wchodziły indywidualne różnice poszczególnych zwierząt (potencjał oksydo-redukcyjny itd.), jednak postępująca w miarę upływu czasu resorbcja jest bardzo wyraźna.

Badając 3 granule o różnym stosunku wagowym tlenku kobaltu i glinki stwierdziliśmy różnice w stopniu resorbcji, i wydaje się nam, że stosunek jak 9 : 1 będzie najkorzystniejszy dla złagodzenia ostrzejszych niedoborów kobaltu.

Poziom kobaltu we krwi badanych zwierząt był na początku doświadczenia (przed podaniem granul) we wszystkich przypadkach niższy od normy fizjologicznej, którą przyjmujemy w przybliżeniu na 0,20 mg%. Wzrost Co stwierdzono już po 4 tygodniach od chwili podania bolusa, ilości zaś odpowiadające normie znaleziono po 12 tygodniach. Należy zaznaczyć, że wzrost poziomu Co w krwi nie korelował ze spadkiem ciężaru granul.

Poziom żelaza w surowicy krwi po spadku w pierwszych 2 tygodniach (związanym być może ze zwiększeniem syntezy hemoglobiny wskutek stymulującego działania kobaltu) wzrósł dość wyraźnie w późniejszym okresie. Należy zaznaczyć, że pierwsza analiza wykazała u wszystkich zwierząt mniejszą lub większą sideropenię.

Poziom miedzi, który u 3 krów był przed podaniem granul poniżej poziomu fizjologicznego, wzrósł bardzo wyraźnie już w czwartym tygodniu resorbowania się kobaltu.

Ilość hemoglobiny przed aplikacją Co i w okresie końcowym mieściła się w granicach wahań fizjologicznych, można jednak i tutaj dopatrzeć się tendencji wzrostowych.

Inne właściwości krwi (ilość krwinek czerwonych i białych, indeks oraz wielkość hematokrytowa) trudne są do zinterpretowania ze względu na małą ilość badanych zwierząt, niemniej dają się zauważyć tendencje wzrostu ilości erytrocytów i spadku leukocytów.

Kondycja zwierząt uległa poprawie, mimo nie zmienionych warunków chowu, tak że dwoje najpóźniej ubijanych zwierząt oceniono jako dobre. Od pozostałych zwierząt stada, nie otrzymujących kobaltu, odróżniały się też one błyszczącą przylegającą sierścią.

Reasumując można stwierdzić, że podawanie bydłu kobaltu w formie ciężkich granul może się okazać skutecznym i wygodnym sposobem zapobiegania akobaltozie. Z dotychczasowych obliczeń wynika, że przygotowana przez nas granula (około 16 gramów) powinna zabezpieczyć zwierzę przed niedoborem kobaltu na okres przynajmniej 18 miesięcy. Wyniki traktujemy jako wstępne, gdyż dalsze badania są w toku.

Piśmiennictwo

1. *Dewey D. W.* i wsp.: Nature, 4620 (1958).
2. *Ewy Z., Ryś R.:* Med. Wet. 3 (1961).
3. *Fearn J. T.:* J. Exp. Agric. a. Anim. Husp. 2 (1961).
4. *Greinert H.:* Kształtowanie się zawartości i rozmieszczenia kobaltu w ważniejszych glebach Pomorza Zachodniego na tle ich niektórych właściwości, dys. dokt., maszynopis, Szczecin, 1965.
5. *Jędrzejowski A.:* Med. Wet., 1 (1966).
6. *Kabata A.:* Roczn. Nauk. Roln., 1957, 78-A-2.
7. *Seidler S.:* Zesz. Nauk. WSR w Szczecinie, 15 (1965).
8. Wyniki wstępnych badań nad niedoborami mineralnymi jako domniemaną przyczyną niedorozwoju i zmniejszenia produkcji u zwierząt gospodarskich w rejonie goleniowsko-nowogardzkim, opracowanie zbiorowe, maszynopis, Szczecin, 1963—64.

Adres autora: doc. dr Zbigniew Czajkowski, Szczecin 5, ul. Broniewskiego 34, Kat. Zoohigieny WSR.

