

Ścieki te charakteryzują się temperaturą ok. 320 K. Są bardzo kwaśne, zawierają wiele domieszek nieorganicznych w tym związków metali ciężkich. Duża zawartość ciał rozpuszczonych wskazuje na wysoki stopień ich zmineralizowania. Obecność kwasów mineralnych utrudnia oczyszczanie ścieków oraz zwiększa toksyczność obecnych metali ciężkich.

Poza wyżej omówionymi grupami ścieków, w hutach szkła powstają ścieki bytowo-gospodarcze, które składem fizyczno-chemicznym nie różnią się od typowych. Odstępstwo od tego może mieć miejsce, jeżeli ze ściekami bytowo-gospodarczymi odprowadzane są ścieki z mycia pomieszczeń i urządzeń produkcyjnych.

Dodatkową grupę ścieków stanowią ścieki chłodnicze. Nie stanowią one jednak problemu z uwagi na ich niewielką ilość, gdyż wody chłodnicze pozostają w obiegu zamkniętym.

## Podsumowanie

Rodzaj i skład fizyczno-chemiczny ścieków powstających w przemyśle szklarskim zależy od typu produkcji.

W hutach szkła krysztalowego powstają głównie dwa rodzaje ścieków: poszlifierskie i po chemicznym polerowaniu szkła. Charakteryzu-

je je wysoki poziom zanieczyszczenia związkami nieorganicznymi. Bez właściwego oczyszczania ścieki te nie mogą być odprowadzane do odbiorników. Ścieki poszlifierskie mają odczyn alkaliczny, natomiast — po chemicznym polerowaniu — kwaśny. Do uciążliwych zanieczyszczeń, występujących w obydwu rodzajach ścieków zalicza się obecność metali ciężkich, fluorków oraz krzemionki. Ścieki po chemicznym polerowaniu szkła zawierają wysokie stężenia siarczanów, zaś poszlifierskie — zanieczyszczeń koloidalnych (wysoka mętność).

## LITERATURA

1. PRACA ZBIOROWA: „Technologia szkła”. Arkady, Warszawa, 1962.
2. E. BRANDENBURGER: Chemia ogólna dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1966.
3. W. NOWOTNY: Podstawy technologii szkła cz. II, PWSZ, Warszawa, 1960.
4. A. L. KOWAL, J. MAĆKIEWICZ, M. ŚWIDERSKA-BRÓZ: Zbadanie oraz ustalenie procesu technologicznego, opracowanie wytycznych do projektowania i wdrażania metod oczyszczania ścieków przemysłu szklarskiego, Raport SPR Nr 27/79, Inst. Inż. Ochr. Środow. Politechniki Wrocławskiej, 1979.

W naszym kraju, a ściślej w dużych przedsiębiorstwach rolnych coraz powszechniej prowadzona jest walka ze szkodnikami upraw przez rozpylanie i rozsiewanie preparatów chemicznych z samolotów lub helikopterów. Wrocławski Zakład Usług Agrotechnicznych który obsługuje niewielki teren, bo tylko województwo wrocławskie, dysponuje obecnie 8 samolotami. Placówki tego typu działają także w pozostałych województwach. Nad polami latają też helikoptery, stanowiące własność rolnych potentatów. Moda na powietrzną agrotechnikę, czyli błyskawiczne dokonywanie zabiegów sanitarnych zatacza coraz szersze kręgi. Tym bardziej, że Zrzeszenie Usług Agrotechnicznych, jako przedsiębiorstwo na własnym rozrachunku zlecenia przyjmuje bardzo chętnie. Za pomocą samolotów opylane są nawet bardzo małe powierzchnie, co w naturalnym środowisku powoduje popowazne negatywne, często już nieodwracalne zmiany.

PGR Leśnica — Mokre w lipcu b.r. wynajął samolot do opylenia plantacji buraków liczącej... 10 ha, słowem terenu, który bez trudu można było opylić nawet za pomocą zwykłego zaprzęgu konnego. Zastosowano co prawda anthio — środek o bardzo krótkim okresie karencji, bo działający zaledwie przez 4 godziny. Mimo to, tym krótko, lecz nie-

Irma Szymańska

## NIEBEZPIECZNE ZWIĄZKI

zwykle silnie działającym środkiem wytruto pszczoły — robotnice z 200 uli. Zabiegu dokonano bowiem nie znając czy też lekceważąc elementarne zasady ochrony środowiska: na terenie nie nadającym się do tego rodzaju akcji, o niewłaściwej porze dnia, przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych.

Sypanie trucizny z dużej wysokości na tak małą przestrzeń jest wyjątkowo niebezpieczne. Pilot przystąpił do akcji o godzinie 7 rano, a więc w czasie intensywnej pracy pszczoł które zbierały pożytki na pobliskich lipach. Nie wzięto pod uwagę temperatury powietrza wynoszącej wówczas ponad 20°C. Tak wysokie temperatury wielokrotniej działanie pestycydów. Straty byłyby znacznie mniejsze, gdyby zabiegu dokonano o zmierzchu, gdy lot pszczoł słabnie.

Z podobnym skutkiem opylono w tym roku, za pomocą samolotu pola Stacji Ochrony Roślin w Kobierzycach. Chroniąc uprawy, wytruto pszczoły z okolicznych pasiek. Tym razem za pomocą gamacarbatoxu. Padło około 100 rojów.

