

MEDYCYNA WETERYNARYJNA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA NAUK WETERYNARYJNYCH

CZASOPISMO POŚWIĘCONE NAUCE I PRAKTYCE WETERYNARYJNEJ
ZAŁOŻONE W 1945 R. PRZEZ WYDZIAŁ WETERYNARYJNY W LUBLINIE

REDAKCJA: Redaktor naczelny: Prof. Dr T. Żuliński (Lublin — Puławy), z-cy redaktora naczelnego: Prof. Dr H. Szwejkowski (Warszawa), Prof. Dr G. Stańkiewicz (Lublin), Sekretarz naukowy: Doc. Dr E. Prost (Lublin), Członkowie Komitetu Redakcyjnego: Prof. Dr B. Gancarz (Wrocław), Dr K. Morawski (Piaseczno) Z. Wojtatowicz (Warszawa).

WSPÓLPRACOWNICY ZAGRANICZNI: Prof. Dr St. Angelow (Sofia — Bułgaria), Prof. Dr R. Harnach (Brno — CSRS), Prof. Dr V. Jelínek (Brno — CSRS), Prof. Dr H. Röhrer (Riems — NRD).

WSPÓLPRACOWNICY KRAJOWI: Prof. Dr W. Bielański (Kraków), Prof. Dr J. Brill (Warszawa), Prof. Dr M. Cena (Wrocław), Prof. Dr A. Chodkowski (Lublin), J. Deryło (Szczecin), Prof. Dr E. Domański (Warszawa), Prof. Dr Z. Fink (Lublin), Prof. Dr R. Hoppe (Warszawa), Doc. Dr T. Jastrzębski (Lublin), Prof. Dr S. Kirkor (Swarzędz), z. Prof. Dr F. Klepaczko (Lublin), Doc. Dr T. Kobusiewicz (Zduńska Wola), Prof. Dr S. Krauss (Puławy), Dr J. Lipnicki (Warszawa), Lek. wet. mgr praw W. Lutyński (Warszawa), Dr S. Majdan (Puławy), v-Dyr. S. Mastalerz (Warszawa), Dr K. Millak (Warszawa), Doc. Dr S. Nyrek (Warszawa), Dyr. Dr H. Oberfeld (Warszawa), Dr T. Pustówka (Mysłowice), Dyr. S. Ryszkowski (Warszawa), Prof. Dr A. Senze (Wrocław), Dr S. Spiewak (Piotrków), Doc. Dr F. Stański (Lublin), Prof. Dr J. Szafiarski (Katowice), Doc. Dr E. Szyfelbejn (Warszawa), Prof. Dr A. Stryszak (Warszawa), W. Szpac (Warszawa), Dr S. Wadowski (Olsztyn), Dr M. Wisłocki (Piotrków Kuj.), Doc. Dr J. Wiśniowski (Bydgoszcz), Prof. Dr A. Zakrzewski (Wrocław), Dr Z. Zdrojewski (Zamość), Dyr. J. Zuberbier (Warszawa), Doc. Dr E. Żarnowski (Lublin), Dr A. Zebracki (Wrocław).

Prof. dr ALEKSANDER ZAKRZEWSKI
Wrocław

Rola zwierząt w zagadnieniu nowotworów*)

Choroba nowotworowa towarzyszy człowiekowi od zarania jego dziejów. Ale dopiero współcześnie, w XX w. zagadnienie to uzyskało rangę ważnego problemu społecznego. Mówi się powszechnie, że częstość nowotworów u człowieka gwałtownie wzrasta. I rzeczywiście, jeżeli nie się nie zmienia, jeżeli można polegać na danych statystycznych, to chyba co szósty, może co siódmy z nas tu obecnych umrze z powodu złośliwego nowotworu. Ale ta niepokojąca częstość jest w pewnym stopniu tylko pozorna. Prawda, że lawinowo rozwijająca się technika, rozwój przemysłu, zwłaszcza chemicznego i związana z nim urbanizacja ludności są na pewno czynnikami sprzyjającym rozwojowi nowotworów, zwłaszcza tak zwanych zawodowych. Dużą rolę odgrywa jednak lepsza obecnie rozpoznawalność nowotworów sprawiona postępującym uświadamianiem ludności o grozie tej choroby i rosnąca sprawność diagnostyczna medycyny. Główna przyczyna pozornego wzrostu przypadków nowotworowych tkwi jednak w fakcie, że życie ludzkie uległo w obecnym stuleciu niebywałemu przedłużeniu, przeciętna życia przekroczyła już w wielu krajach 60 lat. Ponieważ choroba nowotworowa jest cierpieniem o niezmiernie powolnym rozwoju, nierzadko mijają dziesiątki lat nim rak, dotąd nie zauważalny, utworzy u człowieka swą końcową formę w postaci guza lub nacieku. Stąd dawniej ludzie już noszący raka, umierali z innych przyczyn, zanim ich nowotwór mógł się klinicznie ujawnić.

