

STRUKTURA ANTYGENOWA *POX-VIRUS AVIUM* — RYS HISTORYCZNY

KONRAD MALICKI

Katedra Mikrobiologii Wydziału Weterynaryjnego SGGW

Kierownik: prof. dr J. Brill

Wirusy ospy ptaków zaliczane do podgrupy *Pox-virus avium* pod względem antygenowym różnią się znacznie od wirusów ospowych, należących do innych wyraźnie zdefiniowanych podgrup Poxvirus. Wykazali to między innymi badacze wymieniani w spisie pod pozycjami 8, 10, 12, 32 i in. Różnią się one także od innych wirusów ospowych pewnymi właściwościami biologicznymi oraz chorobotwórczością dotyczącą prawie wyłącznie ptaków. Badania ostatnich lat (29, 37) dowiodły, że u wszystkich, nawet odległych od omawianej grupy wirusów ospy można wykazać pokrewieństwo serologiczne, ale tylko w zakresie antygenu nukleo-proteinowego.

Dotychczas z wirusów ospy najdokładniej poznano strukturę antygenową u *Pox-virus officinale*. O strukturze antygenowej wirusów ospy ptaków wiadomo niewiele. Jeszcze w 1957 r. F e n n e r i B u r n e t (9), podsumowując wyniki prac licznych badaczy, podawali w charakterystyce właściwości antygenowych podgrupy *P. avium*, że między wirusami ospy ptaków (kur, indyków, gołębi i kanarków) zachodzą w różnym stopniu zjawiska krzyżowego zakażenia swoich naturalnych gospodarzy i wywoływania u nich odporności.

Badania teoretyczne nad strukturą antygenową wirusów ospy ptaków zapoczątkowali badacze niemieccy (19) oraz badacze japońscy (32, 33). W Polsce badania nad tym zagadnieniem prowadzone są od 1958 r. (16).

Szereg interesujących wniosków dotyczących struktury antygenowej wspomnianych wirusów, zwłaszcza drobiu i gołębi, można wysnuć z prac nad patogennością i właściwościami immunobiologicznymi wirusów ospy wyosobnionych z różnych gatunków ptaków, jak również z wyników szczepień zapobiegawczych stosowanych od lat w myśl założeń, jakie podali V a n H e e l s b e r g e n, V e r g e, d e B l i e c k, B e a u d e t t e, B a m b e r g e r i S z a k m a r y, S u h a c i i współpr. oraz wielu innych.

Nadal podlega dyskusji zagadnienie, w jakim stopniu nasze dotychczas zdobyte dość dokładne wiadomości o strukturze antygenowej *Poxvirus officinale* mogą rzutować na zagadnienie struktury antygenowej wirusów ospy ptaków. Niemniej jednak należy przedstawić obecnie, choćby w skrócie, to co wiadomo o strukturze antygenowej *P. officinale*.

W tkankach zakażonych szczepem *P. officinale* można wyróżnić w zasadzie dwa rodzaje antygenów: antygen nierozpuszczalny, związany z ciałkiem elementarnym wirusa — S m a d e l, R i v e r s i H o a g l a n d (1942) oraz antygeny rozpuszczalne — C r a i g i e (1932), których pochodzenie i sposób powstawania nie zostały dotąd definitywnie wyjaśnione.

Antygen nierozpuszczalny, wirusowy, określany jest jako antygen NP — nukleoproteinowy. Jest on jeszcze właściwie mało poznany. Można go uzyskać drogą zasadowej ekstrakcji cząsteczek wirusa, S m a d e l i W a l l (1942). W ten sposób otrzymany antygen NP zawiera około 50% masy wirusa i prawie cały jego DNA. T a k a h a s h i i w s p ó ł p r. (29) donieśli, że istnieją b. wyraźne reakcje serologiczne, krzyżowe, pomiędzy szczepami *Poxvirus variolae*, *P. officinale*, *P. avium* i *P. myxomatos*, wykrywalne w odczynie wiązania dopełniacza (owd) lub przy zastosowaniu metody immunofluorescencji, a wskazujące na pokrewieństwa serologiczne tych podgrup (cyt. za 37). Ostatnie badania wykonane przez W o o d r o o f a i F e n n e r a (37) nie potwierdziły w pełni wyników tych badań. W o o d r o o f e i F e n n e r badali surowe antygeny ośmiu różnych wirusów grupy *Poxvirus* za pomocą owd, w odczynie precypitacji, w odczynie zahamowania hemaglutynacji (z ha), w odczynie neutralizacji i metodą immunofluorescencji, wykazując, że antygeny surowe różnych wirusów ospowych dają reakcje krzyżowe w obrębie podgrupy, ale brak takich reakcji między podgrupami *Pox-virus*. Wykazali jednak dalej, że użycie antygeny NP ekstrahowanego w warunkach zasadowych, z ciałek elementarnych (*Pox-virus officinale* i *P. myxomatosis*) pozwala w teście precypitacji pierścieniowej obserwować pokrewieństwo serologiczne wszystkich wirusów ospowych. W o o d r o o f e i F e n n e r przypuszczają, że może istnieć szereg różnych protein we frakcji NP, ale brutalna metoda ekstrakcji prawdopodobnie niszczy ich właściwości antygenowe z wyjątkiem komponenty reagującej w precypitacji. W antygenie NP występują przypuszczalnie komponenta specyficzna podgrupowa i komponenta grupowa. Stosując technikę zbliżoną do stosowanej przez C r a i g i e i W i s h a r t (1934), W o o d r o o f e i F e n n e r stwierdzili w stosunku do antygeny NP, że komponenta swoista podgrupowa znajduje się na powierzchni cząsteczki wirusa, podczas gdy antygen odpowiedzialny za precypitację grupową znajduje się nie na powierzchni nietkniętej cząsteczki, lecz jest związany z wewnętrzną proteiną lub wirusowym DNA.

