

ZDZISŁAW GLIŃSKI, JERZY RZEDZICKI

Badania nad kształtowaniem się poziomu lizozymu u pszczoł

Z Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego AR w Lublinie

Lizozym jest najbardziej pierwotnym systemem obrony humoralnej w całym świecie zwierzęcym (26). U zwierząt w toku ewolucji rozwinęły się uzupełniające i działające specyficzniej, bardziej dostosowane do warunków stałocięplności mechanizmy, jak układ properdynowy, dopełniacz i immunoglobuliny.

Owady, poza silnie rozwiniętymi mechanizmami, które w sposób mechaniczny chronią przed wtargnięciem zarazków do organizmu, rozporządzają ponadto dwoma systemami obrony — odpornością komórkową i humoralną.

W humoralnej odporności przeciwzakaźnej owadów bardzo dużą rolę przypisuje się lizozymowi (EC 3.2.1.17; N — acetylmuramid glukanhidrolaza). Lizozym jest uważany powszechnie za naturalny czynnik nieswoistej obrony humoralnej przed zakażeniami bakteryjnymi (5, 8, 15, 17, 18, 19, 28). Niektórzy badacze jak Mohring i Messner (20) uważają lizozym za czynnik, który warunkuje całą odporność humoralną owadów. Pye (24) w odporności humoralnej owadów duże znaczenie przypisują ponadto układowi oksydazy polifenolowej, Chadwick (6) — dodatkowo bliżej nieokreślonym czynnikom, które pojawiają się w hemolimfie w trakcie zakażenia.

Większość autorów wyklucza występowanie u owadów reakcji antygen-przeciwciała (3, 4, 11, 27) i działanie układu properdyny (3, 4). W pełni nie udokumentowano również występowania w hemolimfie czynników o aktywności zbliżonej do działania dopełniacza (1, 2).

Po raz pierwszy lizozym został wykryty u owadów w 1960 r. przez Cappellato i Narpozzi (4). Autorzy ci wskazali przy tym na występowanie zależności między stężeniem lizozymu w hemolimfie a budową ciała i sposobem życia owadów.

Według Jollès (14) lizozymy różnych gatunków, a nawet niekiedy różnych narządów tego samego owada różnią się strukturą chemiczną. Jakościowo wywierają one jednakże identyczne działanie biologiczne.

Zawartość lizozymu w hemolimfie larw i imago owadów waha się w szerokich granicach, od 5,0 do 1000,0 mcg/ml (20). Najwyższe wartości stwierdzono u larw z gatunku *Tabanus*, nieco niższe (500,0 mcg/ml) u larw owadów z gatunku *Tipula* oraz u *Melolontha melolontha*. Różnice międzygatunkowe są związane z biofizyczną i biochemiczną odrębnością ciała owadów, tempem przemiany materii oraz niszą ekologiczną.

Poziom lizozymu ulega zmianom pod wpływem temperatury otoczenia, wilgotności po-

wietrza, jakości pokarmu, głodzenia i w trakcie zakażeń (21). U larw *Galleria mellonella* stężenie lizozymu w hemolimfie osiąga maksymalne wartości po 24 godzinach po zakażeniu, zaś po 48 godzinach wraca do poziomu wyjściowego.

W związku z rolą jaką odgrywa lizozym u owadów w procesach odpornościowych oraz obserwowaną większą podatnością pszczoł na zakażenia w przypadkach głodzenia, oziębienia i po stosowaniu niektórych chemioterapeutyków postanowiono:

- określić fizjologiczny poziom lizozymu w hemolimfie pszczoł w różnych stadiach rozwojowych,
- przebadać wpływ czynników fizycznych i niektórych chemioterapeutyków na kształtowanie się poziomu lizozymu w hemolimfie robotnic.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na czerwiu we wszystkich stadiach rozwojowych, pszczołach nietlotnych, zbieraczkach i pszczołach zimujących.

Czerw, pszczoły nietlotne i zbieraczki uzyskano z zaczerwionych plastrów (1/2 ramki standardowej), zawierających jajeczka w wieku około 24 godz. (9), które po wstawieniu do ula typu Liebfeld, zawierającego około 800 robotnic oraz ramkę z miodem i pyłkiem inkubowano aż do uzyskania wszystkich stadiów rozwojowych.

Pszczoły zimujące pochodziły z zewnętrznej warstwy kłębu. Badany materiał pochodził z pasieki wolnej od chorób zakaźnych i inwazyjnych.