Gamacarbatox jest jedynym z najpowszechniej stosowanych u nas środków ochrony roślin. Stosuje się go głównie do zwalczania szkodników rzepaku, a także stonki ziemniaczanej, mszyc i innych pasożytów. Spośród wszystkich pestycydów gamacarbatox jest dla pszczoł najbardziej niebezpieczny. Dlatego właśnie w innych krajach m.in. w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie został on wycofany z użytku. Bo tam wiedzą, że pszczoły to urodzaj.

Na zlecenie Stacji Hodowli Roślin w Polwicy, pilot Zakładu Usług Agrotechnicznych opylił plantację rzepaku w gminie Żurawina. A przy okazji uszkodził buraki, warzywa i trawy okolicznych rolników. Co prawda właściciele otrzymają odszkodowanie, ale zarówno oni sami jak i konsumenci poniosą straty, bo bydło zostało pozbawione paszy.

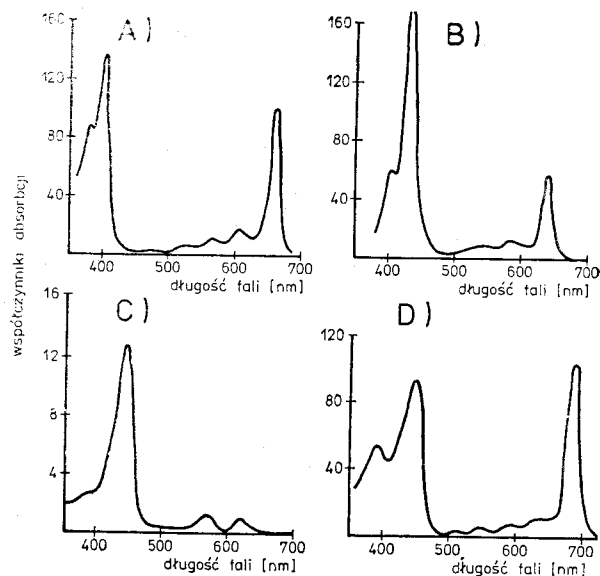
Polwica uczyniła poważne spustoszenia także na swoich własnych plantacjach. Tym razem w gminie Święta Katarzyna. Opylając za pomocą samolotu rzepak zniszczono kwalifikowaną kukurydzę. Straty oblicza się na 30 milionów zł. Opylając pole w czasie upału i długotrwałej suszy spowodowano także defoliację, czyli przysuszenie i przyspieszenie dojrzewania chronionych roślin. Najbardziej chyba symptomatyczny jest

(ciąg dalszy na str. 48)

Aktywność fotochemiczna chlorofilu „a” wynika z posiadania łatwo wzbudzalnych przez światło elektronów, mogących w procesie absorpcji światła przechodzić ze stanu podstawowego na orbitale o wyższych poziomach energetycznych, co w konsekwencji powoduje wytworzenie ciągu elektronowego, skierowanego do odpowiednich akceptorów, dostarczając tym samym energię do wytworzenia wysokoenergetycznego wiązania pirofosforanowego w ATP [3]. Jakkolwiek w procesie fotosyntezy źródłem energii jest promieniowanie słoneczne w całym zakresie promieniowania widzialnego, to w przypadku chlorofilu maksyma absorpcji obserwuje się w zakresie światła niebiesko-fioletowego i pomarańczowo-czerwonego, a stopień jego pochłaniania przez różne chlorofile cechuje się dużą zmiennością (rys. 2).

Fikobiliny należą do grupy chromoproteidów, składających się z dużej cząsteczki białkowej i małej ściśle z nią powiązanej, w stopniu uniemożliwiającej ekstrakcję rozpuszczalnikami organicznymi, drobiny pigmentu. Cały kompleks barwnika jest natomiast łatwo rozpuszczalny w wodzie. Fikobiliny są pochodnymi związków 4-pirolowych z tym, że nie tworzą zamkniętych pierścieni, jak to obserwuje się w przypadku chlorofilu, a jednostronnie otwarte [3].

W ich skład wchodzi fikoerytryny najsilniej pochłaniające barwy niebiesko-zielone (495 nm)



Rys. 2 Spektra absorpcji chlorofilu: A) chlorofil „a”, B) chlorofil „b”, C) chlorofil „c”, D) chlorofil „d” (według różnych autorów, za Górskim, 1962)

i zielono-żółte (565 nm) oraz fikocjaniny, mające maksimum absorpcji w zakresie barwy pomarańczowej (615 nm) rys. 3.

Zaabsorbowana energia jest przekazywana na chlorofil „a” i włączana w cykl przemian energii promienistej na energię wiązań chemicz-

(ciąg dalszy ze str. 40)

głośny już wypadek, który przed dwoma laty miał miejsce w Czechnicy. Ludzie, którzy korzystając z pięknej słonecznej pogody przebywali w swoich ogródkach, pracowali na polach czy na budowach ulegli silnemu zatruciu. Wielu osobom zaszkoziły owoce i warzywa z własnej działki. Choroba objawiła się nudnościami, torsjami, silnymi bólami głowy, wysoką temperaturą, osłabieniem. Zatruciu uległy także zwierzęta domowe, pszczoły, ptaki. Przyczyną licznych zachorowań były pestycydy, którymi, przy pomocy helikoptera opylono należącą do Zootechnicznego Zakładu Doświadczalnego plantację buraków. Pole to znajdowało się w bezpośrednim sąsiedztwie ogrodów działkowych, sadów i zabudowań mieszkalnych. Walka z powietrza ze szkodnikami roślin prowadzona jest kilka razy w roku. Nawet w okresie, gdy w pobliskich ogrodach dojrzewają owoce i warzywa. Ludzie nie zawsze mogą zbierać swoje własne plony. Za straty na ogół otrzymują odszkodowanie. Ale poszukiwane owoce i warzywa nie trafiają na rynek. W dziesiątkowanych pasiekach jest coraz mniej miodu.

