

(VIP) i peptydu hamującego czynność żołądka (GIP). Badania nad somatostatyną wydają się uzasadnione tym, iż obniżeniem produkcji endogennej somatostatyny winno się uzyskać wzrost poziomu endogennego bGH, ze skutkiem zmienionego metabolizmu i poprawy tempa wzrostu. Badania prowadzone od 1986 roku w Instytucie w Reading Shinfield dowiodły (4), że immunizacja przeciw somatostatynie (tzw. immunoneutralizacja) rzeczywiście poprawia wzrost jagniąt (o 20%). Temu wzrostowi nie towarzyszą zmiany w składzie tuszy, czy zmiany w pobraniu karmy i są najwidoczniej wynikiem lepszej przyswajalności składników pokarmowych paszy. Podobnie, zwiększenie opasowości potwierdziły doświadczenia nad immunoneutralizacją SRIF u cieląt i kurcząt. Immunoneutralizacja SRIF tj. zastosowanie naturalnych przeciwciał skierowanych przeciw somatostatynie napotyka chwilowo na ograniczenia wynikające z dostępności przeciwciał.

Alternatywą dla immunoneutralizacji SRIF jest użycie egzogennej TRH lub GRF, których działanie także powoduje wzrost endogennego GH, co daje pozytywne skutki we wzroście zwierząt.

b) Immunomodulacja aktywności bGH

Wśród prac zmierzających do poprawy tempa wzrostu należy wymienić również badania nad immunomodulacją aktywności hormonu wzrostu. Wywodzą się one z doświadczeń nad zależnością aktywności biologicznej hormonu wzrostu od struktury i determinantów antygenowych. W ich toku okazało się, że monoklonalne przeciwciała o ograniczonej specyficzności, otrzymane

przeciw fragmentowi GH, a następnie połączone z hormonem wzrostu, tworzą kompleks o niezwykłych właściwościach *in vivo*, polegających na potęgowaniu aktywności biologicznej hormonu (1). Badania te, prowadzone w Wellcome Research Laboratories, zostały wykorzystane dla efektywnego zwiększenia przyrostów masy ciała i redukcji lipogenezy u jagniąt. Dr I. Forsyth i Dr J. Peel (4) uzyskali przeciwciała monoklonalne (MAB) skierowane przeciw bydłecemu hormonowi wzrostu, a następnie immunizowali owce kompleksem MAB-bGH dla uzyskania lepszej ekspresji działania endogennego hormonu wzrostu. W badaniach tych posłużono się na razie bierną immunizacją zwierząt, lecz zamierzeniem jest, aby działać specyficznym na system odpornościowy i wytworzonymi przeciwciałami aktywować endogenny GH. Mechanizm immunomodulacji bGH nie jest jeszcze znany. Sądzi się, że kompleks MAB-bGH zmienia konformację cząsteczki hormonu w sposób, który sprzyja wiązaniu kompleksu z receptorem GH. Inna możliwość to działanie kompleksu MAB-GH na podtypy receptorów GH, których aktywacja ma znaczenie dla anabolizmu białka.

Piśmiennictwo

1. Aston R., Holder A. T., Ivanyi J., Bomford R.: *Molecular Immunology* 24, 143, 1987.
2. Boer de G., Robinson P. H., Kennelly J. J.: *J. Dairy Sci.* 74, 2523, 1991.
3. Etherton T. D.: *J. Clin. Endocr. Metab.*, 72, 957A, 1991.
4. Forsyth I., Pell J.: *Biuletyn AFRC*, 1987.
5. Juskevich J. C., Guger C. G.: *Science* 249, 875, 1990.
6. Karg H.: *Zuchtungskunde* 63, 167, 1991.
7. Lesser W.: *Nature* 347, 11, 1990.
8. Peel C. J., Bauman D. E.: *J. Dairy Sci.* 70, 427, 1987.
9. Phipps R. K.: *Bull. Inter. Dairy Fed.* 528, 1988.

