HIGIENA ZWIERZĄT I ŚRODOWISKA

MICHAŁ MAZURKIEWICZ, DOROTA JAMROZ*, ANDRZEJ GAWEŁ,
ALINA WIELICZKO, STANISŁAW KLIMENTOWSKI, JANUSZ A. MADEJ**

Wpływ probiotyków — Biogen D_w i Biogen D_p na efekty produkcyjne i wskaźniki fizjologiczne kurcząt rzeźnych

Katedra Epizootiologii i Klinika Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR,
Pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław
* Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej Wydziału Zootechnicznego AR,
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław
** Katedra Anatomii Patologicznej i Weterynarii Sądowej Wydziału
Medycyny Weterynaryjnej AR, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław

Summary

The effect of probiotics-Biogen D_w and Biogen D_p on productional effects and physiological parameters of slaughter chickens

Two experiments were performed on slaughter cockerel chicks (Astra B2) to establish the influence of probiotics Biogen D_w (periodically applied in drinking water) and Biogen D_p (added to standard mixed feeds at a dose of 0,5 kg/ton), on productional effects (dynamic of growth, index of food conversion, healthy state) and on the following physiological parameters: morphology of peripheral blood, content of serum Ca, P, Mg, uric acid, immunoglobulins, total proteins and electrophoretic protein freactions, activity of microphages (test Chl and NBT), activity of serum enzymes — AspAT, AlAT, AcP, AT and the level of postvaccination immunity against ND, and morphology of internal organs (liver, spleen, kidneys, pancreas, heart, bursa of Fabricius, duodenum and ileum) and carrier state of Salmonella.

It was found a positive influence of the used probiotics on dynamic of growth of chickens and on their healthy state. Birds receiving Biofen D_w characterized a higher slaughter body weight by 3.28% and a better index of food conversion by 1.2%. In chickens receiving Biogen D_p these values increased by 3,7—4,4% and 1.7—5.8%, respectively. Blood parameters were not affected.

Only a slight increase in parameters of cellular immunity and in postvaccination immunity against ND, and a lack of Salmonella enteritidis carrier state was observed in birds after the used probiotics.

The probiotics do not caused significant morphologic changes in the examined internal organs. Increased only the number of follicles in the liver and ileum wall without signs of stimulation.

W ostatnich latach coraz szerzej stosuje się w produkcji zwierzęcej niekonwencjonalne dodatki paszowe jak probiotyki, preparaty ziołowe itp. Wynika to z powszechnego dążenia do produkcji tzw. zdrowej żywności i stopniowego wycofywania antybiotyków paszowych (3, 5, 27).

Probiotyki zawierają czyste albo mieszane kultury żywych lub inaktywowanych bakterii (*Lactobacillus acidophilus, Streptococcus faecium, Bifidobacterium sp.* itp.), metabolity bakteryjne, drożdże — *Saccharomyces* lub pleśnie. Zaleca się ich stosowanie głównie u zwierząt młodych, utrzymywanych w chowie wielkostadnym oraz narażonych na oddziaływanie różnego typu stresorów.

Probiotyki korzystnie wpływają na stabilizację pożądanej mikroflory przewodu pokarmowego i tym samym eliminują oraz zapobiegają rozwojowi drobnoustrojów patogennych, syntetyzują kwas mlekowy, obniżając pH treści jelit, produkują substancje antybiotyczne (bakteriocydyny), redukują poziom toksycznych amin oraz amoniaku w przewodzie pokarmowym i krwi zwierząt (2, 3, 12, 26). Stosowane w produkcji drobiarskiej dla kurcząt, niosek, indyków i kaczek na ogół dawały korzystne efekty produkcyjne (2, 3, 4, 14, 19, 22, 25, 32).

Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki badań nad efektywnością stosowania w odchowie kurcząt rzeźnych probiotyków — Biogen D_w i Biogen D_p (produkcji Przedsiębiorstwa Wdrożeń i Zastosowań Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej w Opolu), zawierających w swoim składzie liofilizowaną hodowlę *Bifidobacterium bifidum, Lactobacillus acidophilus, Pediococcus acidi lactici* i *Streptococcus faecium*, mleczko pszczele, glukozę, witaminy, sole mineralne w połączeniach chelatowych, aminokwasy oraz substancje aromatyczno-smakowe.