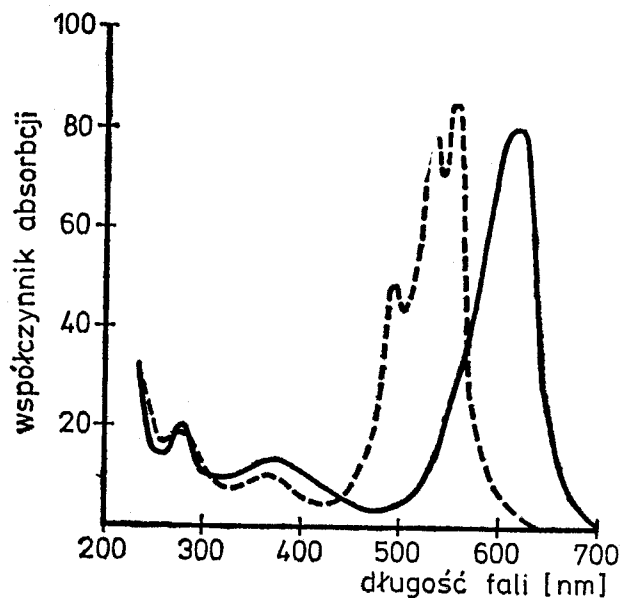
Przy silnych podmuchach wiatru opylanie pól środkami toksycznymi jest niebezpieczne nawet bez odrywania się od ziemi. W przypadku użycia samolotów

pęd powietrza przenosi truciznę na znaczne odległości. Helikoptery dokonują zabiegów ze znacznych wysokości, a więc mają utrudnione pole manewru. Dlatego powinno się ich używać tylko na bardzo dużych przestrzeniach. W naszym kraju poza obszarami leśnymi, takich terenów właściwie nie ma. Prowadząc walkę ze szkodnikami, służba rolna nie zastanawia się czy zyski rzeczywiście przewyższają straty. Poważnych strat ekologicznych w najbliższym otoczeniu, nawet najlepszy rachmistrz nie byłby w stanie przeliczyć na pieniądze. W złotychkach nie można określić także stopnia utraty ludzkiego zdrowia. Podobnie jak antybiotyki w medycynie chemiczne środki ochrony roślin wywołały w rolnictwie wielki przewrót. Ludzkość otrzymała potężną i jak się okazało, obosieczną broń. Współczesny człowiek sięgnął po nią aby się chronić przed głodem. Był to kolejny krok w kierunku zwiększenia ilości żywności i pasz. Już od wieków jedynym celem oddziaływania rolnictwa na środowisko przyrodnicze było pomnażanie powierzchni uprawnej oraz plonów. Droga różnych krzyżówek wprowadzono coraz to nowe, coraz bardziej wydajne, a przy tym coraz mniej odporne na szkodniki odmiany roślin. Zabiegi te doprowadziły w końcu do nieodwracalnych zmian. Zmniejszyła się ilość wielu gatunków

dziko rosnących roślin oraz zwierząt. Rośliny uprawne, które coraz bardziej wypierały naturalną florę i faunę, doprowadziły w końcu do zachwiania samoregulacji środowiska. Zachwianie przyrodniczej równowagi spowodowało nienotowany przedtem rozwój szkodników roślin jednogatunkowych.

Pestycydy zapewniły początkowo wzrost plonów od 60 do 80 proc. Obecnie z wielu względów dają one już znacznie mniejszą 10 procentową zwykłą ziemiopłodów. W wielu częściach świata zaobserwowano niebezpieczne zjawisko – jałowienie ziemi. Środki chemiczne zabijają w niej dżdżownice i inne mikroorganizmy, bez których gleba umiera. Rozwój chemii pestycydów zapoczątkował słynny biały proszek – DDT, który uznano za środek o właściwościach niemal cudotwórczych. Dzięki niemu własnie zwalczono plagę komarów – roznościei malarii oraz wielu innych chorób tropikalnych. DDT uratował 5 milionów ludzi, a dalszych 100 milionów ustrzegł od groźnych chorób. Za odkrycie białego proszku dokonane w 1940 r. Bernard Muller otrzymał pokojową nagrodę Nobla.

Przez wiele lat uważano, że preparat, który silnie działa na szkodniki jest dla człowieka zupełnie nieszkodliwy. Po latach doświadczeń okazało się, że ten pozornie niewinny, bo pozbawiony os-



Rys. 3 Spektra absorpcji ksantocjanin (---) i fikocerytryn (—) (wg różnych autorów, za Heath, 1976)

nych [2], a wydajność tego procesu sięga 80—90% energii zaabsorbowanej przez fikobiliny [4].

Karotenoidy — termin ten obejmuje dwie grupy pokrewnych związków o zbliżonej budowie

chemicznej i właściwościach fizycznych. Pierwsze z nich karoteny należą do nielicznych związków organicznych, występujących w żywych organizmach, a złożonych tylko z węgla i wodoru. Z chemicznego punktu widzenia są one tetraterpenami o sumarycznym wzorze  $C_{40}H_{56}$  i budowie łańcuchowej o konfiguracji zygzakowatej.