Adres autora: prof. dr hab. Andrzej Bruno Ślebodziński, ul. Grunwaldzka 259, 60-166 Poznań

EUGENIUSZ GRELA

monografia

Żywnienie świń mieszankami zbożowymi

Instytut Żywnienia i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR,
ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin

Summary

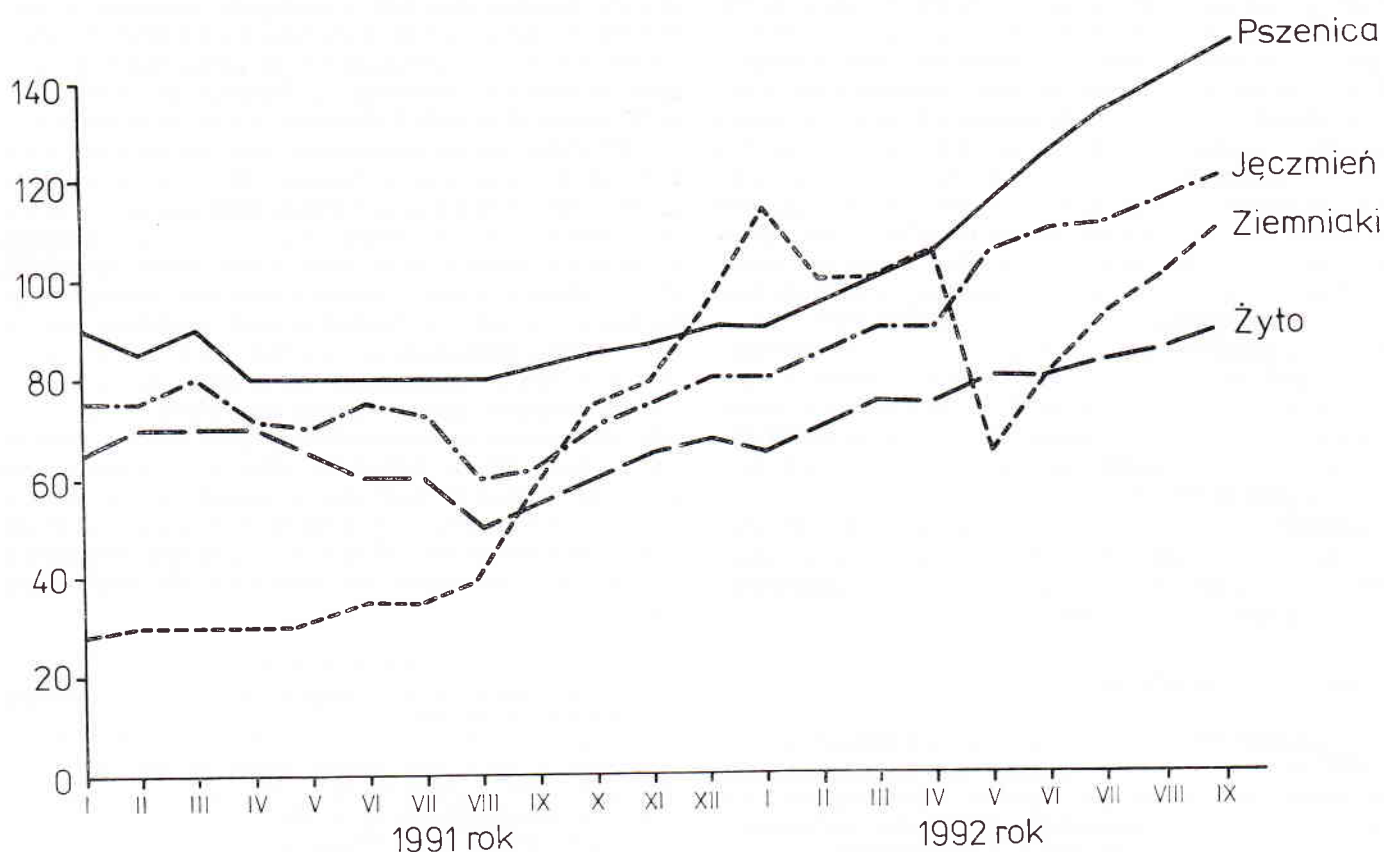
Cereal food mixtures in feeding of sows

Cereal grains instead of potatoes should be used as a main component of diet in sows. Cereals contain from 11.0 to 13.9 MJ of metabolic energy (1.0—1.3 oat units) and 75—100 g of a digestible protein. Deficit of proteins in sows on those diet can be eliminated using as additives protein feeds: soya meal, rapeseed meal „00”, fish meal, meat-and-bone meal or seeds of legumes such as pea, lupine, small beans or protein concentrates. Daily permitted quantities of common food mixtures are presented in the article. There are also included examples of full dose mixtures for piglets, fatteners and sows containing rye, rye-wheat and the own food mixtures.