Materiał i metody

Wymienione probiotyki oceniano w 2 eksperymentach na kogutkach rzeźnych (Astra B2). Doświadczenie 1 wykonano na 2 grupach (każda w 3 podgrupach) liczących po 45 ptaków. Ponieważ pisklęta pochodziły ze stada, w którym wykrywano zakażenie *Salmonella enteritidis* podano im domięśniowo w 1 dniu życia Engemycynę 10% LA (produkcji firmy INTERVET) w dawce 2,5 mg oksytetracykliny/pisklę. Ptaki żywiono standardowymi mieszankami DKA Starter (do 3 tyg.) i DKA Finiszer (4—7 tydzień odchowu). Grupa I ptaków otrzymywała od 4 dnia życia Biogen D_p w ilości 0,5 kg/tonę paszy, zaś grupa II służyła jako kontrola doświadczenia. W 7 i 24 dniu odchowu uodporniano ptaki przeciwko rzekomemu pomorowi drobiu (ND) podając po pół dawki szczepionki Sotasec (LaSota) produkcji Rhône Mérieux. Przez cały okres obserwacji ptaki utrzymywano w metalowych klatkach. Paszę i wodę podawano *ad libitum*, a dzień świetlny wynosił 24 h. Warunki odchowu ptaków były zgodne z normami technologicznymi COBRD w Poznaniu.

Doświadczenie 2 przeprowadzono na 3 grupach (każda w 3 powtórzeniach) liczących po 54 ptaki. Grupa I otrzymywała Biogen D_w zawieszony w wodzie destylowanej sondą do wola w ilości: 0,1 g/ptaka w 1—2 dniu, 0,2 g/ptaka w 10—11 i 19—20 dniu oraz 0,3 g/ptaka w 28—29 i 37—38 dniu odchowu. Grupa II otrzymywała od pierwszego dnia życia Biogen D_p w paszy w ilości 0,5 kg/tonę paszy, zaś grupa III stanowiła kontrolę doświadczenia. Zasady uodporniania ptaków przeciwko ND oraz warunki ich utrzymania i żywienia były identyczne jak w doświadczeniu I.

Efektywność zastosowanych probiotyków oceniano na podstawie uzyskanych wyników produkcyjnych, a ponadto u 3 i 7 tyg. kogutków wybranych losowo z każdej grupy w liczbie 6—9 szt. określano: obraz morfologiczny krwi obwodowej, zawartość w surowicy krwi Ca, P, Mg, kwasu moczowtgo, immunoglobulin, białka całkowitego i jego frakcji elektroforetycznych, aktywność mikrofagów (test chemiluminescencji — Chl i NBT), jak też aktywność surowiczych enzymów — transaminazy asparaginowej — AspAT (E.C.2.6.1.1), transaminazy alaninowej — AlAT (E.C.2.6.1.2), fosfatazy kwaśnej — AcP (E.C.3.1.3.2) i fosfatazy alkalicznej — AP (E.C.3.1.3.1) oraz stopień odporności przeciwko ND (poziom przeciwciał HI). Ponadto w ww. terminach wybrano losowo z każdej grupy po 6 ptaków do badań anatomo-

-patologicznych, histologicznych oraz bakteriologicznych treści jelita grubego i jelit ślepych w kierunku występowania pałeczek *Salmonella*.

Krew od kurcząt pobierano z żyły skrzydłowej przed rannym karmieniem. Elementy morfotyczne obliczano metodą Natta-Herricka (21), hemoglobinę oznaczano kolorymetrycznie jako cyjanohemoglobinę (28), wskaźnik hematokrytowy oznaczano przy użyciu wirówki mikrohematokrytowej „Unipan", typ 316, a leukogram wyliczano z rozmazów krwi barwionych metodą Pappenheima.

Zawartość wapnia w surowicy krwi oznaczano przy użyciu fotometru płomienowego, a magnez i fosfor przy użyciu odpowiednich zestawów POCh — Gliwice. Kwas moczowy w surowicy krwi oznaczano mikrometodą wg Tomaszewskiego (31), immunoglobuliny określano wg metodyki podanej przez Ślebodzińskiego i wsp. (30), a białko całkowite metodą biuretową. Rozdział frakcji elektroforetycznych białek surowicy wykonywano według metodyki podanej przez Mendelewskiego (18).