FIZJOLOGIA I FIZJOPATOLOGIA

HENRYK BALBIERZ

Grupy surowicy krwi zwierząt domowych w świetle badań genetycznych

Pracownia Immunopatologii Katedry Położnictwa Wydz. Wet. WSR we Wrocławiu
Kierownik Katedry: prof. dr A. SENZE
Kierownik Pracowni: doc. dr H. BALBIERZ

Testowanie oblicza genetycznego zwierząt w krajach prowadzących intensywną gospodarkę hodowlaną, w chwili obecnej, jest podstawą kontroli pochodzenia i identyfikacji. W pierwszym ujęciu interpretacja testów opiera się na wykluczeniu, toteż prawdopodobieństwo właściwego orzeczenia jest tym większe, im większa jest liczba stosowanych prób, im większa jest ilość cech przy ich pomocy wykrywanych. Obok najbardziej rozpowszechnionego testu ustalania antygenów krwinkowych rozszerza się wachlarz badań nad grupami białek surowicy. Ich genetyczne uwarunkowanie, stwierdzone w badaniach prowadzonych nad grupami: matka — ojciec — potomstwo, stwarza dalsze możliwości kontroli hodowlanej i decyduje o dynamicznym rozwoju tego kierunku badań, jako cennych praktycznie testów laboratoryjnych. Najbardziej zaawansowane prace nad białkami należącymi do frakcji alfa- i beta-globulin u bydła, koni i świń są już w chwili obecnej włączane do standardowych badań testowych.

Wzorcową metodą, stosowaną do badań genetycznych nad białkami surowicy, jest elek-

troforeza strefowa, prowadzona na żelu skrobiowym.

Surowica bydlęca poddana rozdziałowi tą metodą, ujawnia tuż za linią albumin strefę frakcji białkowych określanych mianem postalbumin. W ich obrębie opisano jak dotąd 3 układy określone symbolami Pa^A, Pa^B, Pa^{AA} (12, 13, 21). Obserwacja licznego materiału rodzinnego potwierdza, że przekazywanie postalbumin uwarunkowane jest dwoma parami alleli bez dominacji. Częstość ich występowania u bydła szwedzkiego (SRB), obliczona dla 426 grup ojciec-matka-potomstwo, wynosi $Pa^A = 0{,}546$ i $Pa^B = 0{,}454$ (13). Na podstawie analogii do frekwencji genów sterujących innymi białkami, można się spodziewać, że także w przypadku postalbumin stwierdzone zostaną różnice częstości ich występowania u poszczególnych ras bydła. Niezależnie od liczb jakimi się one wyrażą, test postalbumin będzie mógł być wykorzystany dla uzupełnienia kontroli pochodzenia u każdej rasy, która wykaże obecność przynajmniej 2 alleli Pa.

W przypadku bliźniąt różnojajowych można przewidywać, że u 39,7% par współbliźniaków wystąpią różne typy postalbumin (12).

Wobec faktu częstego występowania połączeń naczyniowych między płodami bydlęcymi (5, 12, 13, 21, 25), a co za tym idzie i mozaicyzmu antygenów krwinkowych, obliczenie to posiada dużą wartość praktyczną. Pewna niedogodność przy oznaczaniu typów postalbumin wypływa stąd że u bardzo młodych cieląt strefa tych komponent pokryta jest fetuiną, białkiem właściwym dla okresu noworodków (12, 13), która zaciemnia obraz tak dalece, że trudno jest orzec czy nowonarodzone cielęta technicznie uniemożliwiają odczytanie elektroforegramu, czy też ujawnia się on dopiero w jakiś czas po urodzeniu. Stąd wynika konieczność unikania w praktyce pobierania krwi od cieląt bardzo młodych, o ile celem pobrania jest testowanie układów postalbumin.

Od pierwszego dnia życia natomiast obecne są w surowicy bydła frakcje $beta_1$-globulin zwane transferynami albo siderofiliną. Polimorfizm ich jest warunkowany trzema parami kondominujących genów allelicznych Tf^A, Tf^D, Tf^E (1, 4, 12, 13). W surowicach bydlęcych stwierdzić więc można 6 fenotypowych układów tego białka: AA, DD, EE, AD, AE,DE. Trzy pierwsze homozygotyczne układy składają się każdy z trzech podfrakcji które w tych zespołach wędrują ku biegunowi dodatniemu z różną szybkością. Różnice w szybkościach migracji powodują, że układy heterozygotyczne występują w postaci czterech lub pięciu pasm, powstałych z odpowiedniego ich nałożenia się. Częstość występowania każdego z wymienionych układów różni się niekiedy dość znacznie u poszczególnych ras bydła (4, 9), obrazuje to tabela 1.