Poziom lizozymu oznaczono u larw zwiniętych w wieku 24, 48 i 96 godz., larw przedających, przedpoczwarek w wieku 24 i 48 godz., poczwarek w wieku 72 i 120 godz., pszczoł nietlotnych, zbieraczek i pszczoł robotnic po 2 miesiącach zimowli.

Do każdego oznaczenia pobierano hemolimfę od 5 osobników na drodze punkcji oskrórka (czerw) lub zatoki grzbietowej (imago) (16).

Wpływ temperatury, głodzenia i środków leczniczych określono na pszczołach robotnicach, które inkubowano w mikroulikach w 24°C, RH 98%. Grupa doświadczalna liczyła 20 owadów.

Określono wpływ:

- inkubowania pszczoł w temp. 4 i 18°C przez 1 i 8 godzin,
- 18 godzinnego głodzenia,
- jednorazowego podania z pokarmem oksytetracykliny i sulfatiazolu sodowego w dawce 45,0 mcg/owad, soli cholinowej N-glukozylpolifunginy i soli cholinowej polifunginy w dawce 9,0 mcg/owad. Poziom lizozymu określano po 24 godz. po podaniu badanych preparatów,
- podkarmiania 50% syropem leczniczym z dodatkiem streptomycyny, amfoterycyny B, penicyliny krystalicznej, erytromycyny względnie nitrofurazonu w dawce 0,5 g/l. Hemolimfę do badań pobrano po 24 i 48 godz. od chwili podania pokarmu zawierającego badane preparaty.

Grupę kontrolną stanowiły robotnice utrzymywane w identycznych warunkach, karmione 50% syropem cukrowym.

Poziom lizozymu w hemolimfie oznaczono wg zmodyfikowanej metody Shugara (25). W skład żelu wchodził bufor McIlvaina (pH 6,2) agar Difo 1,5%, *Micr. lysodeicticus* (liofilizat — Serva) 75 µg/ml, oksytetracyklina (Pfizer) 2,5 mg/100 ml. Krzywą regresji wykreślono dla krystalicznego lizozymu białka jaja kurzego (EWL — Serva) na skali półlogarytmicznej dla stężeń 0,1—75,0 mcg/ml. Stężenie lizozymu w hemolimfie odczytano z krzywej standardowej na podstawie wielkości strefy przejaśnienia wokół baseników. Wszystkie oznaczenia przeprowadzono trzykrotnie, zaś w wynikach podano wartości średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe ($\pm S$).

W analizie statystycznej w teście istotności różnic przyjęto różnice w badanych parametrach za wiarygodne przy poziomie istotności $P < 0,01$.

Wyniki i omówienie

Badania wykazały, że u 24 godz. larwy zwinętej poziom lizozymu w hemolimfie wynosił $4,0 \pm 1,5$ mcg/ml; następnie wzrastał wraz z wiekiem larw osiągając wartość $22,0 \pm 2,4$ mcg/ml u larwy wyprostowanej. U przedpoczwarki w wieku 24 godz. wynosił $4,0 \pm 0,5$ mcg/ml, 48 godz. $8,0 \pm 0,2$ mcg/ml, zaś u poczwarki 72 godz. wynosił $5,0 \pm 2,0$ mcg/ml, 120 godz. $8,0 \pm 2,3$ mcg/ml. Natomiast u pszczoł nieletnich poziom lizozymu w hemolimfie wynosił $4,0 \pm 0,4$ mcg/ml, u pszczoł zimujących $4,0 \pm 2,0$ mcg/ml, zaś u zbieraczek $16,0 \pm 3,1$ mcg/ml.

Tab. 1. Wpływ temperatury na poziom lizozymu (mcg/ml) w hemolimfie pszczoł robotnic

Temperatura	Czas (godz.)	Poziom lizozymu ($\bar{x} \pm S$)	P
4°C	1	$2,0 \pm 0,3$	a
	8	$0,5 \pm 0,1$	a
18°C	1	$4,0 \pm 0,6$	a
	8	$0,5 \pm 0,09$	a
24°C (kontrola)	1	$16,3 \pm 2,3$	b
	8	$16,0 \pm 3,0$	b

Objaśnienie: a, b średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P < 0,01$).

Obniżenie temperatury (4°C, 18°C) powodowało statystycznie znamienne spadki poziomu lizozymu w hemolimfie robotnic w odniesieniu do grupy kontrolnej (tab. 1). Najniższe wartości notowano po 8 godzinym działaniu obniżonej temperatury. Nie stwierdzono natomiast zmian w stężeniu lizozymu po 8 godzinym głodzeniu pszczoł.