Od dawna przekonano się, że nowotwory nie są wyłącznym przywilejem gatunku ludzkiego.

Dzisiaj wiemy, że występują samorzutnie nie tylko u wszystkich kręgowców, ale także spotykamy je u owadów, u małży i u roślin. Samorzutne nowotwory zwierząt hodowlanych są jednak rzadkie, ponieważ zwierzęta te giną wcześniej z woli człowieka. Wyjątkiem jest może pies, ale też u niego częstość nowotworów jest zbliżona do ludzkiej. Mało wiemy o nowotworach zwierząt dzikich, a rzadkość ich łatwo tłumaczyć niedostępnością tych zwierząt dla obserwacji oraz naturalną eliminacją zwierząt chorych przez silniejsze. Dzikie zwierzęta hodowane w ogrodach zoologicznych są mało przydatne dla obserwacji onkologicznych, ponieważ żyją w warunkach zupełnie różnych od naturalnych. U nich również zaznacza się rzadkość schorzenia nowotworowego.

Obserwacje nad nowotworami zwierzęcymi prowadzono równoległe do badań nad nowotworami ludzkimi. Pierwotnie opisywano ich kształty, wagę bezwzględną i wagę w stosunku do wagi żywiciela, opisywano budowę guzów i nacieków. Przed stoma laty, w epoce *Virchowa*, w erze rodzących się mikroskopowych badań narządów, wzbogacono opisy nowotworów zwierzęcych badaniami histopatologicznymi. Już te prymitywne metody obserwacji i badań pozwoliły na stwierdzenie, że komórki nowotworów zwierzęcych są takie same jak ludzkie i że wielokrotnie bywają podobne do normalnych komórek tkankowych. Ustalono, że pewne gatunki zwierząt i pewne ich narządy łatwiej ulegają nowotworzeniu niż inne. U psów występują częściej niż u ludzi nowotwory gruczolów mlecznych, częste są raki tarczycy, ciekawe są zakaźne i przeszczepialne mięsaki narządów rodnych, gruczolaki i raki wątroby.

*) Wykład inauguracyjny w czasie otwarcia roku akademickiego 1961/62 w Wyższej Szkole Rolniczej we Wrocławiu.

U koni, także u bydła i domowego ptactwa niezrzedkie są układowe nowotwory typu białaczek, to jest nowotwory narządów krwiotwórczych. Poza tym osobliwością konia bywają mnogie guzy czerniakowe podskórza i mięśni, także raki w zakresie jamy ustnej i prącia. U bydła zwracają uwagę naczyniaki wątroby, zakaźne brodawczaki skóry. U kotów spotykamy nowotwory układu siateczkowo - śródbłonkowego atakujące równocześnie śledzionę, węzły chłonne i wątrobę, tudzież raki przełyku. U myszy dominuje rak gruczołów mlecznych. Małe przeżuwacze i świnie bywają najrzadziej siedliskiem samorzutnych nowotworów. U ptaków wyróżniają się, poza białaczkami, mięsaki oraz raki jajnika i trzustki. Zwraca uwagę, że raki żołądka i dalszego przewodu pokarmowego, tak częste u ludzi, są u zwierząt wyjątkową rzadkością.

Podobieństwo postaciowe nowotworów ludzkich i zwierzęcych zachęciło od dawna do prób przenoszenia nowotworów ludzi na zwierzęta w celu ułatwienia ich obserwacji i wyszukania środków leczniczych, czy zaradczych. Badania te nie były obce i naszemu Wydziałowi Weterynaryjnemu. W latach osiemdziesiątych ubiegłego stulecia Dr Wiktor Wehr badał przeszczepialność nowotworów ludzkich na zwierzęta u nas, pod kierownictwem prof. *Kadyiego*. Próby te, jak i wszystkie późniejsze, skończyły się niepowodzeniem.