Wyniki uzyskiwane w reprodukcji, odchowie i tuczu świń są w znacznym stopniu uzależnione od prawidłowego zbilansowania dziennej dawki pokarmowej pod względem energii i białka, zawartości makro- i mikroelementów oraz udziału pozostałych składników biologicznie czynnych jak witaminy, antybiotyki, probiotyki, hormony lub też niektóre enzymy. Przy zaspokajaniu potrzeb pokarmowych świń na wymienione składniki stosowane są następujące pasze:

- treściwe: ziarna zbóż i ich przetwory (2, 3, 6, 10, 12, 14, 15), nasiona roślin strączkowych (1, 2, 5, 13) i śruty poekstrakcyjne (2, 4, 10),
- objętościowe soczyste: ziemniaki, buraki, marchew i zielonki,
- objętościowe suche: susze z roślin zielonych, rozdrobnione siano, plewy z roślin strączkowych i niektórych zbóż,
- dodatki i odżywki mineralno-witaminowe, np. polfamiksi, ekomiksi.

Dobór ilościowy i jakościowy tych pasz, oprócz dostarczenia zwierzętom wszystkich niezbędnych składników pokarmowych, podyktowany jest przede wszystkim opłacalnością chowu świń. W tradycyjnym systemie utrzymania świń podstawę dawki stanowiły ziemniaki. Notowany jednak w ostatnich latach wzrost ceny ziemniaków, dorównujący cenie zbóż lub niekiedy nawet ją przewyższając (ryc. 1) stwarza coraz większe zainteresowanie producentów wykorzystaniem zbóż w żywieniu świń. Zboża stanowić mogą podstawową paszę energetyczną w żywieniu trzody chlewnej. Zawierają one około 1,0—1,25 jednostki owsianej, podczas gdy ziemniaki około 0,3 jednostki w 1 kg. Do najczęściej



Ryc. 1. Ceny rynkowe zbóż i ziemniaków (w tys. zł za 1 q)

stosowanych należy ziarno jęczmienia, pszenicy, pszenżyta, owsa, kukurydzy (ccm) i żyta. Rolnicy są bardzo zainteresowani zwiększonym skarmianiem żyta i pszenżyta w dawkach pokarmowych dla świń. Wiele badań (6, 10, 14) wskazuje jednak na konieczność zachowania ostrożności w żywieniu świń tymi zbożami. Jest to spowodowane zawartością w nich tzw. substancji antyżywnościowych, jak alkaloidy, taniny, inhibitory proteaz oraz węglowodany nieskrobiowe (11). Szczegół-

na ostrożność należy zachować przy stosowaniu żyta dla zwierząt młodych. Ważne jest przy tym stosowanie pozostałych pełnowartościowych pasz, jak koncentraty lub superkoncentraty, które zawierają też niezbędne składniki ochronne przed destrukcyjnym działaniem żyta, w tym związki mineralne, witaminy i enzymy. Wartość pokarmową zbóż oraz innych pasz i ich dopuszczalne udziały w dawce pokarmowej zestawiono w tab. 1.

