

WZROST RYZYKA PRODUKCJI PASIECZNEJ SPOWODOWANY
STOSOWANIEM PESTYCYDÓW

Andrzej Pidek

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach

WPROWADZENIE

Nieumiejętne stosowanie pestycydów powoduje zatrucia pszczoł i dzikich owadów zapylających. Do największych zatruc dochodzi przy opryskiwaniu insektycydami nektarujących plantacji roślin entomofilnych lub plantacji zachwaszczonych tymi roślinami. Pobierane wraz z nektarem pestycydy trafiają do wola miodowego pszczoły. W zależności od toksyczności i pobranej dawki pestycydu pszczoła ginie w różnym czasie od jego pobrania. Może jednak pewną ilość niskotoksycznego pestycydu przynieść z nektarem do ula. Pestycydy silnie toksyczne dla pszczoł nie trafiają do ula, ponieważ pszczoły giną w drodze między plantacją i ulem, stanowiąc w ten sposób jak gdyby „filtr biologiczny”. Przy zbieraniu pyłku pszczoły zatrują się pestycydami posiadającymi toksyczność kontaktową. Pozostałe pestycydy przenoszone są wraz z pyłkiem do rodziny pszczelej. Detoksykacja ich w rodzinie pszczelej jest utrudniona, ponieważ nie działają na nie promienie słoneczne i nie są wyługowywane. Często wytwarzają się ich metabolity, które zachowują toksyczność prawie przez cały rok [6], powodując niekiedy podwójne zatrucie rodzin pszczelich, najczęściej pierwsze na jesieni, drugie na wiosnę. Moffett [4] stwierdził, że pozostałości herbicydów były wykrywane nie tylko w miodzie, lecz także i w wosku. Niekiedy zatrucia pszczoł mogą być spowodowane ich przelatywaniem nad plantacją opryskiwaną pestycydami charakteryzującymi się wysoką dla pszczoł toksycznością.

Problem strat pszczoł spowodowany stosowaniem pestycydów wystąpił już 100 lat temu, a więc po roku 1880, od kiedy wykryto zieleń paryską. Nasilił się po roku 1920, po wprowadzeniu na rynek związków arsenowych. Występował z równym nasileniem w różnych krajach. W 1967 r. w USA spadło 0,5 miliona rodzin pszczelich [5].

W Polsce w okresie ostatnich 20 lat wystąpiły dwa okresy wzmożonych zatruc pszczoł pestycydami. Pierwszy okres, lata 1968-1971, spowodowany był stosowaniem

Wofatoxu. Drugi okres, lata 1974-1975, wywołany był opryskiwaniem plantacji zawierających w swym składzie karbaryl [1]. Określenie liczby rodzin pszczelich zatrutych w Polsce w ciągu roku jest dość trudne. Walentynowicz [7] podaje, że corocznie zatrutych jest 20% rodzin pszczelich. Hurny i Zięba [2] stwierdzają, że w 1977 r. zatrąło się 37 tysięcy rodzin pszczelich, w 1978 r. 36 tysięcy, a w 1979 r. 30 tysięcy rodzin pszczelich. Wielkości te ustalono na podstawie przesłanych do badań toksykologicznych próbek pszczół.

Zatrucie pszczół w pasiece powoduje obniżenie produkcji pasiecznej i zwiększa jej ryzyko. Problem ryzyka produkcji w rolnictwie nie został jednoznacznie określony. Przyjmuje się, że jego miarą jest odchylenie standardowe lub też rozpiętość zmiennej losowej [3]. W tym przypadku nie jest to miernik, który dostarcza pożądanых informacji. Bardziej przydatne jest tutaj określenie zakresu ryzyka wyrażanego stosunkiem strat do zaangażowanych nakładów, a także prawdopodobieństwem jego wystąpienia. Informacje te pozwalają określić stopień ryzyka.

Celem pracy było określenie wysokości strat, a także zakresu i stopnia ryzyka produkcji pasiecznej spowodowanego stosowaniem pestycydów.