Równoległe z badaniami morfologicznymi poszukiwano niezmordowanie przyczyny powstawania nowotworów, a w szczególności raka. Można bez przesady przyjąć, że w owym okresie przypisywano rolę czynnika etiologicznego wszystkim znanym sprawcom stanów chorobowych u ludzi i u zwierząt, a w dobie trumfów bakteriologii szczególnie zaciekle poszukiwano bakterii lub pasożyta wywołującego raka. Setki prac pochodzących ze schyłku wieku minionego i z początków wieku dwudziestego donoszących o rzekomym odkryciu sprawcy raka należą dziś do historii pokrywanej pyłem zapomnienia. Nawet słynne swego czasu doniesienie znakomitego badacza *Fibigeru* o pasożytnych robakach karakonów, którymi karmione szczury miały regularnie zapadać na raka żołądka, okazało się złudzeniem. Wprawdzie odkrycie to przyniosło *Fibigerowi* nagrodę Nobla, ale późniejsze badania ustaliły, że zmiany u szczurów były przyrody zapalno-regeneracyjnej, a nie nowotworowej, a sam odkrywca zmarł na raka i to właśnie żołądka.

W owym czasie jedyną skuteczną bronią przeciw nowotworom był nóż chirurga, w przypadkach operacyjnie dostępnych. Odkrycia *Rentgena*, małżonków *Piotra* i *Marii Curie-Skłodowskiej*, a potem małżonków *Joliot-Curie* wypozażyły nas w drugą pewną broń w walce z nowotworami, w energię promieni jonizujących. Okazało się, że energia ta zabija komórki wielu nowotworów, zwłaszcza tych, które w swej budowie najbardziej różnią się od komórek nor-

malnych, natomiast nie uszkadza komórek dojrzałych, prawidłowych. Niestety do dnia dzisiejszego nie znamy innych skutecznych sposobów zwalczania złośliwych nowotworów: tylko chirurgiczne usunięcie guza z wszystkimi jego wypustkami i tylko energia promieni jonizujących.

U schyłku opisywanej epoki wyobrażono sobie nowotwory jako wrogie rozrosty obcych komórek o pasożytniczym charakterze, które w wyniku egoistycznego i nieograniczonego rozmnażania się doprowadzają do zagłady swego żywiciela.

Przełom w badaniach onkologicznych nastąpił w roku 1916, w którym uczeni japońscy *Yamagiwa* i *Ishikato* wywołali u myszy niewątpliwego raka przez cierpliwe wcieranie tym zwierzętom w skórę pomiędzy łopatkami smoły pogazowej. Laboratoria całego świata zapełniły się tłumem zwierząt doświadczalnych. Odkrycie japońskie okazało się prawdziwe, powtarzalne. Z mieszaniny ciał chemicznych zawartych w smole pogazowej wyizolowano szybko mnóstwo składowych i oceniono ich zdolności wzbudzania nowotworów. Inne mnóstwo chemicznych związków rakotwórczych, zwanych obecnie kancerogenami uzyskano syntetycznie. Wymienię przykładowo tylko najważniejsze grupy związków organicznych, takie jak węglowodory aromatyczne, pochodne aniliny, łącznie z barwnikami anilinowymi, liczne związki alifatyczne wraz z iperytem używanym w gazach bojowych. Okazało się, że także czynniki fizyczne takie jak przewlekłe drażnienie tkanek, powtarzane działanie oparzeń i zamrażeń, działanie promieni pozafioletkowych, słabych dawek promieni jonizujących — może posiadać pełną wartość kancerogenu. *Skarżyński* podaje, że w roku 1951 znaleźliśmy już w onkologii eksperymentalnej 325 związków chemicznych o pełnej wartości czynnika rakotwórczego. Obecnie liczba ta już przekroczyła 500 i zbliża się do tysiąca. W tych warunkach utraciło sens poszukiwanie jakiegokolwiek jednolitego czynnika rakotwórczego. I my i zwierzęta żyjemy stale w otoczeniu i w ciągłych kontaktach z czynnikami rakotwórczymi.