Tab. 1. Typy transferyn u różnych ras bydła

Rasy	AA	DD	EE	AD	AE	DE	Razem szt.
Czerwona duńska*)	252	177	18	420	146	115	1128
Jersey*)	211	30	—	182	3	—	426
Nizinno czarno-biała w Polsce**)	53	76	2	172	17	25	350

*) Dane według Brummerstedt-Hansen i wsp. (9).
**) Badania własne (4).

Praktyczne znaczenie testowania układów transferyn uwypukla się szczególnie w przypadkach ustalania pochodzenia cieląt — chimer erytrocytarnych. U osobników tych bowiem obraz transferyn nie ujawnia zmian, które mogłyby być odnoszone do skutków istnienia połączeń naczyniowych pomiędzy płodami. Dlatego też testowanie transferyn uznawane jest za wygodny wskaźnik również przy wykluczaniu monozygotyczności bliźniąt jednopłciowych (5, 13, 25).

Obliczenia wykazują, że u 48,8% bliźniąt dwujajowych można oczekiwać odziedziczenia różnych układów transferyn (13). Połączone testy antygenów krwinkowych, postalbumin, transferyn oraz kwaśnej fosfatazy, pozwoliły obliczyć, że prawdopodobieństwo nierozpoznania dizygotyczności cieląt-bliźniąt wynosi 0,04.

Fizjologiczne znaczenie zróżnicowania transferyn nie zostało dotąd wyjaśnione. Jeśliby okazało się, że ich wartość czynnościowa, jako przenośników żelaza jest różna, opisany polimorfizm zyskałby dodatkowo swoje biologiczne uzasadnienie.

Strefa alfa-globulin bydlęcych jest nieco słabiej opracowana. Z pewnych względów uwagę zwraca $alfa_2$-S-globulina, glikoproteid o wysokim ciężarze gatunkowym, stwierdzany w surowicach wszystkich dotąd badanych ssaków (13). Białko to precypituje z wyciągami *Phaseolus coccineus*, przy czym nie jest to właściwość ograniczona wyłącznie do surowic bydlęcych (13).

W elektroforezie skrobiowej strefa $alfa_2$-S-globuliny mieści się w pobliżu linii startu, oddzielając tym samym od niej strefę transferyn. Jak dotąd, nie stwierdzono w tej frakcji polimorfizmu, który pozwoliłby na zaliczenie jej do białek przydatnych w badaniach rodzinnych.

U czerwono-białego bydła szwedzkiego opisano zmiany noszące piętno skazy wrodzonej, które wyrażało się brakiem $alfa_2$-S-globuliny u 3 bezpośrednio z sobą spokrewnionych zwierząt (13). Zjawisku temu nie towarzyszył żaden dostrzegalny objaw, sygnalizujący odchylenie od normy. Podkreślić jednak wypada, że ocena kliniczna napotykała na duże trudności, wobec niezupełnie poznanej dotąd fizjologicznej właściwości $alfa_2$-S-globuliny.

Genetyczne badania przydatne w praktyce hodowlanej wzbogaciły się ostatnio o nową

grupę testów, obejmujących strefę kwaśnej fosfatazy (13, 21). Zymogramy skrobiowe tego enzymu, pochodzącego z surowicy bydła, ujawniają jedną lub kilka stref aktywności, ale spotykane są także obrazy niejasne lub nie wykazujące aktywności (13). Do chwili obecnej, jedynie w strefie A kwaśnej fosfatazy, stwierdzono prawidłowość występowania, pow tarzającą się w kilku rasach bydła. Frakcja ta posiada szybką migrację anodową i odpowiada strefie ceruloplazminy. Wolniejsza elektroforetycznie frakcja pojawia się w strefie transferyn (beta-globulina), a niekiedy można stwierdzić pole aktywności kwaśnej fosfatazy tuż przy linii startu lub między nią a $alfa_2$--S-globuliną. Dyskutuje się możliwość tłumaczenia tych różnic tym, że zmienne obrazy zymogramu kwaśnej fosfatazy, poza strefą A, są zależne od frakcji o różnych czynnościach enzymatycznych, lub też są pochodnymi tego samego enzymu, lecz z różnych organów lub komórek (13).

Wreszcie jako białko, które u bydła wykazuje polimorfizm przekazywany potomstwu, wymienić należy hemoglobinę. U wielu ras bydła europejskiego występują dwa typy tego białka, kontrolowane parą allelicznych genów bez dominacji (9, 10, 17, 18, 19, 22), a niektóre rasy bydła afrykańskiego obdarzone są jeszcze jednym, trzecim typem hemoglobiny (11).