METODYKA

Materiały do analizy pochodzą z dwóch źródeł: 1) w latach 1980-1984 zbierano informacje dotyczące ilości i procentu zatrucia pszczół w wybranych pasiekach różnej wielkości z terenu całej Polski; 81,0% informacji zbieranych było metodą korespondencyjną, a 19,0% metodą panelową, 2) w latach 1974-1984 gromadzono informacje zawarte w aktach z procesów sądowych o zatrucia pasiek, w których zostałem powołany jako biegły. Zebrane informacje pochodzące z terenu całej Polski dotyczyły:

- województwa, w którym nastąpiło zatrucie,
- sprawców zatrucia,
- wysokości żądanych strat,
- wysokości i struktury wyszacowanych strat,
- rodzaju pestycydów, które powodowały zatrucia rodzin pszczelich,
- uprawy, na której nastąpiło zatrucie.

Wyniki opracowano statystycznie przy użyciu metody analizy wariancji dla nierównej liczby powtórzeń. Porównanie średnich procesów zatrucia pszczół w poszczególnych latach i pasiekach różnej wielkości przeprowadzono testem t-Duncana przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

W latach 1980-1984 zebrano materiał analityczny z 230 pasiek posiadających 10 359 rodzin pszczelich. W średniej wielkości analizowanej pasiece było 45 rodzin pszczelich (tab. 1). Z tego w 62 pasiekach z 3217 rodzinami zanotowano za-

T a b e l a 1

Zatrucia pszczół w latach 1980-1984

Rok	Pasieki ogółem		Pasieki zatrute			Rodziny zatrute	Pszczóły zatrute
	liczba	liczba rodzin	liczba	liczba rodzin	% zatrucia pszczół	% rodziny ogółem	% pszczóły ogółem
1980	47	1864	8	536	15,4 a	28,8	4,8
1981	32	1305	11	397	13,5 a	30,4	3,3
1982	48	2306	12	740	16,8 a	32,1	6,0
1983	66	3133	26	1266	31,5 a	40,4	8,0
1984	37	1751	5	278	15,0 a	15,9	4,5
Σ	230	10359	62	3217	-	-	-
\bar{x}	46	2071,8	12,4	634,4	18,4	29,5	5,3

a - poziom istotności 0,05.

trucia. Stanowi to 17% pasiek i 20,5% rodzin pszczelich, czyli co trzecia pasieka była podtruta. Średni procent osypanych pszczół w pasiekach, w których wystąpiło zatrucie, wynosił 18,4, co w odniesieniu do wszystkich analizowanych rodzin daje 5,3% pszczół. Zarówno procent zatrutych rodzin pszczelich, jak i zatrutych pszczół w pasiekach w różnych latach zmieniał się, chociaż analiza statystyczna nie wykazała różnic istotnych. Można zauważyć, iż największe zatrucia rodzin pszczelich odnotowano w 1983 r., co może być spowodowane zwiększonym stosowaniem perytroidów w związku ze zwalczaniem stonki ziemniaczanej.

Podobnie duże zatrucia rodzin pszczelich odnotowano w grupie pasiek największych (tab. 2). Siła rodzin pszczelich w tych pasiekach jest również większa. Ma to wpływ na zasięg i intensywność penetracji odwiedzania roślin pożytkowych przez pszczoły, a przez to na potencjalną możliwość zatrucia. Pszczoły z pasiek najmniejszych zatrute były w największym procencie. Procent ich zatrucia różnił się istotnie od pozostałych grup. Mniejsze zatrucia nie były przypuszczalnie zauważane przez pszczelarzy nie posiadających często odpowiedniego przygotowania fachowego. Większe nasilenie zatruc obserwowano w zachodnich rejonach kraju, a mniejsze we wschodnich (rys. 1). Żadna z analizowanych pasiek, w których zauważono zatrucie, nie wystąpiła z powództwem sądowym przeciwko sprawcy zatrucia. Trudno więc powiedzieć, jaki procent spraw trafia na wokandę sądową.