W toku eksperymentów okazało się, że wrażliwość na kancerogeny zwierząt używanych do doświadczeń jest uwarunkowana gatunkowo. Najprzydatniejsze okazały się myszy, szczury, psy i konie, gorszym materiałem są króliki, świnki morskie, koty, małpy. Mało przydatne, głównie ze względów gospodarczych, są przeżuwacze i świnie. Nauka o czynnikach rakotwórczych, dla której poświęcono tysiące i setki tysięcy zwierząt doświadczalnych spowodowała już wiele praktycznych skutków. To dlatego znikło smakowite żółte zabarwienie margaryny i masła, apetyczny pomarańczowy kolor oranżady, czy dzieciennych lizaków, ponieważ barwniki azowe używane dla tych zabarwień okazały się bardzo dobrymi kancerogenami.

Nauka o kancerogenach ujawniła nam wiele faktów przedtem niejasnych. Okazało się, że pomiędzy zadziałaniem czynnika rakotwórczego a pojawieniem się nowotworu upływa zawsze długi okres wylęgu, który dla myszy może wynosić parę miesięcy, a nawet dwa lata. U psa smarowanego smołą może się ten okres przedłużyć i do 6 lat, u małpy do lat 9. Wnioskujemy stąd przez analogię, że okres ten u człowieka może trwać dziesiątki lat. W czasie wylęgu powstają w zaatakowanej tkance zmiany jeszcze odwracalne, które nazywamy stanem przedrakowym. Stanów takich znamy u ludzi i u zwierząt niezmiernie wiele.

Ważnym osiągnięciem eksperymentalnej onkologii było stwierdzenie, że sama obecność czynnika rakotwórczego nie wystarcza dla wywołania nowotworu. Mimo intensywnego działania kancerogenów poszczególne zwierzęta nie ulegają zrakowaceniu, podobnie jak olbrzymia większość ludzi nie ulega schorzeniu nowotworowemu pomimo tak pospolitego stykania się z czynnikami rakotwórczymi. Badacze doszli do przekonania, że dla powstania nowotworu potrzebny jest jeszcze jakiś czynnik wewnątrzustrojowy, którego obecność uzdalnia i wzmaga działalność kancerogenu. Okazało się, że takich czynników jest również mnóstwo i otrzymały one wspólną nazwę czynników współrakotwórczych, kokarcinogenów.

Mnogość czynników współrakotwórczych mieszających się w naturalnej hodowli zwierząt w sposób nie dający się ani obliczyć, ani przewidzieć, spowodowała konieczność zdobycia czystych genetycznie szczepów zwierząt o możliwie dokładnie ustalonych właściwościach ustrojowych. Szczepy takie uzyskuje się przez chów kazirodzcy zwierząt, zwany w onkologii wsobnym. Trzeba aż dwudziestu pokoleń myszy dla uzyskania szczepu genetycznie czystego. U ludzi trzeba by na takie warunki czekać przez około 500 lat.

Drogą chowu wsobnego uzyskano szczepy myszy, u których samorzutna zapadalność na raka gruczołów mlecznych sięga ponad 94 proc. i takie szczepy, które wcale nie zapadają na tego raka. Dopiero szczepy czyste stwarzają możliwie dobre warunki porównywania działalności poszczególnych kancerogenów. Tak samo badane w przeszczepach nowotwory winny posiadać ściśle określone właściwości. Wgląd w nie umożliwia wielokrotne przeszczepianie tkanki nowotworowej hodowanej pozaustrojowo w dokładnie identycznych warunkach. Tą drogą uzyskano np. raka HeLa pochodzącego od człowieka, którego włóki dawno już rozsypały się w pył, a jego rak nadal wędruje po świecie w służbie pracowni onkologicznych. To samo można powiedzieć o raku Guerin, Ehrlicha, o mięsaku Roussa pochodzącego od kur, które żyły w roku 1910, o mięsaku Jansena i o wielu innych.