Występują również formy posiadające na jednym lub obu końcach drobinę układ pierścieniowy jak to obserwuje się w przypadku izomerów, najszerszej rozprzestrzenionego przedstawiciela tej grupy związków — karotenu [1]. Barwniki te należą do nierozpuszczalnych w wodzie, natomiast łatwo można je ekstrahować takimi rozpuszczalnikami organicznymi, jak aceton czy eter. Maksyma absorpcji w roztworze obserwuje się w zakresie barw niebieskich i zielonych (rys. 4), a krzywe absorpcji poszczególnych izomerów są tak charakterystyczne, że umożliwiają ich identyfikację.

Drugą grupę stanowią ksantofile, w skład których obok węgla i wodoru wchodzi jeszcze tlen w postaci grup hydroksylonowych lub ketonowych.

Związki te są produktami utleniania różnych izomerów karotenu i występują jako wolne alkohole lub estry z kwasami tłuszczowymi. Są łatwo rozpuszczalne w alkoholach [1], a ich właściwości optyczne są analogiczne do właściwości karotenów (rys. 4).

trej toksyczności środek wywiera bardzo szkodliwy wpływ na całe środowisko biologiczne: zwierzęta lądowe i wodne, rośliny, organizmy ludzkie. Na prawdziwe oblicze DDT uwagę świata zwróciła Rachel Carson, autorka słynnej książki „Milcząca wiosna”. Opis upiornej, przyrody pozbawionej brzęczenia owadów, śpiewu ptaków, obecności istot żywych wywołał wielkie poruszenie.

Zabijając szkodniki biały proszek usmiercał także ptaki zjadające zatrute owady czy gryzonie. Wielka akcja Światowej Organizacji i Zdrowia w Borneo jest jednym z licznych przykładów reakcji łańcuchowej. W czasie walki z nosicielami chorób epidemicznych wytruto jednocześnie jaszczurki i ptaki, co spowodowało wyniszczenie kotów, które po prostu ginęły z głodu. W rezultacie nastąpiła inwazja szczurów — niszczycieli żywności, nosicieli dżumy i innych groźnych chorób. Pojawiły się epidemie i głód. Aby uporać się z tą nieoczekiwaną plagą, na zaatakowane tereny spuszczano z samolotów na spadach ogromne ilości kotów z importu.

Wyniszczenie dżdżownic w wielu krajach anglosaskich doprowadziło do pogorszenia sprawności gleby oraz wytrucia drożdżów, dla których dżdżownice stanowiły codzienne menu.

W latach sześćdziesiątych, w wielu krajach świata o wysoko rozwiniętym rol-

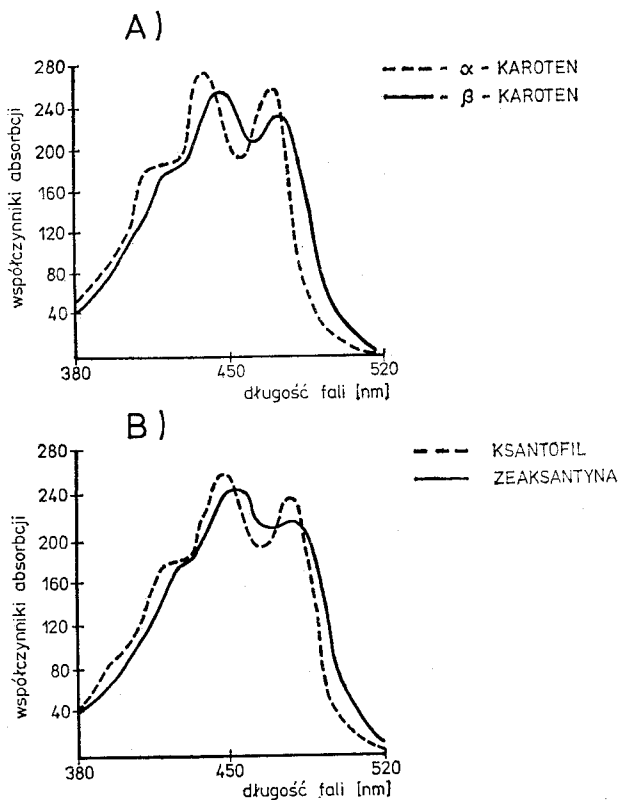
nictwie, m. in. w Polsce zauważono gwałtowny spadek ilości ptaków drapieżnych. Obserwacje ornitologów wykazały, że ptaki te znoszą jaja o zadziwiająco cienkiej skorupce, która pęka pod ciężarem wysiadującego je ptaka. To samo zjawisko zaobserwowano w koloniach ptaków rybożernych. I tym razem okazało się, że to właśnie biały proszek ponosi odpowiedzialność za gospodarkę wapniową w ptasich organizmach. Podobnie jak za zwiększoną liczbę potworkowatych piskląt, a także znacznie opóźnione uniemożliwiające rodzicom wychowanie piskląt.

DDT wywołuje także wiele groźnych chorób u ludzi. Posiada właściwości rakotwórcze. Działa szkodliwie na korę mózgową, uszkadza ośrodki ruchowe, hamuje przewodzenie impulsów nerwowych, obniża sprawność umysłową, powoduje utratę pamięci, napady urojeniowe. Obniża płodność, powoduje poważne zmiany genetyczne.

Mimo, że Światowa Organizacja Zdrowia wydała w 1972 r. zakaz stosowania DDT, środek ten nadal sięje spustoszenie. Ponieważ bardzo wolno ulega rozkładowi, wciąż jest obecny w wodzie, glebie, w tkankach roślin. Wraz z pożywieniem przedostaje się do organizmu zwierząt i ludzi. Z parą wodną i opadami atmosferycznymi trafia na tereny, gdzie nigdy nie był stosowany.