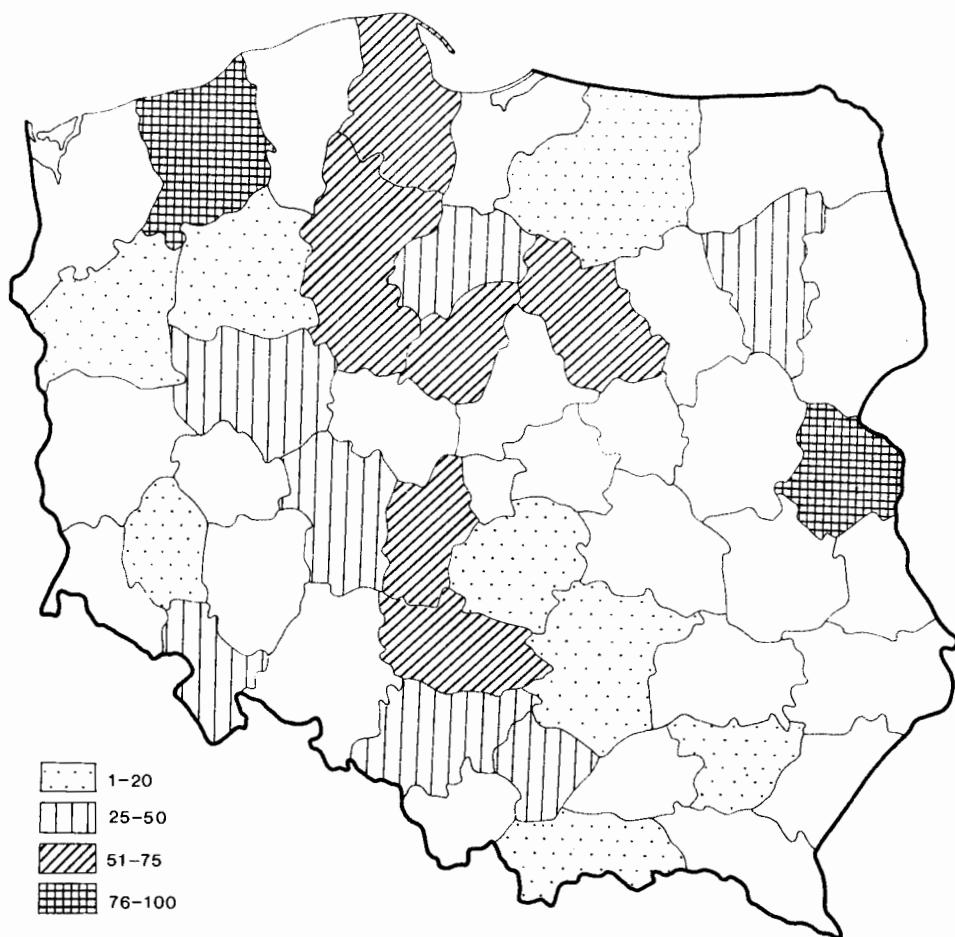
T a b e l a 2

Zatrucia pszczół w pasiekach różnej wielkości

Wielkość pasieki (rodzin pszczelich)	Pasieki ogółem		Pasieki zatrute		Rodziny zatrute % rodziny ogółem	Pszczoły zatrute % pszczoły ogółem
	liczba	liczba rodzin	liczba	liczba rodzin zatrucia pszczół %		
1-10	21	164	5	35	21,3	14,7
11-20	40	679	12	207	30,5	6,1
21-30	40	1081	7	183	16,9	3,8
31-40	32	1185	6	226	19,1	7,9
40	97	7250	32	2566	35,4	5,3

a - poziom istotności 0,05.

b - poziom istotności 0,01.



Rys. 1.

W okresie lat 1974-1984 wystąpiłem jako biegły w 110 sprawach sądowych o odszkodowanie z tytułu zatrucia pszczół pestycydami (tab. 3). Średnia wielkość pasieki w tych sprawach wynosiła 32,5 rodzin pszczelich; była więc 3-krotnie większa od średniej krajowej. Oszacowane odszkodowanie z tytułu zatrucia jednej rodziny pszczelej wynosiło 4912,15 zł w cenach z 1985.12.30, co stanowiło 55,2% w stosunku do roszczeń pszczelarza. Podstawowy przedmiot roszczeń w wartościowym ujęciu stanowił miód 73,2%, a następnie spadłe rodziny i wosk (tab. 4).