Antygeny rozpuszczalne — stanowią je przede wszystkim kompleks

antygeny LS — Craigie i Wishart (1936) oraz hemaglutynina — Nagler (1942). Przyjmuje się, że te dwa antygeny mają zdolność odzielania się od cząsteczki wirusowej.

Kompleks antygeny LS jest glikoproteiną i zachowuje się różnie pod wpływem czynników inaktywujących. Schemat serologicznej aktywności antygeny LS oraz produktów jego degradacji uzyskanych przez ogrzewanie z alkaliami lub trawienie chymotrypsyną opracowali Smadel i Hoagland (1942). Schemat ten przedstawia tabela 1, cytowana wg

Tabela 1

Aktywność serologiczna antygeny LS i niektórych produktów jego degradacji wg Smadel i Hoagland (1942)*

Antygen							
naturalny		grzany		grzany z alkaliami		trawiony chymotrypsyną	
L	S	L'	S	L''	S'	L	S''
precypituje z przeciwciałami L i S		brak precypit. z L-przeciwciałami. Inhibuje L-przeciwciała precypituje z S-przeciwciałami		brak precypit. z L-przeciwciałami. brak precypit. z S-przeciwciałami. Inhibuje S-przeciwciała.		precypituje z L-przeciwciałami. brak reakcji z S-przeciwciałami.	

* cyt. za J. E. Smadel (23).

(23). Kompleks antygeny LS jest swoisty dla *Pox-virus variolae* i *P. officinale* i nie wykazuje różnic niezależnie od tego, czy został uzyskany z krost człowieka czy z zakażonego CAM*, czy ze skóry cielęcia, królika lub świnki morskiej. Uodparnianie antygenem LS nie wywołuje odporności ani też powstawania przeciwciał zobojętniających wirus (cyt. za — 23).

Mayr, Herrlich i Mahnel (19) na podstawie badań nad antygenem rozpuszczalnym *P. officinale* i niektórych wirusów zwierzęcych (*P. bovis*, *P. muris* i *P. avium*) dochodzą do wniosku, że w antygenie rozpuszczalnym właściwą komponentą wirusową jest komponenta S, podczas gdy komponenta L wydaje się być identyczna z antygenem NK, stanowiącym ciepłochwiejną, swoistą dla gospodarza normalną komponentę antygenową. Dość szeroko dyskutowane jest przez autorów zagadnienie dotyczące natury antygeny rozpuszczalnego wirusów i został przedstawiony przez nich szereg koncepcji, jakie wysuwano co do natury, powstawania i funkcji antygenów wirusowych rozpuszczalnych (teorie Hoyle'a,

* CAM — *chorio-allantois-membrane* = błona kosmówkowo-omoczniova zarodka kury.

Schäfera, Casperersona i Thorssona, Gönnera i in.). Wspomniani wyżej autorzy badają również porównawczo wzajemną proporcję ilościową antygeny V (wirusowego) w stosunku do antygeny rozpuszczalnego S w tkankach zakażonych. Z badań tych wynika, że antygen rozpuszczalny S wirusów ospy zwierząt występuje dość obficie w zakażonych tkankach, np. w CAM zakażonego zarodka kury, ma jednak przypuszczalnie słabe właściwości antygenowe. Przy szczepieniu naskórnym i śródskórnym królików szczepem *P. officinale* stwierdzono, że miano przeciwciał skierowanych przeciw antygenowi S we wszystkich fazach zakażenia było zawsze niskie. Przeciwciała te osiągały jednak wcześniej swój szczyt (10—14 dni po infekcji) niż przeciwciała skierowane przeciw antygenowi V (15—18 dni po infekcji) i niż przeciwciała dające zahamowania hemaglutynacji (30 dni p. i.). Przeciwciała anty-S znikają również wcześniej ze krwi niż przeciwciała anty-V i przeciwciała dające zahamowania hem. agl. Stwierdzono również brak związku między przeciwciałami anty-S i powstawaniem odporności.

