



„Zatrucia pszczół jako czynnik powodujący istotne straty w pszczelarstwie”

Zatrucia pszczół środkami ochrony roślin stanowią nie od dziś poważny problem. Stosowanie tych środków w rolnictwie jest sprawą oczywistą i konieczną ze względu na utrzymywanie zdrowotności m.in. sadów oraz wszelkich innych upraw rolniczych, co jest związane z wielkością uzyskiwanych plonów. Ale należy pamiętać także o tym, że podstawą odpowiedniego plonowania, jego wzrostu, jest właściwe zapylenie roślin przez owady zapyłające, spośród których na pierwszym miejscu znajduje się pszczoła miodna (*Apis mellifera*). Efektem jej działalności na uprawach rolniczych jest zawsze zwiększenie plonów nawet o kilkadziesiąt procent. Przyjmuje się, że w naszym kraju do efektywnego zapylenia upraw rzepaku i sadów (bez uwzględniania innych roślin owadopylnych, które kwitną w tym samym okresie) potrzeba około 1,5 mln rodzin pszczelich (niektóre dane mówią o 2,5 mln). Spośród uprawnych roślin polowych w Polsce około 50 gatunków korzysta z zapylenia ich przez pszczoły, z roślin ogrodowych około 140 gatunków, w tym 15 gatunków drzew owocowych i krzewów, około 60 gatunków warzyw i ponad 60 gatunków uprawnych roślin leczniczych. Jeśli chodzi o drzew i krzewy ozdobne oraz kwiaty statystyka wygląda następująco: zapylenia wymaga 50 gatunków drzew, 90 gatunków krzewów ozdobnych i ponad 120 gatunków kwiatów. Na skutek różnych, niesprzyjających okoliczności, takich jak występowanie z dużym nasileniem chorób w pasiekach, duże straty także na skutek zatruc pestycydami, w chwili obecnej liczba rodzin pszczelich oscyluje wokół miliona.

Największe problemy z zatruciami pasiek występowały w Polsce w latach siedemdziesiątych ub. stulecia, gdzie stopień zatrucia pasiek wynosił od 50 do 70 % w skali kraju. W latach osiemdziesiątych sytuacja uległa nieznacznej poprawie i procent zatrutych pasiek wahał się w granicach od 30 do 50%. W ostatnich latach na skutek wzrostu świadomości znaczenia pszczół miodnych, a także odpowiednich przepisów prawnych, zatrucia pszczół nie są już tak powszechne jak kiedyś ale w skali całego pszczelarstwa stanowią one jednak istotny problem. Szczególnie wtedy, kiedy środki ochrony roślin są stosowane wbrew przepisom prawnym, czyli na kwitnące rośliny. Pierwsze zatrucia pszczół daje się zaobserwować od wczesnej wiosny, już w czasie kwitnienia drzew owocowych w sadach, co dotyczy nie tylko oblatywanych przez pszczoły drzew owocowych ale okazuje się, że gros zatruc przypada na okres kwitnienia w większości sadów, dużych połaci mniszka lekarskiego, stanowiącego dla pszczół bardzo atrakcyjną roślinę miodo i pyłkodajną, a która

przez plantatorów traktowana jest jako niepożądana i w związku z tym niszczona herbicydami. Najwięcej jednak zatruć pszczół w skali kraju obserwowane jest podczas kwitnienia plantacji rzepaku (szczególnie podczas oprysków przeciwko słodyszkowi rzepakowemu) oraz stosowania pestycydów na kwitnące chwasty w uprawach ziemniaków (ognicha) czy zbóż (chaber bławatek). Bardzo często, głównie na skutek oprysków o niewłaściwej porze, do zatruć dochodzi w trakcie kwitnienia plantacji malin. Rzadziej zdarzają się zatrucia pszczół podczas wykorzystywania przez pszczoły pożytków występujących w lasach (malina, kruszyna, spadź liściasta lub iglasta), w których dokonuje się oprysków przeciw szkodnikom drzewostanu. Narażenie rodzin pszczelich na zatrucia występuje w zasadzie w trakcie całego sezonu pszczelarskiego i trwa od miesiąca kwietnia aż do sierpnia. Według danych z wojewódzkich związków pszczelarskich (nie wszystkie zatrucia są zgłaszane), w ostatnich latach w kraju ok. 0,5% zatruć pasiek występuje na pożytku rzepakowym, a drugie 0,5% na pozostałych uprawach. 1% zatruć to niby niewiele ale stanowi to ok. 10 000 rodzin pszczelich, co przy niemożności pozyskania chociażby samego miodu w granicach 15 kg/rodzinę daje straty (zakładając średnią cenę kilograma miodu 13 zł) w wysokości średnio ok. 1950000 zł, co już daje sumę niebagatelną. Gdyby doliczyć straty rodzin pszczelich, matek, pyłku, wosku kwota ta niewątpliwie uległaby co najmniej podwojeniu. Nie wspominając już o tym, że straty gospodarcze wynikające z niezapylenia upraw przez pszczoły ocenia się na 2,3 – 2,5 mld zł, bez uwzględniania strat spowodowanych brakiem tych owadów w środowisku przyrodniczym.