Pozwane w procesach sądowych były przede wszystkim jednostki gospodarki społecznej:

	%
SKR	31,8
PGR	37,3
Rolnicy indywidualni	19,1
SHR	7,3
RSP	1,8
Szkoły rolnicze	2,7
<hr/>	
Razem	100,0

Zatrucia wystąpiły na terenie różnych województw. W znacznej części na terenie województw zachodnich:

	%
Bydgoszcz	18,2
Jelenia Góra	12,7
Zamość	9,1
Olsztyn	7,3
Chełm	7,3
<hr/>	
Razem	54,6

Przyczyną zatrucia pszczoł w ponad 50% były insektycydy z grupy karbaminianów:

	%
Gamakarbatox	43,8
Karbatox	12,4
Wofatox	11,4
Bi 58	7,6
Sadofos	7,6

Stosowanie ich najbardziej jest dotkliwe dla pasiek w okresie wiosennym, kiedy rodziny pszczele dynamicznie się rozwijają. Dlatego opryskiwania w tym okresie stanowiły często podstawę do powództwa w procesach sądowych.

Plantacje, na których nastąpiły zatrucia:

	%
Rzepak	51,9
Ziemniaki	17,3
Sad	16,3
Bobik	5,8
Zboże	2,9

T a b e l a 3

Zatrucia pszczół w procesach sądowych w cenach
z 1985.12.30

Wyszczególnienie	Dane
Liczba pasiek	110
Liczba rodzin pszczelich	3574
Średnia wielkość pasieki (rodzin pszczelich)	32,5
Średni procent zatrucia pszczół	58,9
Przeciętne straty w 1 rodzinie pszczelej (zł)	4912,15
Relacja strat szacowanych i żądanych (%)	55,2

T a b e l a 4

Taksacja strat w rodzinie pszczelej (kg i zł) (w cenach z 1985.12.30)

Rodzaj produktu	kg	zł	%
Miód	9,02	3608,00	73,5
Wosk	0,19	304,00	6,1
Mleczko pszczele	0,00015	11,25	0,2
Pyłek	0,02	60,00	1,2
Cukier	2,41	216,90	4,4
Nowo utworzone rodziny	0,1	100,00	2,1
Rodziny spadłe	0,18	540,00	11,0
Matki pszczele	0,06	72,00	1,5
Razem	x	4912,15	100,0

Oceniając zakres ryzyka należy określić średnią wartość strat. Dla uproszczenia przyjęto, iż zmniejszeniu ilości pszczół w rodzinie odpowiada proporcjonalnie zmniejszenie wartości produkcji pasiecznej. Stosowanie pestycydów w latach 1980-1984 powodowało zmniejszenie ilości pszczół w rodzinie w odniesieniu do wszystkich badanych rodzin pszczelich o 5,3%. Przy poziomie produkcji 20 kg miodu z jednej rodziny pszczelej wartość produktów uzyskanych z tej rodziny wyniesie 9200 zł w cenach z 1985.12.30 (tab. 5). Wobec tego zatrucie spowoduje obniżenie produkcji o 487,60 zł. Koszt produkcji w takiej rodzinie wynosi 9142,41 zł i jest niewiele mniejszy od wartości produkcji, dlatego zakres ryzyka odpowiada procentowi zatrutych pszczół i wynosi 5,3%.

Pobrana analiza przeprowadzona w odniesieniu do pasieki amatorskiej przy poziomie produkcji 8 kg miodu od 1 rodziny pszczelej prowadzi do zmniejszenia zakresu ryzyka produkcji do poziomu 3,6%.

Powyższe badania nie upoważniają do zbyt daleko idących wniosków i odnoszenia wyników analizy do wszystkich pasiek w Polsce. Takie informacje mają jednak wartość orientacyjną. Opierając się na danych statystycznych co do liczby rodzin pszczelich wynoszącej 2,7 miliona, średniej wartości produkcji z jednej rodziny pszczelej wynoszącej 3680 zł, zakresu strat 5,3%, stwierdzimy, iż nieumiejętne stosowanie pestycydów przysparza pszczelarzom i gospodarce narodowej strat w wysoko-

T a b e l a 5

Wzrost ryzyka produkcji pasiecznej spowodowany stosowaniem pestycydów (zł i % na 1 rodzinę pszczelą)

Wyszczególnienie	Poziom produkcji miodu z 1 rodziny pszczelą	
	8 kg	20 kg
Wartość strat (zł)	195,04	487,60
Wartość nakładów (zł)	5480,00	9142,60
Wartość produkcji (zł)	3680,00	9200,00
Zakres ryzyka (zł)	3,6	5,3

ści 527,6 miliona złotych. Przyjmując, że zapylanie dostarcza społeczeństwu 15-krotnie większych korzyści niż produkcja miodu, obliczymy, iż straty wyniosą prawie 7,9 miliardów złotych, co odpowiada np. wartości dochodów państwa z działalności fabryki wrocławskiej „Polar”.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. W Polsce co trzecia rodzina pszczela jest podtruwana w około 20% na skutek nieumiejętnego stosowania pestycydów.