Wskaźniki odporności komórkowej ptaków wyrażonej aktywnością mikrofagów określano przy użyciu metody Chl (11, 20) oraz testu redukcji NBT (23). Natomiast stan odporności humoralnej przeciwko ND określano u ptaków w doświadczeniu 2 oznaczając poziom przeciwciał HI. Miano przeciwciał HI oznaczano w odczynie hamowania hemaglutynacji metodą beta wg Beacha (1) stosując 4 jednostki HA wirusa oraz 0,75% zawiesinę czerwonych krwinek kurzych.

Aktywność surowiczych enzymów — AspAT, AlAT, AcP i AP oznaczano przy użyciu odpowiednich zestawów POCh — Gliwice. Do badań histologicznych pobierano wycinki dwunastnicy, jelita biodrowego, wątroby, trzustki, nerek, śledziony, mięśnia sercowego oraz torby Fabrycjusza. Parafinowe skrawki tych narządów barwiono rutynowo hematoksyliną Delafielda i eozyną wodną.

Materiał do badań bakteriologicznych stanowiła treść jelita grubego i jelit ślepych. Pobrany materiał posiewano na podłoża stałe (agar zwykły, agar z krwią baranią, podłoże McConkey'a), a także wybiórcze — namnażające podłoże płynne SF. Płytki z podłożem stałym inkubowano przez 24 h przy temp. 37°C. Natomiast z podłoża płynnego SF po 48 h przesiewano na agar McConkey'a. Identyfikację bakterii przeprowadzano wg ogólnie przyjętych norm mikrobiologicznych (10, 15, 33).

Uzyskane w doświadczeniach dane liczbowe opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, a istotność różnic oceniano wielokrotnym testem rozstępu.

Wyniki i omówienie

Ptaki otrzymujące probiotyki Biogen D_w i Biogen D_p rozwijały się i opierzały prawidłowo i przeżyły w 100%. W 3 tyg. odchowu nie notowano wpływu Biogen D_p na przyrost masy ciała (dośw. 1). Natomiast w doświadczeniu 2 wskaźnik ten był dla grupy otrzymującej Biogen D_w (+6,8%; $p < 0,05$) i Biogen D_p (+9,1%; $p < 0,05$) korzystniejszy w porównaniu do kontroli. Z kolei 7-tygodniowe ptaki doświadczalne charakteryzowały się wyższą masą ciała zarówno w pierwszym (+3,7%; $p < 0,05$), jak i drugim doświadczeniu (odpowiednio dla grup +3,2% i +4,9% przy $p < 0,05$). Przy stosowaniu probiotyków uzyskano korzystniejszy wskaźnik zużycia paszy (odpowiednio −1,7% w doświadczeniu 1 oraz −1,2 i −5,8% w doświadczeniu 2). Wprowadzenie probiotyku do wody dało nieco gorsze efekty aniżeli przy ciągłym podawaniu tego preparatu w skarmianej paszy (tab. 1).

Zastosowane w żywieniu kogutków rzeźnych probiotyki nie wywarły istotnego wpływu na zawartość wapnia, magnezu i fosforu w surowicy krwi, zaś wykazane w tym zakresie różnice mieściły się w przedziale norm fizjologicznych (29). Podobnie nie notowano statystycznie istotnych zmian w aktywności surowiczych aminotransferaz oraz kwaśnej i zasadowej fosfatazy (tab. 2).

W zakresie wskaźników hematologicznych (tab. 3) wykazano nieznaczne różnice, mieszczące się w granicach norm fizjologicznych (29) u ptaków 3 tyg. (w liczbie erytrocytów w obu doświadczeniach) i 7 tyg. (w zakresie poziomu hemoglobiny w doświadczeniu 2). Na

Tab. 1. Wyniki odchowu kogutków rzeźnych

Doświadczenie	Grupa (Probiotyk)	Średnia masa ciała (g) w tyg.		Zużycie paszy (kg)	Przeżywalność ptaków %
		3	7		
1	I (Biogen D_p)	390±10	1940±20[a]	2,36±0,02	100,0
	II (Kontrola)	530±15	1870±30[b]	2,40±0,02	100,0
2	I (Biogen D_w)	470±26[a]	1890±42	2,39±0,06	100,0
	II (Biogen D_p)	480±18[a]	1920±90	2,28±0,04	100,0
	III (Kontrola)	440±15[b]	1830±80	2,42±0,08	100,0

Objaśnienie: a, b = $p < 0,05$.

podkreślenie zasługuje wyższa zawartość leukocytów u ptaków otrzymujących probiotyki ($p < 0,05$).