W badaniach nad kokarcinogenami ustrojowymi przyszła onkologom z pomocą w ostat-

nich 30 latach imponująco rozwijająca się biochemia. Z chwilą, gdy runął w naukach fizycznych atom jako najmniejsza jednostka materii nieożywionej, skończyła się również stara Virchowowska komórka uważana za najmniejszą, prostą jednostkę życia organicznego. Nowoczesne badania biochemiczne, wsparte ogromnymi możliwościami mikroskopii elektronowej, młodszą swoją siostrą — histochemią, pozaustrojową hodowlą tkanek we flakonach Carrelowskich, elektroforezą, enzymologią komórkową dowiodły niezmiernie złożonej budowy organelli wewnątrzkomórkowych, posiadających bogatą przemianę materii, warunkującą prawidłową lub chorobową czynność komórki. Wyniki badań histochemicznych, które znowu pochłonęły życie wielu tysięcy zwierząt doświadczalnych doprowadziły do wspaniałych wyników, które już bardzo istotnie zmieniły nasze dawne pojęcia o nowotworach.

Wiemy dzisiaj, że nie ma żadnych zasadniczych różnic pomiędzy komórkami nowotworu, a komórkami jego żywiciela. Każdy nowotwór powstaje z komórek tego ustroju, w którym się rozwija, a każda tkanka ustroju może ulec przemianie nowotworowej po przejściu stanu przedrakowego. Nie znamy żadnej jednolitej przyczyny, która by doprowadzała do nowotworowego rozrostu. Nowotwór powstaje przez zadziałanie rozmaitych czynników rakotwórczych, które zapoczątkowują powstanie nowotworu, a dopiero działalność bodźców współrakotwórczych wyzwała niszczący, naciekowy charakter guza i możliwość dawania nowotworowych przerzutów. Nazywamy to realizacją nowotworu. Upadły dawne przypuszczenia, że raka wywołują jakieś biologiczne, ożywione przyczyny. Nie znamy żadnej bakterii zdolnej do wywołania raka u zwierząt. Nie znamy żadnych rakotwórczych pasożytów. Jedyny wyjątek to *Cysticercus fasciolaris*, młodociana postać kociego tasiemca, który bywa istotnie sprawcą mięsaka w wątrobie szczura.

Biochemia i wszystkie jej odrośla przekonały nas, że związki chemiczne występujące w komórce nowotworowej są takie same, jakie spotykamy w prawidłowych, szybko rosnących tkankach, to jest w tkankach zarodkowych i w regeneratach. Różnice są tylko ilościowe, dotyczą głównie rozmieszczenia w komórce nowotworu kwasów nukleinowych. Nie ma różnic jakościowych.

Osobna wzmianka należy się jednak roli wirusów w powstawaniu nowotworów. Znamy dotąd pięć rodzajów guzów, które na pewno są wirusowego pochodzenia. Są to wspomniany już mięsak Roussa, dwa łagodne nowotwory królików i gruczolak nerki u żaby. Niektóre cechy wirusowego pochodzenia wykazują również białaczki ptaków. Natomiast w tłumie pozostałych nowotworów wszelkie usiłowania stwierdzenia obecności wirusów kończą się zawsze niepowodzeniem. Mimo to hipoteza o wirusowym pochodzeniu nowotworów ma swoich zaprzysięg-

łych zwolenników. Znakomity uczonek radziecki *Zilber* mniema (mówił o tym na międzynarodowej konferencji poświęconej zagadnieniom biologii nowotworów w czerwcu 1961 r. w Warszawie), że rola wirusów polega na przysposobieniu zdrowej tkanki do poddania się wpływom czynników rakotwórczych. W tej drugiej fazie, rodzenia się nowotworu, obecność wirusów jest już zbędna i dlatego nie spotyka ich się ani w stanach przedrakowych, ani w zrealizowanym już nowotworze. Ta nęcająca hipoteza wymaga jeszcze zmuszonych badań dla jej ewentualnego potwierdzenia.

Dotychczasowe zdobycze biochemii dla nauki o nowotworach są olbrzymie. Rak przestał być obcą, wrogą tkanką, która niezmierną, egoistyczną siłą swego rozrostu dybie na życie swego żywiciela, obdarzającego nowotwór potulnie swoimi naczyniami i swoim podścieliskiem. Rak w dzisiejszym ujęciu stał się niedołącznym, chorym potomkiem tkanki prawidłowej, który utracił zdolność prawidłowego oddziaływania na ogólnoustrojowe mechanizmy regulacyjne, zwłaszcza układu nerwowo-hormonalnego. Stąd bierze się nieograniczoność wzrostu nowotworowego, stąd pochodzi jego późne i niepełne dojrzewanie. W luźnym porównaniu można by widzieć w zachowaniu się nowotworu nie potężnego, obcego wroga, lecz kapryśne, neuropatyczne dziecko, zmuszone do trwałego przebywania w środowisku statecznych, dojrzałych osób.