Jednorazowe podanie pokarmu z dodatkiem oksytetracykliny lub sulfatiazolu sodowego po-

Tab. 2. Poziom lizozymu (mcg/ml) w hemolimfie pszczoł robotnic po 24 godz. po jednorazowym stosowaniu oksytetracykliny i sulfatiazolu sodowego w dawce 45,0 mcg/owad

Preparat	Poziom lizozymu ($\bar{x} \pm S$)	P
Oksytetracyklina	$1,0 \pm 0,03$	a
Sulfatiazol sodowy	$2,0 \pm 0,1$	a
Kontrola	$16,0 \pm 2,0$	b

Objaśnienie: a, b średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P < 0,01$).

wodowało statystycznie znamienne spadki poziomu lizozymu w odniesieniu do kontroli (tab. 2). Obniżenie poziomu lizozymu wystąpiło również po jednorazowym podaniu pokarmu zawierającego sól cholinową N-glukozylopolifunginy i sól cholinową polifunginy (tab. 3).

Tab. 3. Poziom lizozymu (mcg/ml) w hemolimfie pszczoł robotnic po 24 godz. po jednorazowym stosowaniu soli cholinowej N — glukozylopolifunginy i soli cholinowej polifunginy w dawce 9,0 mcg/owad

Preparat	Poziom lizozymu ($\bar{x} \pm S$)	P
Sól cholinowa N-glukozylopolifunginy	$2,5 \pm 0,9$	a
Sól cholinowa polifunginy	$3,0 \pm 0,7$	a
Kontrola	$16,0 \pm 2,0$	b

Objaśnienie: a, b średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P < 0,01$).

Przy stałym podkarmianiu robotnic syropem cukrowym zawierającym streptomycynę, amfoterycynę B, erytromycynę lub nitrofurazon w stężeniu 0,5 g/l, występował statystycznie znamienne spadki poziomu lizozymu w hemolimfie po 24 godzinach od momentu podania badanych preparatów (tab. 4). Natomiast po 48 godz. podkarmianiu robotnic syropem zawierającym badane preparaty, obniżenie poziomu lizozymu notowano po stosowaniu amfoterycyny B, erytromycyny i nitrofurazonu, brak zmian po stosowaniu penicyliny krystalicznej oraz znamienne wzrost po stosowaniu streptomycyny.

Tab. 4. Poziom lizozymu w hemolimfie pszczoł robotnic (mcg/ml) po 24 i 48 godz. podkarmiania syropem z dodatkiem chemioterapeutyków (0,5 g/l)

Preparat	Czas (godz.)	Poziom lizozymu ($\bar{x} \pm S$)	P
Streptomycyna	24	$4,0 \pm 0,5$	a
	48	$32,0 \pm 2,4$	c
Amfoterycyna B	24	$1,0 \pm 0,1$	a
	48	$7,0 \pm 1,2$	a
Penicylina	24	$15,0 \pm 1,2$	b
	48	$15,0 \pm 0,8$	b
Erytromycyna	24	$1,0 \pm 0,4$	a
	48	$2,5 \pm 1,0$	a
Nitrofurazon	24	$1,0 \pm 0,3$	a
	48	$1,2 \pm 0,3$	a
Kontrola	24	$16,0 \pm 2,5$	b
	48	$16,0 \pm 2,0$	b

Objaśnienie: a, b, c średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P < 0,01$).

Badania nad rolą lizozymu w procesach odpornościowych u pszczoł wymagają oznaczenia poziomu fizjologicznego tego enzymu w hemolimfie, określenia jego właściwości fizyko-chemicznych i aktywności biologicznej. Badania Glińskiego (10) nad charakterem czynnika litycznego, występującego w hemolimfie czerwiu i pszczoł wykazały, że spełnia on wszystkie warunki stawiane przez Jollèsa (13) lizozymowi.

Poziom lizozymu zarówno u czerwiu, jak i u pszczoł wykazywał duże wahania osobnicze i był uzależniony od stadiów rozwojowych. Największe różnice występowały między larwą wyprostowaną i pozostałymi stadiami rozwojowymi oraz między zbieraczkami, pszczołami nielotnymi i pszczołami zimującymi.