U 7 tyg. kurcząt otrzymujących Biogen D_w i Biogen D_p w doświadczeniu 2 odnotowano wyższy poziom kwasu moczowego. W kontekście całości badań faktu tego nie można jednak łączyć z zastosowanymi probiotykami.

Generalnie we wszystkich grupach otrzymujących probiotyki wykazano wyższy poziom immunoglobulin (statystycznie istotny wzrost u ptaków 7 tyg. w doświadczeniu 2). Poza podwyższonym poziomem alfa-globulin nie stwierdzono istotnych zmian w zakresie białka całkowitego surowicy krwi i jego frakcji elektroforetycznych (tab. 4).

Z podwyższonym poziomem immunoglobulin w surowicy krwi i leukocytów u ptaków otrzymujących probiotyki korespondowały wyższe wartości wskaźników odporności komórkowej (Chl, NBT) oraz miana przeciwciał HI przeciwko wirusowi ND (tab. 5). Wyniki te przemawiają za pewnym wpływem Biogenu D_w i Biogenu D_p na stan nieswoistej odporności ptaków.

Przy stosowaniu probiotyków nie notowano zasadniczo zmian morfologicznych w narządach wewnętrznych. Jedynie wykazano większą ilość grudek chłonnych w wątrobie i ścianie jelita biodrowego bez cech wyraźnego pobudzenia.

Zastosowana u piskląt doświadczenia 1 jednorazowa dawka Engemecyny nie wpłynęła na eliminację pałeczek *Salmonella* w organizmie ptaków. W 2 przypadku u 3 tyg. kurcząt grupy kontrolnej izolowano z treści jelita grubego *S. enteritidis*. Natomiast badania bakteriologiczne treści jelit ptaków otrzymujących Biogen D_p dały wynik ujemny.

Efektywność hodowli bakteryjnej Biogenu została dokładnie udokumentowana w piśmiennictwie weterynaryjnym w odniesieniu do cieląt (16, 17, 34) i trzody chlewnej (12, 13, 16, 17, 34). Została ona również zarejestrowana w 1987 r. pod nazwą handlową Bifidovac jako lek weterynaryjny do zapobiegania i zwalczania kolibakteriozy i innych bakteryjnych schorzeń biegunkowych u cieląt, prosiąt i macior (24).

Podobnie mleczko pszczele znalazło szerokie zastosowanie. Znajduje się ono w handlu pod nazwą Apifortyl i przeznaczone jest głównie do stosowania w geriatrii, okresie rekonwalescencji oraz stanach osłabienia i wyczerpania. Mleczko pszczele zawiera 30—40% suchej masy, w której znajduje się 12-18% białka, 1,7—6% lipidów, 9—15% węglowodanów, 0,7—1,2% związków mineralnych oraz do 4% innych substancji organicznych. Białka mleczka pszczelego należą do pełnowartościowych i zawierają zazwyczaj 18 aminokwasów (8). Wśród cukrów dominuje w mleczku pszczelim glukoza oraz w

Tab. 2. Zawartość Ca, P i Mg oraz aktywność enzymów w surowicy krwi kogutków rzeźnych

Oznaczane wskaźniki	Doświadczenie 1				Doświadczenie 2					
	I (Biogen D_p)		II (Kontrola)		I (Biogen D_w)		II (Biogen D_p)		III (Kontrola)	
	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.
Ca (mmol/l)	2,41	2,96	2,59	2,61	2,57	2,69^b	2,72	2,88^a	2,79	2,80
Mg (mmol/l)	1,07	1,14	1,17	1,06	1,05^b	1,06	1,19^a	1,21	1,08	1,03
P (mmol/l)	1,76^a	1,89	2,20^b	1,86	2,20^b	2,11^b	2,35^a	2,42^a	2,19^b	2,10^b
AspAT (j.m.)	47,8	48,0	47,9	47,9	49,6	48,8	49,2	46,0	52,0	47,4
AlAT (j.m.)	10,02	10,16	10,89	10,68	8,49	8,99	9,00	9,00	9,58	8,94
AcP (j.m.)	1,90	2,00	3,00	1,90	2,58	1,50	1,83	1,50	2,50	1,80
AP (j.m.)	344	247	333	288	286	195	320	173	303	184

Objaśnienie: a, b = $p < 0,05$.