Relacja **środki ochrony roślin – pszczoła** nie jest sprawą tak prostą i jednoznaczną jakby się początkowo wydawało. Nie można twierdzić, że każde użycie pestycydu jest jednoznaczne ze śmiercią pszczoły i na tym sprawę zakończyć. Rozważania należy prowadzić wielokierunkowo, w różnych płaszczyznach. Przede wszystkim na rodzinę pszczelą należy spojrzeć jako na złożony superorganizm, w którym funkcjonują różne postaci pszczół (matka pszczela, robotnice, trutnie) oraz istnieje wśród nich konkretny podział obowiązków (karmicielki, woszczarki, strażniczki oraz zbieraczki). Zwrócenie uwagi na zróżnicowanie czynności w rodzinie pszczelej jest konieczne do późniejszego, pełnego zrozumienia mechanizmu zatruć pszczół i następstw z tym faktem związanych. Należy pamiętać także o tym, że pszczoły wykazują tzw. „wierność kwiatową”, która wyraża się tym, że raz odkryte źródło pożytku (np. kwitnący łan rzepaku) zbieraczki wykorzystują do końca i nie interesują się rozkwitającymi w tym czasie (nawet bliżej pasiek) innymi roślinami miododajnymi. Przyjmuje się, że promień lotu pszczół na pożytki wynosi ok. 3 km, z czego za lot efektywny uznaje się lot pszczół na odległość 1,5 – 2 km. Stanowi to obszar o bardzo dużej powierzchni.

Wiadomo też, iż im mniejsza jest odległość pasieki od upraw roślin miododajnych, tym wykorzystanie tych pożytków jest lepsze, a co za tym idzie bardziej intensywne i zmasowane są loty pszczół. Dlatego też pszczelarze ustawiają swoje pasieki, jeśli to jest możliwe, jak najbliżej pożytku. I tacy, w przypadku zatrucia pszczół, tracą najwięcej.

Odległość od pasieki w km	Stopień wykorzystania pożytku w %
0	100
do 0,5	70
0,5 – 1,0	40
1,0 – 1,5	25
1,5 – 2,0	5
ponad 2	0

Efekt działania trucizn na rodzinę pszczelą może być **natychmiastowy** i od razu zauważalny bądź **odległy**, co daje się obserwować w pewnym przedziale czasowym.

Natychmiastowy efekt to likwidacja całych rodzin, co czasami ma miejsce najczęściej przy zatruciach ostrych lub silne osłabienie rodziny w wyniku padania dużej liczby pszczół i zamierania czerwiu. Efekt odległy, początkowo o mniej uchwytnych objawach powoduje takie same, a niejednokrotnie nawet większe straty niż w ostrych zatruciach. W obu przypadkach, kiedy nie dojdzie do zagłady rodziny prowadzi to do jej osłabienia. Występuje tu, jak na ironię, pewien paradoks. Od początku sezonu pszczelarz dąży do uzyskania jak największej siły przez rodzinę pszczelą, ponieważ tylko taka rodzina gwarantuje duże zbiory miodu i pyłku. W rodzinie jest duża liczba pszczół zbieraczek, które aktywnie uczestniczą w poszukiwaniu źródeł pożytku, penetrując większy teren. Ponieważ robotnice są w dobrej kondycji, pracując wydajniej - przynoszą do ula większe ładunki nektaru i pyłku. Jest to pozytywne w przypadku pełnej równowagi występującej w środowisku, w przypadku skażenia pożytku środkami ochrony roślin – właśnie najsilniejsze rodziny są zagrożone w pierwszej kolejności. Można to tłumaczyć przynoszeniem do ula większych ilości skażonego wziątku, stanowiącego potencjalne niebezpieczeństwo dla czerwiu i pszczół pozostających w rodzinie. Według badań Gromiszowej (1990) pszczoły z silnych rodzin są mniej wrażliwe na szkodliwe działanie pestycydów, natomiast większa wrażliwość wykazują osobniki ze słabych rodzin. Jednakże de facto, zarówno rodziny silne jak i słabe są narażone na zatrucia w

tym samym stopniu, jeżeli źródło skażonych pożytków znajduje się blisko pasieki, bo co prawda, jeśli pszczoły ze słabych rodzin za swój „zysk lotny” płacą silniejszym działaniem nie środka chemicznego, to w rodzinach silnych działa on szkodliwie (mimo, że słabiej) na większą liczbę osobników. W czasie pełni sezonu, podczas intensywnego rozwoju rodzin pszczelich do prawidłowego ich funkcjonowania niezbędna jest woda, na którą zapotrzebowanie dla jednej rodziny wynosi ok. 1,5 – 2 l dziennie. Łatwo sobie chyba wyobrazić skutki korzystania z wody, do której na skutek zaniedbań w prowadzeniu zabiegów oprysków plantacji, dostały się środki ochrony roślin