Hemaglutynina wytwarzana przez *P. officinale* jest przypuszczalnie kompleksem fosfolipidowo-proteinowym. Aglutynuje ona krwinki kury i nie może spontanicznie eluować z aglutynowanych krwinek (Burnet, 4; Chu, 6). Ostatnie badania wykonane przez McCarthy i Helbert (21) dowiodły, że hemaglutyniny *P. officinale*, *P. variolae* i blisko pokrewnych wirusów ospowych mają wspólne właściwości i nie wykazują większych różnic.

Dotychczas przyjmowano, że istnieją tylko nieznaczne różnice antygenowe między *P. officinale*, *P. variolae*, *P. bovis* i *P. muris*, trudno uchwytne przy badaniu tych wirusów w odczynie zubożenia, odczynie wiązania dopełniacza czy w odczynie zahamowania hemaglutynacji. Dopiero badania Gispena (10) wykazały, że stosując odczyn precypitacji w żelu wg zmodyfikowanej metody Oudin (1946) można zaobserwować u *P. officinale* i u wirusów pokrewnych szereg komponent antygenowych, charakteryzujących się powstawaniem 5 lub 6 smug i linii precypitacyjnych. Niektóre z tych komponent, występujących w antygenie rozpuszczalnym *P. officinale*, były również reprezentowane w antygenie rozpuszczalnym *P. bovis*. Warto podkreślić, że główna komponenta antygeny rozpuszczalnego *P. officinale* (frakcja I) była ubogo reprezentowana w antygenie rozpuszczalnym *P. bovis*. Autor sugeruje, że różnica ta może mieć praktyczne znaczenie przy laboratoryjnym różnicowaniu tych wirusów.

Rondle i Dumbell (22) wykonali podobne badania nad antygenem rozpuszczalnym *P. bovis* (szczep Brighton, szczepy terenowe) i nad antygenem rozpuszczalnym białych odmian (white variants) tych szczepów. Porównawczo badano również antygen rozpuszczalny *P. officinale*. W badaniach stosowano precypitację w żelu metodą Ouchterlony (1948),

a jako antygenów używano ekstraktów przygotowanych w różny sposób (met. fizyczne, met. enzymatyczne) ze skóry zakazanych królików, lub z CAM zakazanych zarodków kury. W antygenie rozpuszczalnym badanych wirusów ospowych stwierdzono występowanie szeregu (7—12) substancji precypitynogennych, których obecność była niezbitie uwarunkowana zakażeniem wirusowym, ale których ilość wykrywana w precypitacji w żelu była w pewnej mierze zależna od sposobu przygotowania ekstraktu. Prócz tego wykazano u badanych wirusów pewne różnice w występowaniu niektórych komponent w antygenie rozpuszczalnym. Np. więc w ekstraktach z tkanek zakazanych szczepem *P. bovis* wykrywano prócz innych komponentę „d”, a nie stwierdzono komponenty „f”. W ekstraktach z tkanek zakazanych białymi odmianami *P. bovis* wśród wykrytych komponent nie stwierdzono komponenty „d” i „f”. W ekstraktach z tkanek zakazanych szczepem *P. officinale* wykrywano obok innych komponentę „f”, a nie wykrywano komponenty „d”. W poszczególnych przypadkach udawało się z trudem wykazać w odpowiednich surowicach odpornościowych występowanie niewielkich ilości przeciwciał przeciw brakującej komponente, np. „d” czy „f”, co świadczyłoby o tym, że komponenty te są wytwarzane w przebiegu zakażenia, ale tylko w niewielkich ilościach. Znalezione prócz tego pewne podstawy doświadczalne do wysnucia przypuszczeń, że w szczepach *P. bovis* komponenta „d” jest związana z ciałkiem elementarnym wirusa i stanowi jego główną substancję powierzchniową, podczas gdy komponenta „f” stanowiłaby główną substancję powierzchniową cząsteczki *P. officinale*.

Z kolei należy rozważyć, jak na tle przytoczonych danych o strukturze antygenowej *P. officinale* przedstawiają się nasze wiadomości o strukturze antygenowej wirusów ospy ptaków. Teoretycznie można przypuszczać (i znalazło to już częściowo potwierdzenie w wykonanych badaniach), że u podstawy różnic we właściwościach biologicznych i chorobotwórczych leżą między innymi różnice w strukturze antygenowej zarodków ospowych, występujących u człowieka i u poszczególnych ssaków i ptaków.

Z badań Woodroofe'a i Fennera (37) wiadomo, że w ciałkach elementarnych wirusów ospy ptaków występuje antygen NP i że jest on pokrewny antygenowi NP innych podgrup *Pox-virus*. Antygen NP jest więc antygenem wspólnym. Brak o nim jednak bliższych danych w odniesieniu do podgrupy *P. avium*.