Tab. 1. Wartość pokarmowa 1 kg wybranych pasz i ich maksymalne, dopuszczalne udziały w dziennych dawkach pokarmowych dla świń w kg

Pasza	Zawartość w 1 kg paszy			Grupy produkcyjne świń w kg			
	Jednostki owsiane	MJ EM	Białko ogólne strawne, g	Prosięta 3-14	Warchlaki 15-30	Tuczniaki 30-110	Lochy
Jęczmień	1,14	12,47	84	0,3	1,2	3,0	2-5,0
Kukurydza	1,31	13,89	73	0,3	1,0	2,0	1-4,0
Owies	1,00	11,05	85	—	0,5	1,5	1-3,0
Pszenica	1,28	13,93	107	0,3	1,0	2,0	1-3,0
Pszenżyto	1,24	13,47	104	0,1	1,0	2,0	1-3,0
Żyto	1,23	13,36	75	—	0,3	1,5	0,5-1,0
Otręby pszenne	0,72	10,00	98	—	0,3	2,0	1-3,5
Sruta poekstrakcyjna sojowa	1,16	13,95	385	0,1	0,3	0,5	0,2-1,0
Sruta poekstrakcyjna z rzepaku „00”	0,96	11,37	300	—	0,2	0,5	0,2-1,0
Mączki zwierzęce	1,00	11,43	ok. 500	0,1	0,2	0,2	0,1-0,5
Bobik	1,11	12,76	220	—	0,2	0,5	0,1-0,5
Groch i peluszk	1,20	13,89	200	0,05	0,2	0,5	0,1-0,5
Łubiny pastewne	1,12	13,05	280-340	—	0,2	0,6	0,1-0,5
CCM, 50% suchej masy	0,60	6,35	35	—	1,0	4,0	0,5-5,0
Ziemniaki parowane	0,32	3,35	15	1,0	3,0	7,0	8,0
Buraki półcukrowe	0,17	2,13	6	0,5	2,0	5,0	5,0
Wywary	0,05	0,59	7	—	1,0	8,0	6,0
Mleko odtłuszczone	0,13	1,51	30	2,0	3,0	5,0	5,0
Maślanka	0,08	0,92	21	0,2	4,0	10,0	10,0
Serwałka	0,07	0,75	5	0,5	4,0	10,0	10,0
Koncentrat „Prowit”	1,00	11,20	360	0,05	0,3	0,5	1,0
Superkoncentrat EWG	1,05	11,50	400	0,05	0,3	0,4	0,8

Tab. 2. Skład i wartość pokarmowa mieszanek zbożowych

Nr zestawu pasz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pszonżyto	50	50	50	50	—	70	70	70	—	—	—	—
Jęczmień	50	—	—	30	30	—	20	10	80	40	40	—
Pszemica	—	50	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—
Owies	—	—	30	20	—	30	—	20	—	—	30	40
Zyto	—	—	—	—	20	—	—	—	—	40	30	30
Otręby pszenne	—	—	20	—	—	—	10	—	20	20	—	30
1 kg mieszanki zbożowej zawiera:												
— jednostek owsianych	1,21	1,28	1,08	1,18	1,23	1,19	1,19	1,20	1,05	1,10	1,13	1,00
— energii metabolicznej w MJ 13,0	13,8	12,1	12,8	13,4	12,8	13,4	12,8	12,0	12,3	12,3	11,4	—
— białka ogóln. strawnego w g 94	106	97	94	94	98	97	95	89	83	82	86	—

Tab. 3. Skład i wartość pokarmowa koncentratów dla świń

Nr zestawu pasz	1	2	3	4	5
Mączka rybna	10,0	—	—	15,0	32,0
Mączka mięsno-kostna	10,0	18,0	30,0	—	—
Sruta sojowa poekstrakcyjna	29,0	72,0	20,0	42,0	—
Sruta poekstrakcyjna z rzepaku „00”	—	—	—	—	25,0
Sruta poekstrakcyjna arachidowa	30,0	—	—	—	—
Łubin pastewny żółty	—	—	29,0	30,0	16,0
Drożdże pastewne	5,0	—	10,0	—	15,0
Otręby pszenne	6,0	—	—	—	—
Kreda pastewna	—	1,0	1,0	1,0	1,0
Fosforan pastewny	6,0	5,0	6,0	8,0	7,0
Sól pastewna	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Polfamiks do Ekomiks S	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Razem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1 kg koncentratu zawiera:					
— energia metaboliczna, MJ	12,17	12,34	11,75	11,60	10,96
— jednostki owsiane	1,01	1,03	0,98	0,96	0,91
— białko surowe, %	41,48	41,35	39,50	39,22	40,83
— lizyna, % +	2,24	2,45	2,21	2,45	2,79
— metionina + cystyna, % -	1,17	1,16	1,03	1,22	1,44
— białko ogólne strawne, g	366	358	351	341	349

Objaśnienie: + — nie uwzględniono udziału aminokwasu z odżywek typu polfamiks lub ekomiks.