Można go znaleźć w ciałach fok, wielorybów i pingwinów, w oceanach, lodach i śniegach Arktyki i Antarktydy. Obecnie istnieje ponad 300 gatunków owadów i roztoczy, które uodporniły się zarówno na DDT jak i na inne stosowane obecnie insektycydy. Szkodniki te mnożą się znacznie szybciej od typów pierwotnych.

Aby uniknąć niespodzianek, jakie zgotował ludziom DDT, nasz kraj, a ściślej Państw. Instytut Higieny prowadzi dokładne badania każdego nowego preparatu. Oczywiście jeszcze przed dopuszczeniem go do sprzedaży. Z powodu produkowanych na świecie środków wybierane są te najmniej toksyczne. Zagraniczni producenci uważają i słusznie, że nasz polski rynek jest najtrudniejszy. Wydawałoby się więc, że się nie musimy obawiać o los naszego środowiska i swe własne zdrowie. Tym bardziej, że stosujemy znacznie mniejsze ilości pestycydów niż inne kraje. W NRD na 1 ha stosuje się 2 kg, w wielu krajach zachodnich po 6 kg, w Japonii 11 kg, a w Polsce zaledwie 0,5 kg substancji aktywnej czyli czystej trucizny. A tymczasem właśnie u nas zdarza się znacznie więcej niż gdzie indziej wypadków zatrucia świata zwierzęcego, roślin, gleby i ludzi. Świadczą o tym statystyki Wojewódzkiej Stacji Kwarantanny i Ochrony Roślin, doświad-



Rys. 4 Spektra absorpcji karotenów (A) i ksantofili (B) (wg różnych autorów, za Heath, 1970 i Devlin, 1971)

czenia służby zdrowia i stacji sanitarno-epidemiologicznych, coraz głośniejsze alarmy ekologów, głosy dalekowzrocznych rolników, zarówno naukowców jak i praktyków.

W myśl zaleceń Światowej Organizacji Zdrowia, podobnie jak na całym świecie, i u nas wycofano z użytku środki rtęciowe, które stosowano do zaprawiania nasion oraz zwalczania chorób grzybowych. Okazało się bowiem, że tak jak DDT są one dla środowiska szczególnie niebezpieczne. Rtęć – jedna z najsilniej działających trucizn, podobnie jak DDT rozkłada się w glebie dopiero po upływie wielu lat. Jej toksyczne właściwości znane są nie od dziś. Już w starożytności pisano, że zsyłanie niewolników do kopalni rtęci jest równoznaczne z wyrokiem śmierci. W środowisku rtęć przeobraża się w jeszcze bardziej toksyczny związek – metylek rtęci, który powstaje pod wpływem bakterii działających bez dostępu powietrza. Do organizmu ludzkiego rtęć i jej związki przedostają się przez skórę, błonę śluzową, drogi oddechowe, przewód pokarmowy. Rtęć kumuluje się w organizmach zwierząt. Ryby pochodzące z zanieczyszczonych jezior i rzek były przyczyną zgonów mieszkańców Japonii, Kanady, Stanów Zjednoczonych, Szwecji. Rtęć podobnie jak DDT została wycofana z użytku. Według opinii FAO

nie można opuścić nawet do śladowych ilości tych substancji w środkach spożywczych. Tymczasem nasze stacje sanitarno-epidemiologiczne wciąż wykrywają duże ilości rtęci w zbożu i w warzywach. Duże stężenia rtęci w roślinach i to nawet szklarniowych świadczą o tym, że zaprawione są nią nasiona. Często aż dwukrotnie. W niektórych przypadkach stwierdzono obecność rtęci w ilości 5/100 mg/kg. Tak poważne ilości niebezpiecznych związków wykryto w kilku szklarniach we Wrocławiu, w Czechowicach i gdzie indziej.

W naszym kraju pestycydy znajdują się w wolnej sprzedaży. Rejestrowane są wyłącznie preparaty z grupy I klasy trucizn. Zezwolenia na stosowanie tych środków wymagane są wyłącznie od rolników indywidualnych. Wydaje je miejscowa służba rolna. Uzyskanie zezwolenia to zwykła formalność. Instytucje państwowe czy spółdzielcze w ogóle nie muszą się legitymować. Środki ochrony roślin można więc nabywać i stosować bez ograniczeń. Choć podobnie jak silnie działające leki powinny one być reglamentowane. I stosowane tylko wówczas, gdy jest to rzeczywiście konieczne. Liczne, często nawet drobne na pozór przykłady, z którymi spotykamy się na codzień, stanowią smutną ilustrację przy czyn polskich rekordów w zatrucaniu środowiska.

Karotenoidy w procesie pochłaniania światła pełnią dwie role. Jedną jest zabezpieczenie przed fotodynamiczną destrukcją katalizowaną przez chlorofil a polegającą na uczuleniu biologicznego systemu na światło, przez substancje absorbujące światło dla fotochemicznych reakcji, w których bierze udział molekularny tlen. Ponieważ jednoczesne działanie światła i molekularnego tlenu może nie tylko prowadzić do degradacji chlorofilu lecz również być letalną dla komórki roślinnej, karotenoidy stanowią preferowany substrat w światłoczułych reakcjach oksydacji, pochłaniając energię i tworząc odwracalne związki epoksydowe a tym samym inhibując fotooksydację chlorofilu [2].