Polimorfizm ten cechuje barwnik oddechowy pojawiający się we krwi po okresie wygaśnięcia hemoglobinogenezy płodowej. Tak więc, aby uniknąć możliwych pomyłek, krew do testowania typu hemoglobiny pobierać należy dopiero po upływie 3 miesięcy życia zwierząt, to jest po zakończeniu okresu wymiany hemoglobiny płodowej na hemoglobinę osobników dojrzałych (20).

Z frakcji białkowych surowicy krwi koni dotychczas najlepiej opracowane są transferyny. Badania licznego materiału rodzinnego pozwalają wnosić, że ich przekazywanie jest kontrolowane 6 genami allelicznymi w kondominacji: Tf^D, Tf^F, Tf^H, Tf^M, Tf^O, Tf^R, (7), z których każdy odpowiada za dwie frakcje białkowe tworzące układ homozygotyczny. W każdym przypadku układu homozygotycznego frakcja pierwsza, o szybszej migracji anodowej, ma większe stężenie, niż frakcja wolniej migrująca. Odległości między nimi są takie, że z 6 układów homozygotycznych można wyróżnić 3, z których ułożone frakcje blisko siebie znajdują się zawsze bliżej bieguna dodatniego, są to typy D, F, H; pozostałe 3 układy M, O, R cechują się wolniejszą wędrówką, a odległość między tworzącymi je frakcjami jest większa. Odpowiednio różny obraz układu transferyn uzewnętrznia się pod postacią -5 możliwych wariantów heterozygotycznych.

Częstość występowania 6 alleli transferyn nie jest jednakowa i np. u szetlandzkiego Ponny najczęściej stwierdzana jest allela R, najrzadziej — M (7), w innych rasach często pojawie się allela D i F rzadziej H. Podobnie jak u bydła, tak i u koni narazie nie jest znany fizjologiczny sens zróżnicowania transferyn. Wyjaśnienie tego zagadnienia wydaje się bardzo ciekawe, zarówno dla teorii, jak i praktyki.

W obrębie alfa-globuliny stwierdzą się frakcję o właściwościach kompleksu powstającego z wiązania hemoglobina — haptoglobina. Jak z dotychczasowych testów materiału rodzinnego można wnosić, białko to nie ujawnia zróżnicowania, które pozwalałoby włączyć je do prób kontroli pochodzenia (7, 8). Również hemoglobina koni składająca się wprawdzie z dwóch komponent, ale nie wykazująca zmienności genetycznej, nie może być do tych celów wykorzystana (8). Brak lub bardzo niskie stężenie wolniejszej frakcji, opisane w paru pracach, okazało się zjawiskiem rzadkim, a nadto nie było uzupełnione badaniami rodzinnymi (6, 19).

Surowica świń wykazuje w rozdziale na żelu skrobiowym kilkanaście składowych (14, 17). Spośród nich $alfa_2$globulina, wykazująca właściwości oksydazowe i tworząca połączenie z miedzią, zwana ceruloplazminą, została stwierdzona w dwóch układach homozygotycznych Cp^1 i Cp^2 i jednym heterozygotycznym Cp^{1-2} (14). Obliczenie frekwencji genów, dokonane na licznym materiale rodzinnym u świń rasy duńska biała, dało wartości $Cp^1 = 0{,}0154$ i $Cp^2 = 0{,}9846$, przy czym Cp^1 odpowiada frakcji szybko migrującej, Cp^2 — wolno migrującej.

U rasy duńska biała stwierdzono 4 frakcje białkowe należące do haptoglobin: Hp^0, Hp^1, Hp^2, Hp^3 (14). Sposób ich przekazywania potomstwu wskazuje, że odpowiednie geny alleliczne cechuje kondominacja. Częstość występowania owych 4 genów u tej rasy wynosi $q—Hp^0 = 0{,}041$, $q—Hp^1 = 0{,}342$, $q—Hp^2 = 0{,}0115$, $q—Hp = 0{,}503$ (14).