2. W świetle procesów sądowych sprawcami zatruc pszczoł są przede wszystkim jednostki gospodarki uspołecznionej.

3. Duże źródło zagrożenia stanowią wysokotoksyczne pestycydy stosowane wiosną na plantacje kwitnące.

4. Stosowanie pestycydów powoduje wzrost ryzyka w zakresie od 3,6 do 5,3%, w zależności od poziomu produkcji pasiecznej.

LITERATURA

- Gromisz Z.: Najczęstsze przypadki występowania zatruc pszczoł. Pszczelarstwo 8, 10-11, 1982.
- Hurny J., Zięba S.: Ocena rozmiarów zatruc pszczoł, na tle zużycia pestycydów w latach 1977-1979. XIX Naukowa Konferencja Pszczelarstwa, 1981.
- Manteuffel R.: Ekonomia i organizacja gospodarstwa polskiego, PWRiL, Warszawa 1981.
- Moffett I. O.: How herbicides affect honey bees. Am. Bee J. 115(5), 178-179, 200, 1975.
- Moffett I. O.: Reducing honey bee losses from insecticides. Am. Bee J. 118(11), 724-727, 1978.
- Simson C. L., Wilson C. A.: Studies to determine the effect of the boll weevil eradication experiment on the honey bee *Apis mellifera* L. Am. Bee. J. 112(9), 336, 358, 360 i 372, 1975.

7. Walentynowicz L.: Przyczyny zatrucia pszczół przy zabiegach ochrony roślin w świetle orzecznictwa sądowego. Ministerstwo Sprawiedliwości, Departament Spraw Cywilnych, 1979.

A. Пидек

РОСТ РИСКА ПЧЕЛОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ВЫЗЫВАЕМОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕСТИЦИДОВ

Р е з ю м е

В период с 1974 до 1984 гг. собирали при применении корреспондентного и полевого метода, а также на основании судебных актов материалы касающиеся отравлений пчел вызванных использованием пестицидов. В сумме проанализировано материалы из 340 пасек с около 15 тысячами пчелиных семей. Установлено, что каждый год отравляются 29,5% пчелиных семей. Средний процент подморенных пчел составлял в связи с этим 18,4%, а причиной этого являлись чаще всего инсектициды из группы карбаминатов (56,2%). К отравлениям доходило на плантациях рапса - 56,2% на полях картофеля - 17,3% и в садах - 16,3%. Пчеловоды предъявляли иски в судах по отношению к госхозам - 37,3%, кооперативным хозяйствам крестьянских кружков - 31,8%, другим единицам социализованных хозяйств - 11,8% и единоличны хозяйствам - 19,1%. Применение пестицидов повышало объем риска ведения пасек от 3,6% при уровне продукции 8 кг меда от 1 пчелиной семьи до 5,3% при уровне продукции 20 кг меда от 1 пчелиной семьи.

A. PIDEK

INCREASE OF THE APIARY PRODUCTION RISK CAUSED BY APPLICATION OF PESTICIDES

S u m m a r y

Materials on poisonings of bees by applied pesticides were collected in the period 1974-1984 by the methods of correspondence, field observations and on the basis of judicial proceedings. In sum materials from 340 apiaries with about 15 thousand bee families were analyzed. It has been found that 29.5% of bee families undergo poisoning every year. The mean per cent of bees killed due to poisoning amounted to 18.4% and the mean mortality factors constituted most often insecticides from the group of carbaminates (56.2%). Poisonings occurred on the field of rape - 51.9% and potatoes - 17.3% as well as in orchards - 16.3%. Bee keepers laid claims in courts for idemnities against state farms - 37.4%, cooperative farms of farmers' circles - 31.8%, other socialized units - 11.8% and private peasant farms - 19.1%. Application of pesticides increased the risk of bee keeping from 3.6% at the production level of 8 kg of honey from 1 bee family to 5.3% at the production level of 20 kg of honey from 1 bee family.