Nowoczesne określanie istoty nowotworu pozwala wnioskować o przyszłych drogach leczenia w chorobie nowotworowej. Niszczenie guza nożem chirurga i energią promieni jonizujących pozostanie zawsze naszym „*ultimum refugium*”. Ale gdy trud biologa odłoni nam całkowicie zawiły proces stawania się nowotworu, może będziemy w stanie mu zapobiec przez takie uzbrojenie tkanek ustroju, iżby stały się niepodatne na działanie czynników rakotwórczych i współrakotwórczych. Powtóre może łat-

wiej będzie już powstały zawiązek raka zatrzymać w jego dalszym rozwoju, nie pozwolić na przejście raka umiejscowionego w postaci naciekową — *carcinoma invasivum*. Wszakże już wiemy z doświadczeń klinicystów, że rak umiejscowiony może trwać u człowieka bezobjawowo przez długie lata. Czołowy onkolog polski *Laszkowski* doradza raczej, by starać się o szybkie przeprowadzenie nowotworu w stan dojrzałości, bo dojrzały nowotwór przestaje rosnąć. Wreszcie zarysowuje się trzeci sposób — marzenie. Skoro nowotwór wywodzi się z normalnych tkanek ustroju, może uda się przywrócić komórkom raka ich postać wyjściową, cofnąć je w rozwoju do normalnych komórek tkankowych? Było dotąd dwóch uczonych, którzy widzieli w tkankowej hodowli złośliwego nowotworu — mięsaka — jego powrót do formy wyjściowej, to jest do młodocianej komórki normalnej tkanki łącznej, do fibroblasta. To był *Fischer* w Niemczech i *Zygmunt Zakrzewski* w Krakowie. Niestety nikomu więcej nie udało się powtórzyć tych doświadczeń. Marzenie to wydaje się jednak nieziszczalne, bo tak samo nie umiemy przeprowadzić normalnej dojrzałej tkanki do jej wyjściowej, embrionalnej postaci.

Mimo wszelkie istniejące braki zdaje się, że stoimy już u progu epoki, która przyniesie upragnione rozwiązanie problemu nowotworów. Gdy się to stanie, myśl ludzka będzie święcić jeden z największych swoich tryumfów.

Ale nim się to stanie dalsze tysiące i tysiące zwierząt będą cierpieć i będą ginąć. Bowiem nie ma postępu w nauce o nowotworach bez udziału i ofiar zwierząt doświadczalnych.

Niedawno obchodziliśmy tydzień dobroci dla zwierząt. Godzi się i nam, na marginesie gawędy o nowotworach poświęcić tym niemym i bezbronnym istotom chwilę naszej zadumy i chwilę naszej szczerzej wdzięczności.

Adres autora: prof. dr Aleksander Zakrzewski, Wrocław, ul. C. Norwida 25/29.

CHOROBY ZAKAŻNE I INWAZYJNE

STANISŁAW KIRKOR

Zagadnienie choroby zarodnikowcowej

Z Zakładu Chorób Owadów Użytkowych Instytutu Weterynarii w Swarzędzu
Kierownik: prof. dr S. KIRKOR

Choroba zarodnikowcowa (*nosema*) nie jest wprawdzie dotychczas objęta ustawą o zgłaszaniu i zwalczaniu z urzędu, niemniej jednak stanowi ona jeden z poważniejszych problemów hodowli, który z każdym rokiem przybiera na sile i znaczeniu. Stąd na pewno wielu lekarzy weterynaryjnych spotka się w swej praktyce z tą chorobą.

Rozpowszechnianie się choroby, niewielkie do 1955 r., stało się prawie nagle zagadnie-

niem pierwszoplanowym. Przyczyniło się do tego przede wszystkim zmasowywanie wielkich ilości pszczoł w dużych pasiekach państwowych i społecznych i to pszczoł skupowanych w rozmaitych okolicach i często w nieodpowiednim czasie, bez uprzedniego ustalenia stanu ich zdrowotności. Nie małą rolę odgrywały i odgrywają nadal coraz większe przerzuty pszczoł, związane z coraz szerzej stosowaną gospodarką wędrowną. Nie bez