Stwierdzony u czerwiu i pszczoł poziom lizozymu mieści się w granicach wartości stężeń podanych dla larw, poczwerek i imago pszczoł przez Mohringa i Messnera (20). Wg tych autorów w hemolimfie czerwiu waha się on w granicach 5 — 10 mcg/ml, u poczwerek i imago wynosi 5,0 — 25,0 mcg/ml. Autorzy ci nie podają jednak wieku czerwiu i pszczoł, na których przeprowadzono badania. Poziom lizozymu w hemolimfie pszczoł w porównaniu do innych gatunków owadów jest niski. Różnice między gatunkowe mogą w tym przypadku wynikać ze społecznego życia pszczoł i zmniejszonej ekspozycji na zakażenia w porównaniu do owadów żyjących w środowisku silnie zanieczyszczonym zarazkami (12). Zmiany w stężeniu lizozymu w zależności od stadiów rozwojowych wieku pszczoł i pory roku mogą być odzwierciedleniem zarówno natężenia odporności fizjologicznej, jak i stymulacji wytwarzania lizozymu w następstwie zakażeń pokarmowych. U pszczoł zimujących obniżenie poziomu lizozymu w hemolimfie można wiązać z działaniem obniżonej temperatury otoczenia oraz fizjologicznym spadkiem liczby hemocytów w hemolimfie (22). Dotychczas nie wyjaśniono jednakże, czy obserwowany po immunizacji wzrost aktywności lizozymu jest następstwem zwiększenia liczby hemocytów, czy też wzrostu syntezy enzymu w komórkach (7).

Na supresyjny wpływ temperatury otoczenia na poziom lizozymu wskazują wyniki badań uzyskane na pszczołach inkubowanych w 4°C i 18°C. Spośród badanych preparatów jedynie penicylina krystaliczna w dawce terapeutycznej nie powodowała statystycznie znaczącego obniżenia poziomu lizozymu. Uzyskane wyniki badań w pewnym stopniu wyjaśniają zwiększoną podatność pszczoł na zakażenia, zwłaszcza drobnoustrojami warunkowo—chorobotwórczymi, obserwowane w rodzinach, w których stosowano te preparaty przez dłuższy okres czasu. Powodują one ponadto zaburzenia w biocenozie flory przewodu pokarmowego oraz zakłócenia w komórkowych mechanizmach obronnych (6, 23).

Mechanizm supresyjnego wpływu niektórych antybiotyków i sulfonamidów na lizozym można tłumaczyć ich wpływem na aktywność metaboliczną hemocytów i syntezę lizozymu oraz działaniem destrukcyjnym na hemocyty. Nie można również wykluczyć w tym przypadku działania innych, mniej poznanych mechanizmów np. układu oksydazy polifenolowej (24).

Wnioski

1. Poziom lizozymu w hemolimfie pszczoł wykazuje duże wahania związane ze stadiami rozwojowymi. Najwyższe wartości notowano u larw przędących i zbieraczek w lecie, najniższe u larw zwinionych, pszczoł nielotnych i pszczoł zimujących.

2. Obniżenie temperatury otoczenia (4°C, 18°C) powoduje spadek poziomu lizozymu w hemolimfie robotnic po jednogodzinnym działaniu obniżonej temperatury.

3. Oksytetracyklina, erytromycyna, amfoterycyna B, sól cholinowa N-glukozylopolifunginy, sól cholinowa glukozylopolifunginy, sulfatiazol sodowy i nitrofurazon wpływają supresyjnie na poziom lizozymu w hemolimfie pszczoł robotnic.