Tab. 3. Obraz morfologiczny krwi obwodowej kogutków rzeźnych

Składniki krwi	Doświadczenie 1				Doświadczenie 2					
	I (Biogen D_p)		II (Kontrola)		I (Biogen D_w)		II (Biogen D_p)		III (Kontrola)	
	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.
Hematokryt „jeden"	0,27	0,26	0,28	0,27	0,28	0,25	0,29	0,25	0,31	0,26
Hemoglobina (mmol/l)	5,63	6,58	5,92	6,92	5,97	5,83^a	6,11	6,60^b	6,28	6,42^b
Erytrocyty (10^{12}/l)	2,63^a	3,14	2,89^b	3,31	2,91^a	3,31	2,94^a	3,25	3,26^b	3,34
Leukocyty (10^9/l)	29,0	37,7	27,3	35,0	44,0	39,7	41,7	44,7	36,3	37,0
Białokrwinkowy obraz krwi „jeden"										
Limfocyty	0,76	0,78	0,79	0,79	0,820	0,770	0,790	0,790	0,780	0,750
Heterofile	0,21	0,18	0,16	0,17	0,145	0,195	0,174	0,167	0,178	0,210
Eozynofile	0,008	0,012	0,013	0,015	0,005	0,005	0,003	0,007	0,007	0,007
Bazofile	0,020^b	0,020^b	0,022	0,007^a	0,023	0,018	0,025	0,023	0,030	0,020
Monocyty	0,011	0,012	0,020	0,015	0,007	0,012	0,008	0,013	0,005	0,013

Objaśnienie: a, b = $p < 0,05$.

Tab. 4. Zawartość kwasu moczowego, immunoglobulin, białka całkowitego i jego frakcji elektroforetycznych w surowicy krwi kogutków rzeźnych

Oznaczane wskaźniki	Doświadczenie 1				Doświadczenie 2					
	I (Biogen D_p)		II (Kontrola)		I (Biogen D_w)		II (Biogen D_p)		III (Kontrola)	
	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.	3 tyg.	7 tyg.
Kwas moczowy umol/l	415	303	405	292	532	417^a	512	491^b	584	392^a
Immunoglobuliny mg%	1,36	1,24	1,30	1,20	1,48	1,64^a	1,52	1,89^b	1,42	1,36^a
Białko całkowite g/l	32,6	40,8	31,8	40,0	39,0	42,4	37,6	42,4	37,5	43,5
Frakcje białkowe „jeden"										
Albuminy	0,46	0,47	0,48	0,48	0,49	0,49	0,47	0,51	0,46	0,49
α — Globuliny	0,17	0,16	0,15	0,17	0,15	0,20^a	0,16	0,17^b	0,19	0,17^b
β — Globuliny	0,23	0,21	0,22	0,17	0,17	0,15	0,18	0,15	0,19	0,16
γ — Globuliny	0,14	0,17	0,14	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,20	0,20

Objaśnienie: a, b = $p < 0,05$.

Tab. 5. Wybrane wskaźniki odporności komórkowej (test chemiluminescencji — Chl, test NBT) oraz poziom przeciwciał HI w surowicy krwi kogutków rzeźnych

Oznaczane wskaźniki	Wiek ptaków tyg.	Doświadczenie 1		Doświadczenie 2		
		Grupa I (Biogen D_p)	Grupa II (Kontrola)	Grupa I (Biogen D_w)	Grupa II (Biogen D_p)	Grupa III (Kontrola)
Chl cpm/1000 neutrofili *	3	260	195	91	118	71
	7	172	204	135	82	65
NBT ekstynkcja/1000 neutrofili	3	0,54	0,52	0,65	0,50	0,48
	7	0,47	0,44	0,41	0,43	0,34
Średnie miana geometryczne HI ($\log_2$)	3	9,43	9,22	8,32	9,32	7,36
	7	9,73	9,32	8,38	8,90	8,05