Tab. 4. Przykłady dziennych dawek pokarmowych dla świń z udziałem mieszanek zbożowych z tab. 2 i koncentratów białkowych z tab. 3

Pasze, kg	Masa ciała prosiąt w kg								
	do 10	10—15	15—20	20—25	25—30				
Mieszanka zbożowa nr 1, 2, 7, 9	0,5	0,6	0,8	1,2	1,4				
Koncentrat białkowy nr 1, 2, 4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2				
Mieszanka zbożowa nr 1, 2, 7, 9	0,5	0,7	0,9	1,1	1,1				
Mleko odtłuszczone	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0				
Polfamiks lub Ekomiks, g	2,0	3,0	3,0	4,0	5,0				
Pasze, kg	Masa ciała tuczników w kg								
	30—52	53—75	76—95	96—100					
Mieszanka zbożowa nr 4, 5, 6, 8, 10	1,7	2,1	2,5	2,7					
Koncentrat białkowy nr 1—5	0,2	0,3	0,4	0,4					
Mieszanka zbożowa nr 4, 5, 11, 12	1,7	2,1	2,5	2,8					
Mleko odtłuszczone	2,0	3,5	4,0	4,0					
Polfamiks lub Ekomiks, g	8,0	15,0	25,0	35,0					
Pasze, kg	Dni prośności lochy								
	przed pokryciem	1—100	101—110	111 do oprosienia	poród				
Mieszanka zbożowa nr 1—12	2,3	2,6	3,2	1,6	pojło				
Koncentrat białkowy nr 1—5	0,3	0,3	0,55	0,25	z otrąb				
Pasze, kg	Dni laktacji lochy karmiącej 7—8 prosiąt w miodce								
	2	3—4	5	6	7—38	39	40	41	42 odsadzenie
Mieszanka zbożowa nr 1—12	1,60	2,60	3,20	4,00	4,80	3,20	1,60	0,80	woda
Koncentrat białkowy nr 1—5	0,25	0,30	0,55	0,60	0,75	0,55	0,25	0,10	do picia

Ziarno zbóż dla świń jest z reguły śrutowane. Ostatnio propaguje się jego gniecenie lub płatkowanie (9). Uzyskuje się produkt o zachowanej strukturze i znikomym udziale mąki, co polepsza strawność składników pokarmowych. W żywieniu świń wskazane jest stosowanie mieszaniny 2 lub więcej zbóż. Wpływa to korzystnie na wartość pokarmową mieszanki. Przykładowe zestawy mieszanek zbożowych oraz ich wartość pokarmową zestawiono w tab. 2.

Ziarna zbóż, oprócz wysokiej zawartości energii, są też paszami średniobiałkowymi — w 1 kg zawierają około 75—100 g białka ogólnego strawnego. Jest to jednak zbyt mało, aby w pełni pokryć potrzeby świń na ten składnik, zwłaszcza w żywieniu prosiąt, warchlaków i tuczników młodszych. W celu zbilansowania potrzeb zwierząt na białko i pozostałe składniki pożywienia: związki mineralne, witaminy itp., konieczny jest dodatek koncentratów lub nawet superkoncentratów. Do ich produkcji wykorzystuje się importowane pasze wysokobiałkowe: poekstrakcyjną sruć sojową i mączki rybne lub też pasze krajowe: nasiona roślin strączkowych, poekstrakcyjną sruć z rzepaku „00” lub odpadowe mączki zwierzęce. Importowane pasze białkowe cechuje wysoka wartość i przydatność pokarmowa (tab. 1). Z krajowych nasion roślin strączkowych zaleca się stosowanie grochu i peluski, bobiku, najlepiej

