology. Laboratory Exercises. Burges Publishing Company, Minneapolis: 2.

Luck H., 1965: Catalase. In: Methods of enzymatic analysis. /Bergmeyer H.U.ed./. Acad,Press, London.

Luck H., 1965: Peroxidase. In: Methods of enzymatic analysis. /Bergmayer H.U.ed./. Acad.Press, London.

Matsumura F., 1975 a: Mechanism of action of insecticidal and acaricidal chemicals. Proc.Int.Con, Controlled Release Pestic. Sym.: 200-208.

Matsumura F., 1975 b: Toxicology of insecticides. Plenum Press, New York.

Meticier J., 1972: Chemical structure and biological activity relationship, mode of action and selectivity of acaricides and insecticides. In: "Insecficides" /Tahori A.S.ed./. Proc. of the Second Int. IUPAC Congress, I: 327-351.

Michniewicz J., Stanisławski W., 1961: Wpływ auksyn i giberelin na aktywność katalazy w okresie kiełkowania i wschodu pszenicy. Acta Agrobot., 11: 157-175.

Mitri S.A., Kamel A.M., 1970: The ovicidal effect of certain newer insecticides on Spodopteta littoralis egg masses. J.Econ.Ent., 63/2/: 676-678.

Pleŝkov A., 1960: Praktikum po biochimii rastenij. Izd.Kołos. Moskva.

Schunter C.A., 1971: Metabolism of chlorophenamidine in larvae of the cattle tick Boophilus microphies. Austr.J.Biol.Sci., 24: 1301-1308.

Sen Gupta A.K., Knowles C.O., 1969: Metabolism of N-/4-chloro-o-tolyl/N,' N-'dimethylfomamidine by apple seedlings. J.Agriult.Food. Chemic., 17:595-600.

Stanisławski J., 1963: Mechanizm działania katalazy i peroksydazy roślinnej. Wiad.Bot., 7/21/: 127-135.

Stichi S.W., Fukani K.W., Junichi Z., 1975: Comparative metabolism of chlordimeform in the rat rice stem borer. Bochu-Kagaku, 40/4/: 162-184.

Wood E.A., 1971: Insecticidal control of the greenbug., J.Econ.Ent., 64/3/: 1704-1707.

Walters P.J., 1976 a: Susceptibility of three Stethorus ssp. /Coleoptera: Coccinelidae/ to selected chemicals used in N.S.W.apple orchards. J.Aurst.Ent.Soc., 15: 53-56.

Walters P.J., 1976 b: Effect of five acaricides on tetranychus urticae /Koch/ and its predator Stethotus ssp./Coleoptera:Coccinelidae/ in

apple orchard. J.Austr.Ent.Soc., 15: 53-56.

Walters P.J., 1976 c: Chlordimeform: Its prospects for the integrated control of apple pests at Bathurst. J.Austr.Ent.Soc., 15: 57-61.

Walters M., Czaplicki E., 1972: Zanikanie chlordimerformu w jabłkach., Biul.Inst.Ochr.Rośl., 54: 393-395.

Westigard P.H., Barry D.W., 1970: Life history and control of the yellow spider mite on pear in Southern Oregon. J.Econ.Ent., 63/5/: 14-33-37.

Wilson N.L., Oliver H.D. 1969: Evaluation of the some acaricides for control of spider mites on the three woody ornamentals in Louisiana. J.Econ.Ent., 62/6/: 128-140.

Wyatt W.C., 1968: Two spider mite and hop aphid control on chuster hop with acaricides. J.Econ.Ent., 61/6/: 85-89.

Wypych J., 1976: Ocena fitotoksyczności preparatu Galecron dla 2 odmian ogórków Cucumis sativus L. /Praca magisterska IOR/, SGGW-AR Warszawa.

Zgirski A., Gondko R., 1976: Obliczenia biochemiczne. PWN, Warszawa.

J.Piechota, S.Niraz, Z.T.Dąbrowski

PHYTOTOXICITY OF 50 EC GALECRON FOR CUCUMBERS

Summary

The phytotoxicity of the 50 EC Galecron acaricide for cucumbers was investigated. Upon spraying of leaves of cucumber of the 306-71 and Skierniewicki Varieties with 0.2% of water solution of the preparation mentioned, the following changes in the metabolism and chemical composition of leaves have been found:

1/ an increase of the activity of enzymes of catalase, peroxidase and invertase,

2/ an increase of reducing sugars, total and protein nitrogen as well as of macro- and microelements, such as P, Mg, Mn and Zn,

3/ a decrease of the content of sugars and sucrose, a and b chlorophylls and mineral Fe and Cu compounds.

In leaves of the Pandex variety treated with Galecron positive correlations between the acaricide concentrations and the spraying date on the one hand and the activities of catalase and peroxidase on the other have been found. Galecron appeared to be very toxic in any concentration for the cucumber varieties investigated. The least toxic proved to be the Galecron concentration of 0.05%.

The authors express their thanks to Professor Jan Boczek, Head of the Chair of Applied Entomology, Warsaw Agricultural University for making possible to carry out the above investigations.

Я. Пехота, С. Нираз, З. Домбровски

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ГАЛЕКРОНА 50 ЭЦ ДЛЯ ОГУРЦЫ

Резюме

Было исследовано фитотоксическое влияние /акарицида/, Галекрона 50 ЭЦ для трёх разноьидностей оранжерейных огурцов в фолиовом тоннеле.

Под влиянием опрыскивания листьев двух разновидностей огурцов /скерневицкий и 306–71/ препаратом о концентрации 0,2%, замечено следующие изменения в обмене веществ и химическом составе листьев: увеличение активности пероксидазы, каталазы, инвертазы а также увеличение содержимого /Zn, P, Mg, Mn/ редуцирующих сахаров, общего и белкового азота. Уменьшилось содержание хлорофила а и б, Fe, Cu, сахарозы и сумарных сахаров. В листьях разновидности Пандекс после опрыскивания препаратом замечено положительную корреляцию среди активности каталазы и пероксидазы а концентрацей препарата и днём после опрыскивания.

Галекрон 50 ЭЦ является токсическим для огурцов в любой концентрации. Меньше всего вредной является концентрация 0,05%.