Objaśnienie: * counts per minute — liczba impulsów w czasie minuty/1000 neutrofili.

mniejszym stopniu fruktoza i sacharoza. Wykazano też obecność enzymów (proteazy, fosfatazy kwaśnej, inwertazy, cholinesterazy, katalazy, enzymów utleniających glukozę i kwas askorbowy — oksydaza glukozowa i askorbinianowa) i witamin. W dużych stężeniach występuje kwas pantotenowy (65—500) i kwas nikotynowy (40—150 ug w 1 g), w mniejszych ilościach wit. B_6, B_2, B_1, wit. C, biotyna, kwas foliowy, wit. B_{12}, zaś w śladowych ilościach witaminy A, D, E i K. Mleczko pszczele reguluje procesy przemiany materii, wykazuje działanie przeciwbakteryjne i przeciwwirusowe oraz pobudza układ immunologiczny (7, 9). Wprowadzona do Biogenów glukoza wzmacnia procesy fermentacji mlekowej w przewodzie pokarmowym, zapobiega hipoglikemii, szczególnie u zwierząt młodych, a takie — wraz z substancjami aromatyczno-smakowymi — poprawia smakowitość skarmianych pasz.

Zastosowane w doświadczeniu probiotyki Biogen D_w i Biogen D_p wpłynęły korzystnie na efekty wzrostu kurcząt i ich stan zdrowotny. Poza pozytywnymi ocenami efektywności probiotyków spotyka się również w piśmiennictwie opinie o braku ich wyraźnego wpływu na produkcyjność zwierząt. Wynikać to może między innymi z podawania zwierzętom preparatów o zróżnicowanej zawartości ilościowej i jakościowej drobnoustrojów (6, 26).

Wnioski

1. Biogen D_w stosowany okresowo w wodzie pitnej oraz Biogen D_p podawny przez cały okres odchowu w skarmianej paszy wpływają korzystnie na stan zdrowotny i efekty produkcyjne kurcząt.
2. Biogen D_w i Biogen D_p nie wykazują wyraźnego wpływu na wskaźniki hematologiczne i biochemiczne krwi, oddziaływują korzystnie na ogólną odporność i eliminację nosicielstwa u ptaków pałeczek *Salmonella*.