Piśmiennictwo

1. Anderson R. S., Day N. K. B., Good R. A.: *Inf. Immunity* 5, 55, 1964.
2. Aston W. P., Chadwick J. S., Henderson M. J.: *J. Invertebr. Path.* 27, 171, 1976.
3. Briggs D. J.: *Exp. Zool.* 138, 155, 1958.
4. Cappellato M., Narpozzi A.: *Boll. Ist. Sieroterap. Milano*, 39, 40, 1960.
5. Chadwick J. S.: *J. Invertebr. Path.* 15, 455, 1970.
6. Chadwick J. S.: *Invertebrate Immunity*. Plenum Press NY, London 85, 1977.
7. Cheng T. C., Chorney M. J., Yoshino T. P.: *J. Invertebr. Path.* 29, 170, 1977.
8. Foley D. A., Kochler S. A.: *J. Invertebr. Path.* 25, 261, 1975.
9. Gary N. E., Ficken R. W., Stein R. C.: *Avicult. Mag.* 67, 27, 1961.
10. Gliński Z.: *J. Apicult. Res.* (w druku).
11. Hink W. F.: *Transpl. Proc.* 2, 233, 1970.
12. Jarosz J.: *Post. Mikrobiol.* 14, 87, 1977.
13. Jollès P.: *Proc. Roy. Soc. B.* 167, 350, 1967.
14. Jollès P.: *Angew. Chem.* 8, 227, 1969.
15. Kawarabata T., Aijawa K.: *Proc. Joint US-Japan Semin. Microbiol. Insect Pests* 143, 1967.
16. Kosteki R.: *J. Apicult. Res.* 4, 49, 1965.
17. Malke H.: *Allg. Mikrobiol.* 5, 42, 1965.
18. Messner B.: *Zool. Anz. suppl.* 29, 511, 1966.
19. Mohring W., Messner B.: *Biol. Rdsch.* 5, 181, 1967.
20. Mohring W., Messner B.: *Biol. Zentbl.* 87, 439, 1968.
21. Mohring W., Messner B.: *Biol. Zentbl.* 87, 705, 1968.
22. Mohring W., Storz R., Messner B.: *Biol. Zentbl.* 89, 611, 1970.
23. Pottiev W. I., Kapanevici P. P.: *XX Int. Jub. Kongr. Bien. Bukareszt*, 531, 1965.
24. Pye A. E.: *Nature* 251, 610, 1974.
25. Shugar D.: *Biochem. biophys. Acta* 8, 302, 1952.
26. Schmidt H.: *Das Properdin*. Darmstadt 1959.
27. Wagner R.: *Bact. Rev.* 25, 100, 1961.
28. Wharton D. R. A.: *Science* 61, 183, 1969.

Adres autora: doc. dr habil. Dyzisław Gliński, ul. Lan-giewicza 3/10, 20-032 Lublin.

Глиньский З., Жедзицкий Е. — Исследования формирования уровня лизоцима у пчел.

Уровень лизоцима в гемолимфе медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) показывает большие колебания в зависимости от стадии развития особи. Максимальные величины отмечались у выпрямившейся личинки ($22,0 \pm 2,4$ мкг/мл), самые низкие у личинок перед пятой линькой ($4,0 \pm 0,5$ — $8,0 \pm 0,2$ мкг/мл), личинок ($5,0 \pm 2,0$ — $8,0 \pm 2,3$ мкг/мл), ульевых пчел ($4,0 \pm 0,4$ мкг/мл) и зимующих пчел ($4,0 \pm 2,0$ мкг/мл). У летных пчел концентрация лизоцима в гемолимфе составляла $16,0 \pm 3,1$ мкг/мл.

Снижение температуры окружающей среды (4°C, 18°C), а также окситетрациклин, эритромицин, амфотерицин В, холиновая соль N-глюкозилполифунгина, холиновая соль полифунгина, натриевый сульфатиазол и нитрофуразон, применяемые в пищу, снижали существенным образом ($P < 0,01$) уровень лизоцима в гемолимфе рабочих пчел.

Gliński Z., Rzedzicki J. — **Studies on the level of lysozyme in the honey bee.**

It was found that the level of lysozyme in a hemolymph of the honey bee (*Apis mellifera* L.) was closely related with the stages of bee metamorphosis. The highest level, lysozyme reached in a straight larva (22.0 ± 2.4 mcg/ml), the lowest one in prepupae ($4.0 \pm 0.5 - 8.0 \pm 0.2$ mcg/ml), pupae ($5.0 \pm 2.0 - 8.0 \pm$

± 2.3 mcg/ml) young bees (4.0 ± 0.4 mcg/ml) and wintering bees (4.0 ± 2.0 mcg/ml). In older bees it reached 16.0 ± 3.1 mcg/ml.

A decrease of environmental temperature (4 and 18°C), OTC, erythromycin, amphotericine B, choline salt of N-glucosylpolyfungine and choline salt of polyfungine, sodium sulphathiazole and nitrofurazone, applied orally, diminished statistically significantly the level of lysozyme in hemolymph of worker bees.

HENRYK LIS
Warszawa

Kilka uwag w związku z artykułem J. Wawrzkiwicza „Współczesne dane nt. wścieklizny” zamieszczonym w „Medycynie Weterynaryjnej” nr 7, 1979 r.