Wiadomo, że w wirusach ospy ptaków występuje antygen rozpuszczalny, odpowiednik antygeny LS innych przedstawicieli grupy *Pox-virus* (19). Antygen ten może być wykrywany za pomocą owd (19, 33, 31, 32) odczynu precypitacji w żelu (30, 34, 35, 36) i jest odmienny serologicznie od antygeny rozpuszczalnego wirusów: *P. variolae*, *P. officinale*, *P. bovis*, *P. muris*, i *P. myxomatosis*.

Dyskutowana jest obecność komponenty ciepłochwiejnej i ciepłostalej w obrębie antygeny rozpuszczalnego wirusów ospy ptaków. Mayr, Herrlich i Mahnel (19) w swoich badaniach nad antygenem S wirusów ospy zwierząt, używając antygeny S, oczyszczonego i skoncentrowanego wg met. Schäfera, stwierdzili w wirusie ospy kur obecność komponenty ciepłostalej (wytrzymującej ogrzewanie w temp. 70°C przez 60 minut), wykrywalnej za pomocą odczynu owd. Według tych autorów, w antygenie rozpuszczalnym wirusa ospy obok antygeny S występuje wspomniany już antygen NK, to znaczny komponenta antygenowa normalna, swoista dla gospodarza i ciepłochwiejna.

Badania teoretyczne nad strukturą antygenową wirusa ospy ptaków, zwłaszcza nad antygenem rozpuszczalnym, zapoczątkowali również badacze japońscy. Tsubahara, Sazawa, Kataoka, Nakamura i Kawamura (32, 33) podejmując badania nad zastosowaniem odczynu wiązania dopełniacza przy ospie ptaków. Wykazali oni, że w antygenie surowym, przygotowanym z tkanek zakażonych wirusem ospy ptaków, występuje antygen rozpuszczalny i stwierdzili w nim obecność komponenty ciepłochwiejnej. Potwierdzili również istnienie ścisłej zależności serologicznej między wirusami ospy drobiu i gołębi. Tsubahara, Kataoka i Kato (31) stwierdzili, że bezpośredni odczyn wiązania dopełniacza pozwala na proste porównywanie wirusów ospy ptaków. W badaniach ich poszczególne surowice uzyskane od ptaków uodpornianych różnymi szczepami wirusa ospy drobiu i gołębi reagowały niejednakowo w owd z różnie wysokimi rozcieńczeniami antygenów przygotowanych z poszczególnych badanych szczepów. Różnice takie, zaznaczające się głównie przy konfrontowaniu surowic, ze szczepami wirusa ospy obcego gatunku ptaka, wg autorów, mogą być przypisane albo właściwościom indywidualnym uodpornianych ptaków, albo też — co ważniejsze, mogą być wyrazem różnic w strukturze antygenowej szczepów, pochodzących od różnych gatunków tych zwierząt. Dotychczas nie udało się rozstrzygnąć, czy stwierdzane ewentualne różnice w strukturze antygenowej były tylko ilościowe czy też również jakościowe. W tych samych badaniach wykryto również w antygenie rozpuszczalnym wirusa ospy ptaków występowanie antygeny ciepłostalego odpornego na ogrzewanie w temp. 100°C przez 7 minut, podczas gdy uprzednio wykryty przez tych autorów antygen ciepłochwiejny był niszczone w ciągu 30 min. w temp. 70°C i wyższej.

Tsubahara i Kato (30) podejmują dalsze badania nad antygenami wirusów ospy ptaków, przy zastosowaniu odczynu swoistej precipitacji w żelu. W badaniach stosują surowice od ptaków hyperimmunizowanych oraz antygeny surowe, przygotowane z CAM zarodków kury, zakażonych różnymi wirusami ospy ptaków. Zbadano jednak tylko 4 szczepy

(w tym 2 szczepy laboratoryjne). W oparciu o wyniki precypitacji krzyżowej z użyciem surowic krzyżowo adsorbowanych antygenem wirusa ospy stwierdzono u wszystkich badanych szczepów wspólny antygen, który został określony przez autorów symbolem „A”. Poza tym badane szczepy wykazywały między sobą małe różnice antygenowe.

Z tych samych badań wynika, że antygen odpowiedzialny za precypitację w żelu jest rozpuszczalny i ciepłochwiejny. Właściwości poszczególnych szczepów cechowały się powstawaniem 1—3 linii precypitacyjnych, w przypadku dyfuzji antygeny wirusowego w stosunku do surowicy własnej. Badane antygeny wirusa ospy ptaków nie precypitowały z surowicą dla *P. officinale* (zostało to stwierdzone już uprzednio — 35), nie precypitowały z surowicą wirusa Newcastle, wirusa laringotracheitis ani też z normalnymi surowicami kontrolnymi. Podobnie, surowice przeciw ospie ptaków nie precypitowały z antygenami powyższych wirusów ani też z antygenami kontrolnymi, przygotowanymi z normalnego, niezakażonego CAM.