Ostatnio zwraca się uwagę, że wymienione frakcje wiążą hematynę i methemoglobinę symbolem Hp^5 (14). Nie ustalono jednak, czy za haptoglobinę świń uważać należy tylko tę frakcję, czy także pozostałe, toteż wyróżnienie powyższe nie jest wiążąco wprowadzone. Układy haptoglobin świń wykazują wyraźne zróżnicowanie w obrębie ras. Badania kanadyjskie nad świną Yorkshire i Landrace (15, 16) pozwoliły oznaczyć 3 geny alleliczne, sterujące 6 układami haptoglobin. Częstość owych 3 genów Hp^1, Hp^2 i Hp^3 różniła się bardzo wyraźnie we wspomnianych rasach i wynosiła dla pierwszej $Hp^1 = 0{,}60$, $Hp^2 = 0{,}00$, $Hp^3 = 0{,}40$; dla drugiej rasy $Hp^1 = 0{,}67$, $Hp^2 = 0{,}05$, $Hp^3 = 0{,}28$. Jak widać nie znaleziono haptoglobiny Hp^0, która choć w niskiej frekwencji występowała u rasy duńska biała. Spośród innych frakcji białkowych surowicy świń również alfa-S-globulina ujawnia polimorfizm noszący

charakter dziedziczny. Według dotychczasowych badań (24) jest on warunkowany trzema parami alleli S-alfa^A, S-alfa^B, S-alfa^C, dającymi w efekcie 6 fenotypowych układów tego białka. Występują one pod postacią jednej lub dwóch frakcji, umiejscawiających się w różnym wzajemnym od siebie oddaleniu.

Podobnie jak u koni, tak i u świń, hemoglobina nie wykazuje zmienności genetycznej. Składa się tylko z jednej frakcji, która w elektroforezie bibułowej odpowiada migracją hemoglobinie wielu innych ssaków, a także hemoglobinie typu A człowieka (2, 3, 9).

Badania nad białkami zwierząt domowych stanowią ciągle jeszcze otwartą dziedzinę. Mimo olbrzymiego postępu w ulepszaniu i wprowadzaniu coraz to dokładniejszych metod rozdziału białek, wiele z nich nie doczekało się jeszcze opracowania pod względem genetycznym. Te zaś, dla których stwierdzone zostały: zróżnicowanie fenotypów oraz prawidłowość ich przekazywania, nie są najczęściej poznane pod względem czynnościowym, nie stwierdzono jaki związek istnieje pomiędzy wystąpieniem w genotypie zwierzęcia danego układu lub zespołu układów odpowiednich białek, a jego wartością biologiczną i gospodarczą. Badania zdążające w tym kierunku będą niewątpliwie naturalnym następstwem rozwijanych obecnie, a noszących w pewnym sensie charakter inwentaryzacyjny, które z jednej strony już oddają praktyczne usługi w kontroli rozmnażania i selekcji zwierząt, z drugiej zaś przygotowują fundamenty pod przyszłe badania, które można by nazwać „genetyką produkcyjności".

Na razie jednak stoimy wobec konieczności kontynuowania inwentaryzacji grup białek surowicy zwierząt. Nie błahe to zadanie, jeśli uwzględnić wysokie zróżnicowanie osobnicze ilości frakcji białkowych, sporą liczbę gatunków zwierząt, a także modyfikacje metod, jakie trzeba stosować przy identyfikacji poszczególnych frakcji. Ponadto obraz surowicy zwierzęcej ulega zmianom zależnym od wieku zwierzęcia. Można tu przytoczyć wspomnianą już fetuinę, a także czynnik J, oraz pewne frakcje surowicy świń, które pojawiają się w czasie pierwszych trzech tygodni życia (14), inne zaś dopiero po upływie 5—6 tygodni (24). Niewątpliwie istnieje także wpływ rasy na układ i częstość występowania poszczególnych frakcji białkowych u zwierząt. Uzasadnione jest więc dążenie do opracowania „mapy genetycznej" białek dla poszczególnych gatunków i ras w obrębie gatunków.

Ta żmudna praca prowadzona w wielu laboratoriach na całym świecie jest podsumowywana na konferencjach poświęconych grupom krwi zwierząt i polimorfizmowi białek, odbywających się co 2 lata w krajach będących członkami Europejskiego Stowarzyszenia Grup Krwi i Polimorfizmu Białek Zwierzęcych. Najbliższa konferencja odbędzie się w lipcu br. w Paryżu.

Nim nakreśli ona kierunki prac na najbliższe 2 lata, pragnęliśmy podać pokrótce rezultaty badań z 4 ostatnich lat i podkreślić korzyści — jakie daje odpowiednie wyeksponowanie badań nad genetycznie „sterowanymi" białkami.