W zależności od drogi przenikania pestycydu do organizmu pszczoły rozróżnić można trzy sposoby ich działania:

1. **Działanie kontaktowe** – uznawane jest za najczęstszą przyczynę zatruc pszczoł w warunkach polowych. Środki kontaktowe działają uszkadzająco na układ nerwowy pszczoł, a wnikając do organizmu przez oskórek powodują ich śmierć. Tego typu zatrucia mogą wystąpić również podczas oprysków plantacji w pogodny dzień, znajdujących się na drodze przelotu pszczoł z pasieki do źródła pożytku. W takim przypadku nawet pestycydy uznawane za nietoksyczne mogą przez bezpośrednie działanie na pszczołę spowodować jej zatrucie.
2. **Działanie żołądkowe** – do zatrucia dochodzi wtedy, kiedy pszczoła pobierze skażony pokarm. Może to być zarówno nektar, jak i pyłek i spadź ale także i woda. Jeżeli zastosowany preparat jest silnie toksyczny, pszczoła może zginąć od razu lub w drodze do pasieki, jeśli mniej toksyczny – pszczoły mogą ginąć prze ulem, bądź w ulu. Wskazuje to jednoznacznie na to, że przynoszonym do ula skażonym pokarmem zatruwają się lub są podtruwane młode karmicielki i larwy oraz dochodzi do skażenia miodu.
3. **Działanie fumigacyjne (gazowe)** – pestycydy wnikają do organizmu pszczoły przez drogi oddechowe. Faktem jest, że z tego rodzaju zatruciami lub podtruciami mamy do czynienia najrzadziej. Może do nich dochodzić podczas oprysku plantacji w upalne dni pestycydami, charakteryzującymi się dużą prężnością par.

W praktyce wskaźnikiem wielkości zatrucia jest przede wszystkim liczebny ubytek pszczoł stwierdzony bezpośrednio po zastosowaniu toksycznych środków ochrony roślin. Ale pszczelarz ponosi straty także podczas **podtruć**, kiedy osłabione pszczoły pozostają przy życiu. I analizując straty, pomijane są na ogół późniejsze

skutki zastosowania pestycydu (opóźnienie rodzin w rozwoju, słabsze czerwienie matek). Generalnie nie doceniane są skutki długotrwałej ekspozycji czerwiu na pokarm skażony pestycydami, który ujemnie wpływa na jego rozwój. Nektar zawierający pestycydy nie jest odtoksyczniany przez pszczoły w wolu miodowym, podobnie rzecz ma się ze skażonym pyłkiem. Istnieje także niebezpieczeństwo skażenia truciznami wosku poprzez kontakt z powierzchnią ciała zatrutych pszczoł, bądź za pośrednictwem składanego w komórkach zanieczyszczonego pokarmu. Wosk zawierający pestycydy mogą też produkować pszczoły woszczarki, u których zatrucie przebiega w formie podostrej lub chronicznej (Gliński, Jarosz, 1995).

W przypadku zatruc wycenę strat prowadzi się, przyjmując, że określony procent zatrucia pszczoł powoduje ograniczenie możliwości produkcyjnych w różnym okresie. Do strat spowodowanych ograniczeniem produkcji miodu w podanym wyżej okresie dolicza się proporcjonalnie utratę produkcji wosku, propolisu, mleczka pszczelego. Wartość utraconych produktów oblicza się na podstawie ceny, jaką pszczelarz osiągnąłby za te produkty. Celem przyspieszenia regeneracji zatrutych rodzin należy je podkarmić. Przyjmuje się, że rodziny zatrute w 40, 60 i 80% podkarmia się syropem cukrowym o zawartości cukru odpowiednio 1, 2 i 3 kg. Koszt cukru stanowi jego cena wraz z kosztami dostawy. Często do strat dolicza się wartość nie uzyskanych rodzin pszczelich, o które pasieka mogłaby być powiększona w przypadku nie wystąpienia zatrucia.