Jak wynika z badań tu przedstawionych, w strukturze antygenowej wirusów ospy ptaków można wyróżnić:

1) antygen cząsteczkowy NP, w którym nie wyjaśniono do tej pory sprawy obecności komponenty wspólnej grupowo dla *Poxvirus* i swoistej podgrupowo dla *P. avium*, oraz

2) antygen rozpuszczalny — swoisty dla *P. avium*, w którym można wykryć różne komponenty (ciepłostała, ciepłochwiejna) zależnie od użytej metodyki (owd, precypitacja w żelu). Jedną z tych komponent, ciepłochwiejną, wykazuje w odczynie precypitacji w żelu cechy antygeny wspólnego „A” — dla wirusów ospy ptaków, niezależnie od tego, czy pochodzą z wirusa od kury, gołębia czy kanarka.

Jak wykazały badania wykonane w Polsce w ostatnich latach, przez Malickiego (16), które będą dokładniej przedstawione w osobnym referacie, istnieją dalsze różnice antygenowe między wirusami ospy wyosobnionymi z poszczególnych gatunków ptaków, jak też między wirusami ospy wyizolowanymi z tego samego gatunku ptaka. Okazało się, że w surowym antygenie rozpuszczalnym przygotowanym z CAM zarodków kury, zakażonych wirusem ospy ptaków można obok antygeny „A” stwierdzić w odpowiednich próbach krzyżowych precypitacji żelowej obecność komponenty antygenowej gatunkowo swoistej, tzn. swoistej dla wirusów ospy wyosobnionych z danego gatunku ptaka. W niektórych szczepach można dodatkowo wykazać komponentę antygenową gatunkowo nieswoistą, wspólną dla szczepów izolowanych z 2 różnych gatunków ptaków, np. wspólną dla szczepów wirusa ospy izolowanych z kur i z indyków, lub wyosobnionych z kur i gołębi. Prócz tego w tych samych badaniach

stwierdzono, że wirusy ospy wyosobnione z jednego gatunku ptaków mogą posiadać różne, bądź silne, bądź słabe, właściwości antygenowe. Nie wyjaśniono jednak, czy w grę wchodzi tu tylko różnice ilościowe czy też i jakościowe. W oparciu o dane z piśmiennictwa i wyniki własnych badań podjęto próbę odtworzenia hipotetycznej struktury antygenowej wirusów ospy ptaków.

Wydaje się, że oprócz badań serologicznych, za zróżnicowaniem antygenowym wirusów ospy występujących u różnych gatunków ptaków przemawiają również wyniki licznych badań wykonywanych od dziesiątków lat do chwili obecnej nad właściwościami biologicznymi i immunobiologicznymi tych wirusów.

Szerokie zestawienie prac nad wirusami ospy ptaków, wykonanych do lat 30 naszego stulecia, podaje Z u r u k z o g l u w dziele Kolle-Krauss (15). Według cytowanych tam badań: B u r n e t a; L e v a d i t i e g o i N i c o l a u; U h l e n h u t h a; V a n H e e l s b e r g e n a; T o t h a; Z w i c k a; T o y o d a; L o e w e n t h a l a; K a d o w a k i e g o; K o n d o i S a i t o i innych, istnieją różnice między wirusami pochodzącymi od poszczególnych gatunków ptaków. Z u r u k z o g l u podaje, że L o e w e n t h a l wyraził przypuszczenie, iż ospa drobiu nie jest etiologicznie jednolitą chorobą, że S a i t o doświadczalnie wykazał różnice między wirusami ospy kur i gołębi, oraz że S o b e r n h e i m przyjmuje istnienie różnych modyfikacji wirusa ospy kur. H u t y r a — M a r e k — M a n n i n g e r — M o c s y w swoim dziele wyrażają pogląd, że wirusy ospy ptaków nie wydają się jednolite, na co w odniesieniu do wirusa ospy drobiu i gołębi wskazują badania B i e r b a u m a i W e i t z e n b e r g a (1941), a w odniesieniu do wirusa ospy kur i kanarków badania przeprowadzone przez L a h a y e ' a. Sądzą również, iż istnieją bliżej niezbadane różnice między wirusami ospy kur i indyków. M a r e k (w podręczniku „Choroby drobiu” — 17) podaje, że na podstawie chorobotwórczości zarazka i odporności organizmów wyróżnia się 4 typy wirusa ospy ptaków: pierwszy atakuje kurowate — a więc kury, indyki, niekiedy perlice i bażanty, i jest na ogół obojętny dla gołębi i wróblowatych; drugi typ — występuje u gołębi i jest mało zjadliwy dla kurowatych, a zupełnie nieszkodliwy dla wróblowatych; trzeci typ — spotyka się tylko u wróblowatych; czwarty — atakuje wyłącznie indyki. Mimo różnic immunologicznych zarazki tych czterech typów ospy ptaków mają wiele cech wspólnych. Strukturę antygenową wirusów ospy ptaków omawiają prace B u r n e t a i L u s h a (5) oraz badania immunobiologiczne wykonane przez J a c o t o t i V a l l e (14). W oparciu o dane z literatury, a zwłaszcza o badania J a c o t o t i V a l e, S i u r i n i T r a w i n a (25) zestawiają tabelarycznie zjadliwość i zdolności immunizacyjne wirusów ospy poszczególnych gatunków ptaków (tab. 2). Zestawienie to nie zawiera jednak

żadnych danych dotyczących chorobotwórczości i właściwości immunogennych szczepów wirusa ospy indyków.