Tab. 5. Skład recepturowy i wartość pokarmowa mieszanek pełnodawkowych PP-1 i PP-2 dla prosiąt i warchlaków

Pasze	Nr mieszanki PP-1					Nr mieszanki PP-2				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pszenvca	26,0	27,0	25,0	—	—	—	20,0	—	—	—
Pszenvżyto	29,5	—	—	20,0	53,0	30,0	40,0	—	40,0	30,0
Płatki jęczmienne	—	22,0	—	39,0	—	—	—	—	—	15,0
Jęczmień	—	—	—	—	—	52,0	24,0	60,0	40,0	35,0
Zyto łuszczone	—	10,0	29,5	—	—	—	—	14,0	—	—
Sruta poekstrakcyjna sojowa	10,0	10,0	11,0	10,0	10,0	10,0	5,0	—	4,0	9,0
Sruta poekstrakcyjna z rzepaku „00”	—	—	—	—	—	—	—	6,0	4,0	—
Łubin żółty	—	—	—	—	—	—	4,0	—	4,0	—
Groch siewny	—	—	—	—	—	—	—	8,0	—	—
Mączka rybna	4,0	4,0	4,0	3,0	—	4,0	3,0	4,0	—	3,0
Mączka mięsno-kostna	—	—	—	—	—	—	—	4,0	4,0	—
Drożdże pastewne	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	—	—	—	—	—
Mleko w proszku odłt.	22,0	21,0	22,0	22,0	28,5	—	—	—	—	4,0
Cukier (sacharoza)	2,5	—	2,5	—	2,5	—	—	—	—	—
Fosforan paszowy	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Kreda pastewna	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sól pastewna	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Polfamiks P	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1 kg mieszanki zawiera:										
— energia metaboliczna, MJ	13,5 —13,8					12,7 —13,1				
— jednostki owsiane	1,15— 1,25					1,10— 1,20				
— białko ogólne, ‰	21,0 —21,3					15,8 —16,2				
— lizyna, ‰	1,25— 1,32					0,80— 0,88				
— metionina + cystyna, ‰	0,70— 0,75					0,57— 0,60				

Tab. 6. Skład recepturowy i wartość pokarmowa mieszanek pełnodawkowych dla tuczników

Masa ciała zwierząt Nr mieszanki o składzie w ‰	Pierwszy okres tuczu: 30—70 kg					Drugi okres tuczu: 70—110 kg				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pszenvca	—	—	20,0	20,0	20,0	—	—	—	—	—
Pszenvżyto	50,0	—	—	—	—	40,0	—	—	50,0	—
Jęczmień	30,0	45,0	19,0	30,0	60,0	—	15,0	47,0	40,0	55,0
Owies	—	15,0	—	10,0	—	—	20,0	—	—	—
Zyto	—	16,0	26,0	19,0	—	30,0	40,0	—	—	30,0
Otręby pszenne	—	—	—	—	—	17,0	—	40,0	—	—
Sruta poekstrakcyjna sojowa	4,0	—	—	8,0	10,0	—	—	—	7,0	—
Sruta poekstrakcyjna z rzepaku „00”	10,0	16,0	10,0	—	4,0	10,0	—	—	—	3,0
Łubin pastewny żółty	—	—	—	10,0	—	—	—	10,0	—	9,0
Groch siewny	—	—	20,0	—	—	—	20,0	—	—	—
Mączka mięsno-kostna	3,0	5,0	2,0	—	3,0	—	2,0	—	—	3,0
Kreda pastewna	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Sól pastewna	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Fosforan paszowy	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Polfamiks T lub Ekomiks S	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
1 kg mieszanki zawiera:										
— energia metaboliczna, MJ	12,5 —13,1					12,6 —13,2				
— jednostki owsiane	1,09— 1,23					1,10— 1,24				
— białko surowe, ‰	15,5 —16,5					13,9 —14,3				
— lizyna, ‰	0,70— 0,81					0,55— 0,65				
— metionina + cystyna, ‰	0,55— 0,60					0,49— 0,59				