Procent zatrucia pszczoł	Okres regeneracji rodziny pszczelej
40	1 miesiąc
60	2 miesiące
80	3 miesiące

Powyższa tabela wyraźnie obrazuje, jak trudna jest regeneracja rodziny pszczelej po zatruciu i jak niewiele pszczelarz może zrobić, aby powrócić do stanu pierwotnego. A często zdarza się, że rodziny są wytrute w 100% i pasieka przestaje istnieć. Zarówno w zatruciu o mniejszym stopniu, jak i całkowitym, straty finansowe są ogromne, nie tylko jeśli chodzi o same pszczoły. We wszystkich przypadkach w ulach znajdują się plastry ze skażonymi zapasami miodu i pyłku, które należy usunąć, gdyż dalsze ich wykorzystanie nie jest możliwe. Główna odpowiedzialność za pszczoły spoczywa więc na osobie przeprowadzającej opryski roślin, ponieważ nawet

pszczelarz, który jest poinformowany o zamiarze przeprowadzanych zabiegów nie ma możliwości na ten moment przewiezienia swej pasieki w inne miejsce, ani też zamknięcia wylotów w ulach aby pszczoły nie miały możliwości oblotu (grozi to bowiem gwałtownym wzrostem temperatury w obrębie gniazda pszczelego, brakiem wentylacji, a w rezultacie osypaniem się rodziny).

Na zdrowotność rodzin pszczelich oraz ich rozwój ujemnie wpływają wszelkie domieszki pestycydów w zapasach pokarmu (miodu, pyłku) gromadzonego w ulu. Substancje toksyczne w małych ilościach niejednokrotnie nie zagrażają od razu życiu pszczół ale spożywane wraz z pokarmem przez pszczoły obniżają ich odporność, skracając w rezultacie ich życie i bardzo szkodliwie działają na rozwijający się czerw (hamowanie rozwoju jaj i wzrostu czerwiu, zaburzenia w wylinkach), który w wyniku zatrucia może nie dać następnych pokoleń pszczół w sezonie. Niejednokrotnie po użyciu pestycydów o niskim stopniu toksyczności lecz stosowanych w pobliżu pasiek o niewłaściwej porze, obserwowano duże straty wśród matek hodowlanych. Matki nie wygryzały się z mateczników, bądź po wygryzieniu nie były akceptowane przez pszczoły, które je natychmiast okłębiali, co w konsekwencji prowadziło do dużych upadków.

Niezależnie od drogi wnikania trucizny do organizmu owada, ulega ona w jego organizmie wielu procesom, które to obejmują adsorpcję, jej dystrybucję w tkankach i narządach, biotransformację na poszczególne składowe i wydalanie z organizmu. Niewielki odsetek trucizny dociera w formie niezmienionej do miejsca jej docelowego działania, zaburza określone szlaki metaboliczne i łączy się z receptorami komórek wrażliwych. Ponadto w sposób niespecyficzny pestycydy mogą uszkadzać hemocyty, okrywę ciała, struktury przewodu pokarmowego, narządy produkujące hormony, przez co wpływają uszkadzająco na mechanizmy warunkujące odporność pszczoły (Gliński, Jarosz, 1995). Mogą one zmieniać zachowanie pszczół i dezintegrować pracę rodziny, czego wyrazem są zaburzenia m.in. odporności behawioralnej.

Oslabienie rodziny, niedokarmienie i niedogrzenie czerwiu są głównymi czynnikami usposabiającymi do wszelkich infekcji bakteryjnych, wirusowych, grzybiczych czy pasożytniczych. Pszczoły z osłabionej rodziny słabiej wykrywają i usuwają martwe i chore osobniki z gniazda, gorzej wykonują sanityzację ula. Wzrost liczby patogenów zwiększa ekspozycję pszczół i czerwiu na zakażenie, rodzina gorzej zwalcza choroby i słabo broni się przed rabunkami. Hormony zaburzają proces

przepoczwarczenia oraz związki hamujące twardnienie oskórka ułatwiają wnikanie drobnoustrojów do jamy ciała.

Każde zetknięcie się organizmu pszczoły z pestycydami, nawet o niewielkich stężeniach i przez krótki okres czasu, nie jest obojętne dla fizjologicznego stanu owada. Powtarzające się narażenia na ponowne zetknięcie się ze środkami ochrony roślin, poprzez właściwość kumulowania działania niektórych związków chemicznych, są bardzo niebezpieczne.

Reasumując – warto dążyć do wyeliminowania strat pszczół ponoszonych z tytułu używania w rolnictwie środków ochrony roślin i braku wyobraźni w ich stosowaniu - po pierwsze ze względów przynoszonych przez działalność pszczół korzyści, związanych z właściwym zapylaniem upraw i zwiększaniem plonów, po drugie ze względu na ponoszone duże straty ekonomiczne i po trzecie - mając na uwadze wysokie walory nieskażonego środowiska przyrodniczego, w którym żyje także człowiek.

dr Piotr Skubida

Zakład Technologii Pasiecznych

Oddziału Pszczelnictwa ISiK w Puławach

e-mail: piotr.skubida@man.pulawy.pl