Niezwykłe interesujące z punktu widzenia struktury antygenowej jest zjawisko występowania w przyrodzie szczepów wirusa ospy ptaków mono-, bi- i tri-patogennych. Zagadnienie to jest jednak jeszcze mało znane.

W latach ostatnich podejmowane są próby porównywania wirusów występujących u różnych gatunków ptaków w oparciu o inne metody niż serologiczne. Mimo że badania te były prowadzone raczej pod kątem praktycznej oceny szczepionek lub poznania właściwości immunizacyjnych poszczególnych szczepów, to jednak wyniki w zestawieniu z wynikami innych badań serologicznych mogą wyjaśnić różnice zachodzące między wirusami o różnym pochodzeniu ospy ptaków. Czołowe miejsce zajmują badania wykonane przez badaczy niemieckich, przede wszystkim prace Mayra i współpr. Mayr i Kalcher (20) badają, porównują i wykazują różnice między wirusami ospy kur, gołębi i kanarków przez namnażanie tych wirusów w kulturach fibroblastów, uzyskanych drogą trypsynizacji z zarodków kury.

Wittmann i Mayr (35) przy badaniu odporności w przebiegu ospy drobiu zwracają szczególną uwagę na proces wytwarzania przeciwciał w następstwie zakażenia i na ich znaczenie dla rozwijającej się po zakażeniu odporności. Analiza porównawcza zjawisk odpornościowych zachodzących po powtórny zakażeniu u kur szczepionych wirusami ospy kur o różnej zjadliwości oraz po reinfekcji u kur szczepionych różnymi wirusami ospy gołębi i wirusem krowianki dała interesujące wyniki. Stwierdzono, że w następstwie zakażenia szczepami wirusa ospy dochodzi u kur tylko do słabego wytwarzania przeciwciał (przeciwciała neutralizujące i precypitujące) oraz że zakażenie powtórne tym samym szczepem wirusa ospy działa tylko nieznacznie stymulująco na wytwarzanie przeciwciał. Reinfekcja silnie zjadliwym szczepem kurzym u osobników szczepionych uprzednio szczepem kurzym słabo zjadliwym, a zwłaszcza szczepami gołębimi, daje wyraźną stymulację wytwarzania przeciwciał.

Analiza zjawisk czynnościowej odporności, przejawiającej się w intensywności zmian ospowych po zakażeniu powtórny, wykazała, że kury szczepione uprzednio wirusem ospy kur były w 70—100% odporne na skórne zakażenie silnie zjadliwym szczepem kurzym, natomiast kury szczepione uprzednio szczepami gołębimi wykazywały odporność niższą lub bardzo małą — 10—60% (zależnie od szczepu gołębiego, użytego do uodporniania). Niezależnie od stopnia wykazywanej odporności miejscowej wszystkie szczepione ptaki nie zapadały na uogólnioną postać choroby. Autorzy dochodzą do wniosku zgodnego z obserwacjami de Bliccka (7), że szczepy wirusa ospy ptaków różnią się między sobą zdolnościami immunogennymi.

Tabela 2
Zjadliwość i zdolność immunogenna wirusów ospy poszczególnych gatunków ptaków *

A. Zjadliwość			
Wirus ospy	daje reakcję u		
	kur	gołębi	kanarków
kur	+	(+)	—
gołębi	+	+	—
kanarków	+	+	+

B. Odporność			
Immunizacja wirusem ospy	daje odporność u		
	kur	gołębi	kanarków
kur	+	—	—
gołębi	+	+	—
kanarków	—	—	+

* cyt. za Siurin i Trawina (25).

Podobne badania, wskazujące na wyraźne różnice we właściwościach immunogennych różnych szczepów wirusa ospy drobiu i gołębi, zostały wykonane przez Bengelsdorfa (2). Badał on zależność wyniku rewakcytacji od użycia do szczepień i do rewakcytacji u kur szczepów wirusa homo- i heterogennych. W pierwszym cyklu doświadczeń kury uodparniano i rewakcytowano szczepionkami kurzymi i gołębicami, uzyskując wyniki uwidocznione w tabeli 3.