Drugą funkcją jest przekazywanie pobranej energii świetlnej na chlorofil „a”, który transformuje ją na energię wiązań chemicznych. Zdolność tą posiadają niektóre ksantofile jak: fukoksantyna, peridina, neoksantyna, wiola-ksantyna i luteina (ksantofil), [6] a wydajność tego procesu zawiera się generalnie w zakresie 20–70% energii otrzymywanej przez barwnik. W przypadku Bacillariophyceae ustalono, że ich podstawowy barwnik — fukoksantyna — przekazuje 100% zaabsorbowanej energii słonecznej na chlorofil „a” [2].

Przegląd budowy i funkcji barwników roślinnych, biorących udział w procesie transformacji energii świetlnej wskazuje na odmienne wykorzystanie różnych długości fal promienio-

Topole przy szosie Wrocław – Strzelin już od kilku lat umierają stojąc. Rosną one obok PGR-owskich pól, które opryskiwane są za pomocą samolotów. Dokonując zabiegów sanitarnych piloci nie mogą czy też nie umieją oszczędzić drzew. Po takich zabiegach na drzewach zasychają liście. Dzięki ogromnej sile vitalnej rośliny po jakimś czasie zaczynają się odradzać. A w następnym roku ponownie padają ofiarą chemii, czy raczej ludzkiej bezmyślności.

W gminie Ziębice, w jednym ze stawów zaczęły ostatnio masowo ginąć ryby. Początkowo sądzono, że zostały one zaatakowane przez jakąś chorobę. Okazało się jednak, że sprawcą wyniszczenia ryb był jeden z miejscowych rolników, który opryskiwał swoje pole pestycydami, po czym niezużyte resztki niefrasobliwie wylał do zasilającej staw rzeczki.

I jeszcze jeden obrazek. Tym razem z kroniki Stacji Kwarantanny i Ochrony Roślin we Wrocławiu. Traktorzysta spółdzielni produkcyjnej w Rybnicy, zgodnie z planem opryskiwał buraki przeciw mszycom. Dziś nie sposób ustalić czy szkodniki rzeczywiście wyginęły, bo po skrupulatnie wykonanym zabiegu z 15 hektarowej plantacji znikły buraki. Podobnie zresztą jak z pola jednego z bardziej zapobiegliwych rolników, który opryskiwał rośliny preparatem oka-

wania słonecznego przez pigmenty, występujące w komórce roślinnej co w istotny sposób warunkuje intensywność procesu fotosyntezy. Ustalono, że ze wzrostem dostarczanej energii świetlnej następuje początkowo proporcjonalny wzrost natężenia fotosyntezy a następnie coraz wolniejszy, aż do wartości maksymalnej stałej i niezależnej od dalszego wzrostu natężenia światła. Prawidłowość ta jest niezależna od długości fali świetlnej, natomiast przy tym samym natężeniu światła, wyrażonym w jednostkach energetycznych, obserwuje się odmienne natężenie procesu fotosyntezy dla różnych długości widma słonecznego [5]. Przyczyna tego leży w odmiennych wartościach energetycznych kwantów energii różnych długości fal, wykorzystywanych w procesie fotosyntezy. Największe wartości energetyczne posiadają kwanty promieniowania niebieskiego zakresu widma, a dwukrotnie mniejsze zakresu czerwonego. Wobec tego wydajność energetyczna fotosyntezy, czyli ilość drobin CO<sub>2</sub> zredukowana do poziomu heksoz, kosztem energii jednego kwantu jest największa dla krótkiego obszaru widma słonecznego, a wymóg kwantowy, czyli liczba kwantów koniecznych do redukcji 1 drobin CO<sub>2</sub> na heksozy, największa dla czerwonego obszaru widma słonecznego [5]. Tym samym intensywność procesu fotosyntezy glonów ściśle wiąże się z jakościowym składem promieniowania słonecznego, zmieniającym się

sezonowo i dobowo na powierzchni wody a w głębszych warstwach wód dodatkowo w wyniku odbicia, pochłaniania i rozpraszania promieniowania świetlnego.

## Występowanie barwników asymilacyjnych w komórkach glonów

Rozmieszczenie podstawowych barwników roślinnych w komórkach glonów głównych grup systematycznych obrazuje tabela 1. W grupie chlorofili zaznacza się zdecydowana przewaga chlorofilu „a” nad pozostałymi barwnikami tej grupy i jest on podstawowym pigmentem wszystkich taksonów zasiedlających wody powierzchniowe. Ze znacznie mniejszą częstotliwością i w mniejszym procentowym udziale w stosunku do ogólnej ilości pigmentów występuje chlorofil „b” i „c”, a pozostałe (chlorofil „d” i „e”) występują u nielicznych przedstawicieli fitoplanktonu. Fikobiliny są charakterystyczne jedynie dla dwóch grup systematycznych. Z nich fikocerytryna daje typowe jasnoczerwone zabarwienie u Rhodophyta, a wspólnie z fikocjaniną niebieskie u sinic [4]. Z karotenów, we wszystkich jednostkach systematycznych występuje w znacznych ilościach B-karoten, będący prekursorem szeregu ksantofili i najistotniejszym barwnikiem grupy karotenów.

zyjnie kupionym od traktorzysty. Ten zupełnie nieoczekiwany finał nastąpił na skutek rozstarczenia magazyniera. Zamiast preparatu „Bi-58” przeciw mszycom wydał on jeden z herbicydów czyli środek do zwalczania chwastów.