Piśmiennictwo

1. *Beach J. R.:* J. Am. Vet. Med. Ass. 112, 85, 1948.
2. *Cerniglia G. J., Goodling A. C., Herbert J. A.:* Poultry Sci. 62, 1399, 1983.
3. *Dvorak J.:* Veterinarstvi 33, 485, 1983.
4. *Francis C., Janky D. M., Arafa A. S., Harms R. H.:* Poultry Sci. 57, 1687, 1978.
5. *Harper A. F., Kornegay E. T., Bryant K. L., Thomas H. R.:* Anim. Feed. Sci. Tech. 8, 69, 1983.
6. *Jernigan M. A., Miles R. D.:* World's Poult. Sci. J. 41, 99, 1985.
7. *Kędzia B., Hołderna E.:* Pszczelarstwo 7, 5, 1989a.
8. *Kędzia B., Hołderna E.:* Pszczelarstwo 8—9, 4, 1989.
9. *Kędzia B., Hołderna E.:* Pszczelarstwo 10—11—12, 3, 1989.
10. *Kędzia W., Koniar H.:* Diagnostyka mikrobiologiczna, PZWL, Warszawa 1980.
11. *Klimentowski S.:* Weterynaria, Wrocław 42, 149, 1985.
12. *Kotowski K.:* Medycyna Wet. 39, 205, 1983.
13. *Kotowski K.:* Medycyna Wet. 41, 134, 1985.
14. *Krueger W. F., Bradley J. W., Patterson R. H.:* Poultry Sci. 56, 1729, 1977.
15. *Larski Z., Truszczyński M.:* Zarys mikrobiologii weterynaryjnej, PWRiL, Warszawa 1983.
16. *Lipińska E., Kochowicz W., Kotowski K.:* Nowości Wet. 17, 122, 1988.
17. *Mazurczak J., Lipińska E., Owczarczyk B., Kotowski K., Bielecka J.:* Wykorzystanie synergizmu Streptococcus faecium Sf-68 i bakterii bifidofilnych BB w profilaktyce odchowu młodych zwierząt gospodarskich, maszynopis, Warszawa 1984.
18. *Mendelewski E.:* Weterynaria, Wrocław 37, 5, 1981.
19. *Miles R. D., Arafa A. S., Harms R. H., Carlson C. W., Reid B. L., Crawford J. S.:* Poultry Sci. 60, 993, 1981.
20. *Müller-Peddinghause R., Hoppe G., Schumacher W.:* Zbl. Vet. Med. B 30, 559, 1983.
21. *Natt M. P., Herrick C. A.:* Poultry Sci. 31, 735, 1952.
22. *Nguyen T. H.:* Misset-World Poultry 7, 37, 1991.
23. *Raman U., Poland R. L.:* Pediatric Res. 9, 334, 1975.
24. *Roliński Z., Domański A., Kita L., Suchecki S., Trusiewicz S., Wojtatowicz Z.:* Vademecum leków weterynaryjnych, Warszawa 1988.
25. *Potter L. M., Newbern L. A., Parsons C. M., Shelton J. R., Crawford J. S.:* Poultry Sci. 58, 1095, 1979.
26. *Siuta A.:* Medycyna Wet. 46, 370, 1990.
27. *Skopińska-Różewska E.:* Immunologia Pol. 10, 81, 1985.
28. *Stankiewicz W.:* Badania laboratoryjne w diagnostyce weterynaryjnej, PWN, Warszawa 1970.
29. *Sturkie P. D.:* Avian Physiology, Springer Verlag, New York 1986.
30. *Ślebodziński A., Brzezińska-Ślebodzińska E., Lipczak W., Rosa E.:* Medycyna Wet. 38, 442, 1982.
31. *Tomaszewski L.:* Mikrometody biochemiczne w laboratorium klinicznym, PZWL, Warszawa 1966.
32. *Tuschy D.:* Übers. Tierernährg. 14, 157, 1986.
33. *Wawrzkiewicz J.:* Mikrobiologia weterynaryjna, PWN, Warszawa 1983.
34. *Zwierzchowski J.:* Skuteczność preparatu „Bifidovac" w zapobieganiu chorobom przewodu pokarmowego u prosiąt i cieląt, maszynopis, Wrocław 1984.

Adres autora: prof. dr hab. Michał Mazurkiewicz, ul. Popowicka 104/7, 54-238 Wrocław

PRAKTYKA LABORATORYJNA

THOMAS BARTELS, MARIA F. FLACHSBARTH *,
WILFRIED MEYER, SZYMON GODYNICKI **

Zastosowanie enzymatycznych dodatków do środków piorących w technice preparacyjnej

Institut für Zoologie, Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17, 3000 Hannover 71
* Institut für Anatomie, Tierärztliche Hochschule Hannover, Bischofsholer Damm 15, 3000 Hannover 1
** Katedra Anatomii Zwierząt, Wydziału Zootechnicznego AR, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

Summary

Administration of enzymatic supplements to washing preparations for preparative techniques

There was described the application of Biozym SE used as an enzymatic washing supplement in makin up macerative and corrosive preparations. It was found that the application of 10 per cent of Biozym SE mixed with water allowed to obtain very good results in a short time if during the process the temperature was maintained between 55—60°C. Fresh and frozen materials and also conserved in alcohol but not in formalin could be subjected to maceration. Biozym could be used with success for tissue corrosion while making some drugs ready for injections, e.g. a hardened resin Technovit 7001 (Kulzer).

Enzymatyczne metody maceracji wyróżniają się dużą skutecznością przy równoczesnym zachowaniu w całości delikatnych części kośćca i struktur kostnych. Ujemną stroną takiej metody maceracji, obok wyzwalania się nieco przykrego zapachu, są także wyższe koszty wynikające z zastosowania enzymów, przez co wykorzystanie tego sposobu usuwania miękkich tkanek w preparatyce rutynowej jest w zasadzie za drogie. Możliwość obniżenia kosztów pojawiła się w latach sześćdziesiątych, gdy w ramach koncepcji wytwarzania środków piorących nieszkodliwych dla środowiska uzyskano proteazy, które okazały się wystarczająco stabilne nie tylko przy wysokim pH, ale także przy temperatu-