Jak wynika z tab. 3, użycie szczepu heterogennego do rewakcytacji daje 100% reakcji poszczepiennych. W drugim cyklu doświadczeń badano wynik rewakcytacji po użyciu do szczepień dwóch szczepionek jajowych i dwóch szczepionek gołębic. W poszczególnych grupach doświadczalnych, przy różnych kombinacjach powyższych szczepionek uzyskiwano różne wyniki, a miejscowe reakcje poszczepienne miały raczej charakter poronny.

Mayer (18) wykazał, że szczepy wirusa ospy kur, gołębi i kanarków zachowują się różnie przy szczepieniu dożylnym piskląt. W następstwie takiego szczepienia uogólnienie procesu mogą wywoływać tylko szczepy kurze. Szczepy kurze mogą się znacznie różnić także między sobą. Różnice te przy szczepieniu dożylnym piskląt dotyczą: 1) liczby osobników, u których wystąpiło uogólnienie procesu ospowego, 2) okresu inkubacji, 3) rodzaju i natężenia przebiegu uogólnionego procesu ospowego.

Badania Mayera oraz podobne Hamanna (11) i Szakmariy (28) (nad doskórnym zakażaniem piskląt jednodniowych) stworzyły nowe podstawy do oceny wartości szczepionek przeciw ospie drobiu.

Tabela 3
Zależność wyników rewakcytacji u kur od użycia do szczepień i do rewakcytacji wirusów ospy homo- wzgl. heterogennych wg Bengelsdorfa (1961)

Wirus		% reakcji poszczepiennych
użyty do szczepienia	użyty do rewakcytacji	
wirus kurzy	wirus kurzy	0%
wirus kurzy	wirus gołębi	100%
wirus gołębi	wirus kurzy	100%

Bamberger i Szakmary (1) wykonują badania porównawcze nad szczepionką przygotowaną z wirusa ospy indyków, stosując szczepienie i zakażanie dorosłych kur, piskląt jednodniowych i kilkutygodniowych oraz indycząt i gołębi. Badania te, podobnie jak i wcześniejsze (1957, 1958), wykazały, że szczepy wirusa ospy indyków nadają się do praktycznego uodparniania nie tylko indyków, ale również kur, piskląt kilkutygodniowych i gołębi. Analogiczny wniosek o skuteczności szczepionek, sporządzonych z wirusa ospy indyków, dla zapobiegania ospie gołębi sformułowali również badacze rumuńscy Suhaci, Ursache i Tomescu (26), a w Polsce Brill (3) w odniesieniu do zapobiegania ospie u kur i u indyków.

Podobne próby były podejmowane już wcześniej, bo jak podaje Sürin i Trawina (25) już w 1934 r. Cornell stosował z powodzeniem do uodparniania kur szczep wirusa ospy wyosobniony z indyków, a Dollapp (1936) stwierdza, że wirus ospy wyizolowany z przypadku epizootii wśród indyków, po czterokrotnym przepasazowaniu przez gołębie, wykazywał osłabienie zjadliwości dla kur.

Jak wynika z przytoczonej części licznych badań immunobiologicznych, stwierdzone w badaniu serologicznym zróżnicowanie struktury antygenowej wirusów ospy ptaków znajduje potwierdzenie w badaniach immunologicznych, a z drugiej strony wyjaśnia wyniki niektórych z tych badań.

Niewątpliwie konieczne są dalsze intensywne badania nad strukturą antygenową tej podgrupy wirusów ospy. Konieczne są zwłaszcza obserwacje czasu i miejsca powstawania antygenów cząsteczkowych i rozpuszczalnych, zjawiska biologicznego, jakim jest występowanie wirusowych antygenów rozpuszczalnych w ogóle i nad stosunkiem antygenów wirusowych do innych niewirusowych produktów zakażonej komórki. Z praktycznego punktu widzenia szczególne znaczenie wydają się mieć badania nad zmianą struktury antygenowej wirusa w przebiegu procesu adaptacji do nowego żywiciela oraz nad zdolnościami immunogennymi poszczególnych komponent antygenowych. Wydaje się, że zgłębienie wiadomości o strukturze antygenowej *Pox-virus avium* może w zasadniczy sposób rzutować na dobór szczepów do produkcji szczepionek, na metodykę oceny i na ocenę wartości dotychczas stosowanych szczepionek oraz na rozwój diagnostyki laboratoryjnej.

PIŚMIENNICTWO

1. Bamberger K., Szakmary G. (1961) — Mag. allator Lapja., 16, 289.
2. Bengelsdorf H. J. (1961) — Zbl. Vet. Med., 8, 498.
3. Brill J. (1956) i (1962) — informacje osobiste.