Obecnie w sprzedaży znajduje się bardzo dużo preparatów chemicznych przeznaczonych wyłącznie do ściśle określonych upraw. Pestycydy stosowane do ochrony buraków cukrowych przed szkodnikami, działają toksycznie na bobik i odwrotnie. Dlatego właśnie, podobnie jak w medycynie we współczesnym rolnictwie obowiązuje szczególna ostrożność. Nie mając pod ręką odpowiedniego środka lub uważając, że między pestycydami przeznaczonymi do zwalczania tego samego szkodnika nie ma specjalnej różnicy, rolnicy pozwalają sobie na daleko idącą dowolność. W rezultacie zaturują i szkodniki, i same rośliny.

Pomyłki czy też niefrasobliwe sięganie po niezbyt dobrze znane środki ujawniane są tylko wówczas, gdy dochodzi do poważnych strat materialnych. W samym tylko województwie wrocławskim rocznie trafia do sądu kilkanaście spraw o odszkodowanie za zniszczone zasiewy oraz ponad 20 o wytrucie pszczół. Aby uniknąć rozgłosu i zbędnych kosztów większość spraw strony załatwiają między sobą.

Rolnicy coraz częściej zachodzą w głowę, dlaczego mnożą się im szkodniki i chwasty, mimo że opryskują swe pola środkami zalecanymi przez specjalistów. Często wynika to stąd, że SKR-y zalecone zabiegi wykonują z dużym opóźnieniem czyli wtedy, gdy środki chemiczne pasożytom i chwastom już nie szkodzą. Niszczą natomiast pożyteczne owady, ptaki, mikroorganizmy glebowe. Zresztą wiele pasożytów i chwastów zdążyło się już na niektóre pestycydy skutecznie uodpornić. A my te środki stosujemy nadal.

Na skutek powszechnego, a co najgorsze często nieumiejętnego stosowania pestycydów w Polsce, od lat notuje się dużą liczbę zatruc wśród ludzi.

Cyfrę tę nie odzwierciedlają stanu faktycznego. Nie obejmują bowiem przypadków przewlekłych, spowodowanych częstym spożywaniem żywności z domieszką pestycydów. Wczesną wiosną do przychodni pediatrycznych rokrocznie zjawia się duża liczba matek z chorymi dziećmi. Dziś już wiadomo, że przyczyną wymiotów, podwyższonej temperatury, bólów głowy i brzucha są nowaliki.

W czasach bałwochwalczego zapatrzenia w chemię zalecano stosowanie zabiegów sanitarnych 25 razy w roku. Obecnie specjaliści radzą sześciokrotnie,

najwyżej ośmiokrotnie spryskiwanie roślin. Tymczasem bardziej przedsiębiorczy rolnicy posypują i opylają swe uprawy bez opamiętania. Często niedługo przed sprzedażą owoców i warzyw. Aby ładniej wyglądały. We wzorcowych podwarszawskich sadach zabiegi sanitarne przeprowadzane są 35 razy do roku. W rezultacie „jabłuszka pełne snów” są bogatsze w truciznę niż w sole mineralne i witaminy.

Ten alarmujący stan, do którego nasze władze rolne zdążyły się już przyzwyczaić, wynika z niskiego poziomu wiedzy i kultury rolnej, niefrasobliwości, a co najgorsze z bezkarnością ludzi, którzy na własnych i cudzych polach rozsiewają truciznę. Ten niespotykany gdzie indziej ogólny bałagan zawdzięczamy systemowi organizacyjnemu instytucji, którym uniemożliwiono skuteczną ochronę roślin i ludzkiego zdrowia. Stacje Kwarantanny i Ochrony Roślin, to liczne stazy o bardzo ograniczonych możliwościach. Obłożono je przede wszystkim pracą papierkową. Jednym z podstawowych obowiązków pracowników tych placówek jest kontrola niezliczonej ilości magazynów. Pracownicy jeżdżą po terenie. Stwierdzają, że magazyny są nieodpowiednie, środki ochrony roślin niewłaściwie przechowywane. Piszą są-

(dokończenie na str. 57)

Roztwór wodorotlenku sodowego przygotowuje się w zbiorniku 7 i częściowo przetłacza do zbiornika 8, skąd pompą zanurzeniową podaje się go do zraszacza kolumny. Po zubożeniu roztwór posorpcyjny przetłaczany jest do reaktora 6, gdzie traktuje się go z 75%  $H_2SO_4$ , aż do całkowitego rozkładu azotynów. Wydzielane podczas rozkładu tlenki azotu wprowadza się do wieży produkcyjnej, a przereagowany roztwór do produkcji superfosfatu.

## Wnioski

1. Oczyszczanie gazów odlotowych po produkcji kwasu siarkowego metodą nitrozową jest uzasadnione zarówno koniecznością ochrony środowiska jak i względami ekonomicznymi.
2. Koszt kwasu siarkowego, wytwarzanego metodą nitrozową jest znacznie niższy aniżeli metodą kontaktową i uzasadnione jest stosowanie tego pierwszego do produkcji superfosfatu.
3. Łączna emisja zanieczyszczeń przy produkcji kwasu siarkowego metodą nitrozową, z zastosowaniem opracowanego procesu oczyszczania i utylizacji jest znacznie niższa, aniżeli przy produkcji kwasu siarkowego metodą kontaktową.

4. Skuteczność absorpcji tlenków azotu w istniejącej instalacji w FNF „Ubocz” można będzie znacznie zwiększyć przez intensyfikację procesu absorpcji.