łuszczonego, łubinu pastewnego w ilościach do 5% mieszanki dla prosiąt, 5—10% dla loch oraz 5—25% dla tuczników (2, 5, 13). Poekstrakcyjna sruta z rzepaku „00”, a więc zawierająca nieznaczne ilości glukozyolanów, może stanowić od 5 do 20% składu mieszanek pełnodawkowych w żywieniu świń (4, 10). Także produkty uboczne przemysłu mięsnego, jak mączka z krwi, mączki mięsne lub mięsno-kostne, które zawierają od 300 do 600 g białka, mogą stanowić cenną paszę w żywieniu trzody chlewnej. Najlepszym sposobem uzupełniania mieszanek zbożowych jest stosowanie koncentratów lub superkoncentratów białkowych, które oprócz tego składnika, wnoszą jeszcze inne elementy jak witaminy, związki mineralne, stymulatory wzrostu, itd. Przykładowe składy koncentratów dla świń z wykorzystaniem m.in. surowców krajowych przedstawiono w tabeli 3, zaś przykłady dziennych dawek pokarmowych z zastosowaniem mieszanek zbożowych i koncentratów białkowych podano w tabeli 4. Takie postępo-

wanie zapewnić powinno uzyskanie wysokich dziennych przyrostów masy ciała przy niskich nakładach paszy i pracy rolnika.

Dążąc do zminimalizowania kosztów żywienia i utrzymania świń, rolnicy i hodowcy, a zwłaszcza producenci mieszanek paszowych popełniają wiele zaniedbań i błędów żywieniowych. Prowadzi to najczęściej do pogorszenia zdrowotności zwierząt, wydłużenia okresu odchowu i tuczu oraz zwiększonego zużycia pasz, a w końcowym efekcie do uzyskania gorszej jakości tusz. Przy braku pełnej znajomości składu i wartości pokarmowej pasz, a zwłaszcza zawartości i oddziaływaniu tzw. substancji antyżywniowych (11) w poszczególnych paszach, produkowane i rozprowadzane mieszanki paszowe przyczyniają się do dość często spotykanych w praktyce weterynaryjnej i zootechnicznej przypadków zachorowań zwierząt, występowania biegunek, zwiększonej śmiertelności prosiąt, spadku apetytu oraz wolniejszego tempa wzrostu i rozwoju świń.

Tab. 7. Skład recepturowy i wartość pokarmowa mieszanek pełnodawkowych typu PR dla stada reprodukcyjnego

Pasze	Nr mieszanki o składzie w %								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jęczmień	62,5	56,5	45,5	40,5	42,5	34,5	83,5	80,5	15,0
Pszenżyto	—	—	40,0	40,0	20,0	50,0	—	—	30,0
Zyto	20,0	20,0	—	—	—	—	—	—	—
Otręby pszenne	—	—	—	—	20,0	—	—	—	—
Sruta sojowa poekstr.	10,0	—	7,0	—	—	—	7,0	—	40,0
Sruta poekstr. z rzepaku „00”	—	10,0	—	10,0	8,0	—	—	6,0	—
Łubin pastewny żółty	—	4,0	—	—	—	6,0	—	5,0	—
Mączka rybna	—	2,0	—	3,0	3,0	2,0	—	2,0	—
Mączka mięsno-kostna	2,0	—	2,0	—	—	—	2,0	—	3,0
Drożdże pastewne	2,0	4,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	—
Kreda pastewna	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Fosforan pastewny	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Sól pastewna	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Polfamiks L	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

1 kg mieszanki zawiera:

- energia metaboliczna, MJ 12,3 —12,7
- jednostki owsiane 1,10—1,15
- białko surowe, % 15,0 —15,3
- lizyna, % 0,75—0,80
- metionina + cystyna, % 0,52—0,61