4. Burnet F. M. (1946) — *Nature*, 158, 119.
5. Burnet F. M., Lush D. (1936) — *Brit. J. Exp. Path.*, 17, 302.
6. Chu C.M. (1948) — *J. Hyg.*, 46, 42.
7. De Bieck L. (1955) — *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.*, 68, 65.
8. Downie A. W., Dumbell K. R. (1956) — *Ann. Rev. Microbiol.*, 10, 237.
9. Fenner F., Burnet F. M. (1957) — *Virology*, 4, 305.
10. Gispén R. (1955) — *J. Immunol.*, 74, 134.
11. Hamann J. (1960) — *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.*, 73, 193.
12. Herrlich A., Mayr A. (1955) — *Arch. f. Hyg. u. Bact.*, 139, 6, 444.
13. Hutyra, Marek, Manninger, Mocsy (1959) — *Spezielle Pathologie u. Therapie der Haustiere*, G. Fischer, Jena.
14. Jacotot H., Valle A., Reinie L. (1956) — *Ann. Inst. Pasteur.*, 90, 28.
15. Kolle W., Krauss R., Uhlenhuth P. (1929) — *Handbuch der pathogenen Mikroorganismen*, G. Fischer, Jena u. Urban & Schwarzenberg, Berlin u. Wien.
16. Malicki K. (1964) — *Zeszyty Probl. Post. Nauk Roln. Nr V*.
17. Marek K. (1962) — *Choroby drobiu*, P. W. R. L., Warszawa.
18. Mayr A. (1960) — *Zbl. f. Bakt. I. Origin.*, 179, 2, 149.
19. Mayr A., Herrlich A., Mahnel H. (1955) — *Arch. f. Hyg. u. Bakt.*, 139, 6, 580.
20. Mayr A., Kalcher K. (1960) — *Arch. f. Gesamte Virusforsch.*, X, 1, 72.
21. McCarthy K., Helbert D. (1960) — *J. Path. Bact.*, 79, 416.
22. Rondle C., Dumbell K. R. (1962) — *J. Hyg.*, 60, 1, 41.
23. Smadel J. E. (1952) — w *Rivers T. M.: Viral and Rickettsial Infections of Man.*, Lippincot Comp. Philadelphia, London — Montreal.
24. Smadel J. E., Hoagland C. L. (1942) — *Bact. Reviews*, 6, 79 (cyt. za 23).
25. Siurin, Trawina (1957) — *Bioprep. Wirusy, Mikroby, Moskwa*, t. VII, 155.
26. Suhaci J., Ursache R., Tomescu V. (1956) — *Stud. Cerc. Inframic. Microbiol. Parazit.*, 7, 403.
27. Suhaci J., Ursache R. (1961) — *Lucr. St. ale Institut. de Seruri si Vacc. Pasteur.*, Bucuresti, Vol. V., 209.
28. Szakmary G. (1961) — *Mag. allator Lapja.*, 16, 260.
29. Takahashi M., Kameyama S., Kato S., Kamahora I (1959) — *Biken's J.*, 2, 27 (cyt. za 37).
30. Tsubahara H., Kato K. (1960) — *Bull. Nat. Inst. Anim. Hlth.*, 41, 43.
31. Tsubahara H., Kataoka T., Kato K. (1960) — *Bull. Nat. Anim. Hlth.*, 41, 1.
32. Tsubahara H., Sazawa H., Kataoka T., Nakamura T., Kawamura H. (1956) — *Bull. Nat. Inst. Anim. Hlth.*, 31, 47.
33. Tsubahara H., Sazawa H., Kataoka T., Kawamura H. (1956) — *Bull. Nat. Inst. Anim. Hlth.*, 31, 57.
34. Wittmann G. (1958) — *Zbl. Vet. Med.*, 5, 769.
35. Wittmann G., Mayr A. (1960) — *Zbl. f. Bakt. I. Origin.*, 177, 4, 518.
36. Woernle H. (1961) — *Monatshefte f. Tierheilk.*, 13, 4, 111.
37. Woodroffe G. H., Fenner F. (1962) — *Virology*, 16, 334.

К. М а л и ц к и (Варшава)

АНТИГЕНОВАЯ СТРУКТУРА POX-VIRUS AVIUM
— ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Резюме

В докладе приведен обзор литературы, доступной автору, касающейся исследований антигенового строения вирусов оспы, с особенным учетом исследований вирусов оспы птиц. На фоне имеющихся сведений об антигеновой структуре *Pox-virus officinale*, сопоставлены известные до настоящего времени экспериментальные данные об антигеновой структуре *Pox-virus avium*. Кроме того, приведен ряд биологических исследований, свидетельствующих об антигеновой дифференциации различных вирусов оспы птиц.

К. Malicki (Warszawa)

ANTIGENIC STRUCTURE OF POX-VIRUS AVIUM — A HISTORICAL
NOTE

Summary

A review of the bibliography available to the author concerning the studies of antigenic structure of pox-viruses with special reference to *Pox-virus avium* is discussed in the report. The to-date experimental data on antigenic structure of *Pox-virus avium* are compared with those of *Pox-virus officinale*. In addition many biological and immunobiological investigations are cited which support the idea of antigenic differentiation among various strains of *Pox-virus avium*.