## LITERATURA

1. **Rocznik Statystyczny GUS.** Warszawa 1981, s. 21.
2. M. KOBAYASHI: Development of simultaneous for sulfur oxides and nitrogen oxides by the wet method. Nenryo Oyobi Nensho 1975, nr3, s. 229—234.
3. H. KANEKO: Verfahren zur Entfernung von  $NO_2$  aus einen  $NO_2$  — haltigen Abfallgas. Pat. RFN nr 2625005, 1976.
4. T. SENJO: Verfahren zum Abscheiden von Stickstoffoxyden und Stickstoff — und Schwefeloxiden aus Abgasen. Pat. RFN nr 2559546, 1977.
5. S. FUKUI: Method for simultaneous removal of  $SO_x$  and  $NO_x$ . Pat. US nr 4011298, 1977.
6. H. IDEMURA: Simultaneous  $SO_2$  and  $NO_x$  Removal Process for Flue Gas. Chem. Econ. Eng. Rev. 1974, vol. 6, nr 8, s. 22—26.
7. A. DURYCH i in: Jak zmniejszyć emisję tlenków azotu z produkcji kwasu azotowego. Aura 1977, nr 6, s. 10—12.
8. A. WILLIAM: Enlevement des oxydes d'azote contenus dans un effluent gazeux. Pat. Francja nr 2222123, 1974.

(dokończenie ze str. 51)

niste sprawozdania i protokoły. W czasie następnej kontroli stwierdza, że nic się nie zmieniło.

Prowadzone w sposób werbalny szkolenia służb ochrony roślin nie mogą dać pozytywnych rezultatów. Są to z reguły dwu- lub trzydniowe zajęcia teoretyczne, głównie dla traktorzystów. W ciągu tak krótkiego czasu trudno się nawet oswoić z ponad 300 preparatami, stosowanymi w naszym rolnictwie. Zajęcia w terenie prowadzone są raczej sporadycznie. Zresztą ludzie, którzy zdążyli się już trochę poduczyć, najczęściej uciekają do innej pracy. I trudno się im dziwić. Traktorzyści, którzy opryskują pola, pracują w warunkach bezpośredniego zagrożenia zdrowia. Traktory, do zabiegów sanitarnych nie mają niestety urzędów klimatyzacyjnych. Kombinezony ochronne przypominają pancerze średniowiecznych rycerzy. Nie sposób wytrzymać w nich dłużej niż kilkanaście minut. W porównaniu z innymi krajami, gdzie do bezpieczeństwa i higieny pracy przywiązuje się dużą wagę, u nas panuje głębokie średniowiecze.

Pracownicy Stacji Kwarantanny i Ochrony Roślin rzadko pełnią rolę doradców. A to oni właśnie powinni podpowiadać rolnikom jakie, kiedy i czy w ogóle, w określonych przypadkach należy stosować preparaty chemiczne. Przy niezbyt silnej inwazji szkodników przy-

roda sama może sobie z nimi poradzić. Nasze obecne działania przypominają wytaczanie armat przeciw komarom.

Z kolei wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne, odpowiedzialne za stan zdrowia ludzi ograniczają się do badania pozostałości pestycydów w zbożu. Owoce i warzywa, w których kumuluje się największa ilość niebezpiecznych związków badana jest właściwie tylko wówczas, gdy dochodzi do zatrucia wśród ludzi. Jedyne wyjątek od tej reguły stanowią związki rtęci. Ale i tu kontrole mają charakter wyrwykowy. Ale nawet po wykryciu dużej ilości związków rtęci w żywności nie wyciąga się wobec winnych żadnych konsekwencji. Bo w naszym kraju nie ustalono niestety normy zawartości związków rtęciowych w artykułach spożywczych. W przeciwieństwie do krajów zachodnich nie wprowadziliśmy także dopuszczalnych norm dla innych pestycydów.

W całym kraju jedna tylko mała placówka, a mianowicie Instytut Ochrony Roślin w Sońnicowicach prowadzi badania zawartości pestycydów w roślinach. Ze względu na ubogi sprzęt i skromne zaplecze laboratoryjne wykrywa się tu tylko część substancji chemicznych. Do województwa wrocławskiego podobnie jak do innych części kraju pracownicy stacji docierają raz w roku. Ale nawet w przypadku wykrycia w roślinach dużej ilości trucizny, spraw-

ców nie pociąga się do odpowiedzialności.

Instytucje zajmujące się ochroną roślin należy w trybie pilnym zreorganizować. Nowoczesna służba fotosanitarna powinna wyjść z biurka w pola i do ogrodów. I uczyć rolników umiejętnego wykorzystywania naturalnych zjawisk w przyrodzie czyli biologicznych metod walki ze szkodnikami. Bo ludzie, zapamiętani w wielką chemię zapomnieli, że pożyteczne mikroorganizmy, drapieżne i pożyteczne owady, owadożerne ptaki i ssaki ograniczają na codzień liczebność szkodników, leczą rośliny. Organizmy te są obecne w każdej biocenozie. Bez ich pożytecznej działalności nie byłaby możliwa produkcja roślinna nawet przy użyciu najsukuczniejszych pestycydów.

To właśnie instruktorzy, którzy ograniczają się do podsumowania rolnikom kolejnych środków chemicznych powinni przypomnieć im stare, mądre prawdy. Że jeśli zachowają wysoką liczebność organizmów pożytecznych na polach, w sadach i lasach, będą mogli skutecznie zapobiegać masowej inwazji szkodników i rzadziej oraz w mniejszych ilościach stosować środki chemiczne. Mimo że stosowane obecnie pestycydy mają krótki okres karencji, są one dla wszystkich organizmów żywych szkodliwe. Kto wie, czy po latach nie okaże się, że są one równie niebezpieczne jak DDT i preparaty rtęciowe.