Po zapoznaniu się z pracą J. Wawrzkiwicza, nasuwa się kilka uwag. Szkoda, że ten interesujący artykuł nie zawiera żadnych wniosków, a jednocześnie podaje tylko niektóre informacje oraz znaczną część stwierdzeń przydatnych dla służby zdrowia, która aby je wykorzystać musi i tak otrzymać odpowiednie zalecenia zupełnie inną drogą (Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej) a ich interpretacja nie należy do specjalistów służby weterynaryjnej.

Podając tę uwagę ogólną, pragnę ustosunkować się do niektórych stwierdzeń szczegółowych, gdyż jak mi się wydaje mówiąc o chorobie, która występuje na świecie ponad 25 wieków, jak we wstępie czytamy, szkoda, że zaprezentowano liczby ognisk choroby jedynie w Europie i tylko za 3 kwartały 1978 r. Jest to napewno zbyt szczupły materiał aby wyciągnąć z niego jakiegokolwiek wnioski. Wścieklizna występuje na wielu kontynentach i może być łatwo przenoszona przy dzisiejszych środkach przemieszczania ludzi i zwierząt oraz produktów zwierzęcego pochodzenia. Okres ostatnich 5—6 lat mógł zaliczyć autor do współczesności, a ogłoszono w nim kilka ciekawych prac dotyczących wścieklizny, że wspomnę tylko materiały wydane w RFN, redagowane przez Eckerskorna, Rojahna, Mussgay'a i innych, prezentowane na konferencji w Hanowerze w październiku 1976 r. (1), oraz prawie 30 doniesień (6) wygłoszonych przez poszczególnych autorów podczas 44 Sesji Międzynarodowego Urzędu Epizootii w Paryżu w maju 1976 r. (m. in. doniesienie z Polski za okres lat 1948—75).

Warto jeszcze przypomnieć spotkanie konsultacyjne w Tübingen (RFN) jakie odbyło się z inicjatywy WHO w 1977 r., dotyczące systemu informatycznego wścieklizny z udziałem wielu specjalistów państw europejskich i USA. Na wymienionych sesjach i spotkaniach poza prezentowaniem materiałów dotyczących epizootologii wścieklizny, jej rozpoznawania i zwalczania, wypracowano rekomendacje oraz zale-

cenia mogące być przydatne dla nauki i praktyki na lata najbliższe, a główna ich treść sprowadzała się do tego, że „Problem wścieklizny różni się bardzo zależnie od lokalizacji na kuli ziemskiej. Szereg gatunków zwierząt wykazuje znaczną oporność na zakażenia, wśród wirusów wścieklizny są szczepy o różnych zjadliwościach. Istotnym elementem w zwalczaniu jest stosowanie obowiązkowych szczepień ochronnych, np. Francja szczepi w wielu okręgach bydło poza psami (6). W dyskusji nad szczepionkami podkreślano, iż konieczne wprowadzenie jest do profilaktyki swoistej szczepionek dających 2 i więcej lat odporności, do takich należy szczepionka ERA. Natomiast szczepionka wg Hempla jako przestarzała winna być wycofana z akcji szczepień profilaktycznych przeciw wściekliznie. Zwracano też uwagę na niedoskonałość oceny skuteczności szczepionek przeciw wściekliznie metodą Habela (6).

Ponadto poruszono problem oceny mięsa ze sztuk bydła pogryzionego przez wściekle zwierzęta (rzecz ważna dla wszystkich, w tym dla importerów mięsa szczególnie), ocena urzędowa jest jak wiadomo, że mięso uznaje się za warunkowo zdatne, ale były przypadki oceny pełnowartościowej (niezauważono faktu pogryzienia, bądź pogryzienie nieznaczne), a nie zdarzyło się zakażenie ludzi drogą przewodu pokarmowego. Obawiano się jedynie zakażenia podczas obróbki tuszy. W przypadku pogryzienia człowieka przez psa zwracano uwagę na konieczność współpracy służby weterynaryjnej i służby zdrowia, gdyż od tego zależy odsetek wskazań do szczepień ludzi, który w różnych krajach waha się od 45% do 90%, co ma podstawowe znaczenie, gdyż szczepienia nie są obojętne dla organizmu człowieka” (6).

Na konferencji w Tübingen (4) informowano, że w Europie Środkowej lisy stanowią główne ogniwo w łańcuchu epizootycznym wścieklizny. U zwierząt tych stwierdzono 70—83% wszystkich przypadków choroby. Rozprzestrzenienie