Piśmiennictwo

1. *Ashton G. C.:* Nature 182, 1958, 370.
2. *Balbierz H.:* The 8th Animal Blodd Group Conference in Europe Ljubljana. Yugoslavia 1962.
3. *Balbierz H.:* Zesz. Nauk. WSR Wrocław Seria Wet. XIII. 47, 1962, 95.
4. *Balbierz H., Nikołajczuk M.:* Zesz. Nauk. WSR we Wrocławiu Seria Wet. XX (w druku).
5. *Balbierz H., Nikołajczuk M., Kaczmarek A., Senze A.:* Przekazywanie układów transferyn i antygenów krwinkowych u bydła na przykładzie trzech par cieląt-bliźniąt po „Salomonie". Med. Wet. (w druku).
6. *Bangham A. D., Lehman H.:* Nature 181, 1958, 267.
7. *Braend M.:* The 8th Animal Blood Group Conference... Ljubljana 1962.
8. *Braend M., Efremow G.:* 9th Animal Blood Group Conference in Europe, Prague, 1964.
9. *Brummehstedt-Hansen E., Hgselholt M., Larsen B., Moustgaard J., Möller I., Bränner-Oielsen P., Birthe Palludan.:* The 8th Animal Blood Group Conference... Ljubljana, 1962.
10. *Cabannes R., Serrain Ch.:* CRSB 149, 7, 1955.
11. *Carr W. R.:* Rhod. Agric. Res. 2, 1964, 93.
12. *Gahne Bo., Rendel J., Venge O.:* Nature 186, 1960, 907.
13. *Gahne Bo.:* The 8th Animal Blood Group Conference... Ljubljana 1962.
14. *Graetzer M. A., Hesselholt M., Moustgaard J., Thymann M.:* The 9th Animal Blood Group Conf... Prague, 1964.
15. *Kristiansson F. K.:* Canad. J. Genet. — Cyt. 2, 1960, 295.
16. *Kristiansson F. K.:* Genetics 46, 8, 1961.
17. *Meyer H., Wegner W.:* Zblatt f. Vet. Med. 5, 1964, 123.
18. *Nikołajczuk M.:* Comptes Rendus du 8e Congrés de la Société Européenne d'Hématologie Wien 1961, 301.
19. *Nikołajczuk M.:* Zesz. Nauk. WSR we Wrocławiu Seria Wet. XIV, 48, 1962, 145.
20. *Nikołajczuk M., Coquelet M. L. Eyquem A., Traverse P. M.:* Annales de l'Inst. Pasteur 103, 8, 1962, 421.
21. *Rendel J.:* The 9th Animal Blood Group Conf... Prague 1964.
22. *Schmid D. O.:* Zblatte f. Vet. Med. 2, 1962, 705.
23. *Schmid D. O.:* Wiener Tierärztliche Monatschr. 8, 1965, 741.
24. *Schröffel J.:* The 9th Animal Blood Group Conf... Prague, 1964.
25. *Stone W., Stormont C., Irwin M. R.:* J. Anim. Sci. 11, 1952, 744.

Adres autora: doc. dr Henryk Balbierz, Wrocław 21, ul. Jana Stanki 7/2.

VRBA C.: Współczesne problemy i perspektywy weterenaryjnych środków profilaktycznych i leczniczych. (Soucasna problematika a perspetivy veterinaryjnych profylaktik a terapeutik). Veterinaria — Praha 7:30, (1964).

Chociaż jakość znajdujących się w obrocie leków weterynaryjnych jest w zasadzie zadowalająca — to jednak istnieją niedostatki jeżeli chodzi o asortyment i sposoby stosowania, jeżeli brać pod uwagę nową technologię produkcji zwierzęcej. Np. w związku z nowymi metodami wychowu cieląt należałoby im przed wprowadzeniem do wspólnych wychowalni podawać leki z grupy ataractica i śr. dezynfekcyjne i p/grzybicze (np. mydła z dodatkiem hexachlorofenu). Przy zwalczaniu fasciolozy potrzebny jest lek bardziej skuteczny, aniżeli stosowanie stosowne oraz środek do zwalczania Galba truncatula. Potrzebne są nowe skuteczne leki do zwalczania hipodermozy bydła, kokcydiozy drobiu (nitrofurazon jest mało przydatny) i innych endopasożytów (np. nowe i skuteczne leki p/robacze przeciw robakom płucnym, obłym i tasiemcom). Na uwagę służby wet. zasługuje postulat wyhodowania zwierząt o dużej wydajności, zdrowych i odpornych na choroby inwazyjne i inne choroby. Z. Z.