Tab. 8. Dzielne zapotrzebowanie prosiąt i tuczników na mieszanki pełnodawkowe

Grupa produkcyjna	Wiek zwierząt w dniach	Średnia masa ciała w kg	Dni żywienia	Mieszanka	
				nazwa	kg/szt
Prosięta	12—21	5	9	jęczmień	do woli
	22—28	7	7	PP-1	0,05
	29—35	10	7	PP-1	0,15
	36—42	12	7	PP-1	0,30
	43—49	15	7	PP-1	0,40
	50—56	18	7	PP-1+PP-2	0,60
Warchlaki	57—63	20	7	PP-2	0,80
	64—70	22	7	PP-2	1,00
	71—84	26	14	PP-2	1,20
	85—95	29	11	PP-2+PT-1	1,40
Tuczniaki młodsze	96—108	30	12	PT-1	1,50
	109—120	36	12	PT-1	1,60
	121—132	43	12	PT-1	1,80
	133—144	51	12	PT-1	2,00
	145—156	59	12	PT-1	2,20
	157—168	67	12	PT-1+PT-2	2,40
Tuczniaki starsze	169—180	75	12	PT-2	2,60
	181—192	83	12	PT-2	2,80
	193—204	92	12	PT-2	3,00
	205—216	100	12	PT-2	3,20
	217—229	110	12	PT-2	3,30

Tab. 9. Dzielne zapotrzebowanie loch luźnych, próśnych i karmiących na mieszankę pełnodawkową typu PR

Okres cyklu reprodukcyjnego	Średnio dziennie mieszanki w kg/sztukę			
	pójło z otrąb pszennych			
Lochy luźne:	1 dzień po odsadzeniu	1,5		
	2 dzień po odsadzeniu	2,0		
	3 dzień po odsadzeniu	2,5		
	4 dzień do pokrycia	3,0		
Lochy prośne:	1 do 109 dni prośności	2,5—3,0		
	101 do 110 dni prośności	4,0		
	111 do oproszenia	2,0		
Poród	Liczbą prosiąt w miocie:			
Lochy karmiące:	5—6	7—8	9—12	
	2 dzień laktacji	2,0	2,0	2,0
	3	3,0	3,0	3,0
	4	3,0	3,0	3,0
	5	3,0	4,0	4,0
	6	3,0	5,0	5,0
	7	4,0	6,0	6,0
	8—31 lub 8—38	5,0	6,0	7,0
	32 39	4,0	4,0	4,0
	33 40	2,0	2,0	2,0
	34 41	1,0	1,0	1,0
35- 42-odsadzenie	woda do picia			

Najprostszym i w miarę bezpiecznym systemem żywienia zwierząt, który praktycznie nie powinien spowodować przykrych niespodzianek w chowie świń, jest wykorzystanie mieszanek pełnodawkowych, będących wyłącznym pożywieniem dla zwierząt. Odpowiednio dobrany skład recepturowy mieszanek, uwzględniający wartość pokarmową i przydatność paszową oraz dostosowany do potrzeb grupy produkcyjnej i zasobności mieszalni w komponenty paszowe, gwarantować powinien — przy spełnieniu pozostałych warunków chowu, a więc odpowiednio dobranej rasy, optymalnych warunków zoohigienicznych itp. — pożądane efekty produkcyjne w reprodukcji, odchowie i tuczu oraz dobrą jakość poubojową tusz (7, 8).

Mając powyższe na uwadze opracowano na podstawie Norm żywienia zwierząt gospodarskich (1986), danych z piśmiennictwa (1, 2, 5, 6, 10, 12, 14, 15) i własnych doświadczeń dotychczas nie publikowanych różne warianty mieszanek pełnodawkowych dla świń z uwzględnieniem żyta i pszenżyta oraz krajowych pasz białkowych: nasion strączkowych i poekstrakcyjnej śrutu z rzepaku „00”.

Przykładowe receptury do sporządzania mieszanek pełnodawkowych dla prosiąt (PP-1) i warchlaków (PP-2) przedstawiono w tab. 5, dla tuczników młodszych (PT-1) i starszych (PT-2) w tab. 6, zaś mieszanki typu PR dla loch luźnych, próśnych i karmiących w tab. 7. Dzielne natomiast zapotrzebowanie na mieszanki pełnodawkowe dla prosiąt, warchlaków i tuczników zawarto w tab. 8, zaś dla stada reprodukcyjnego w tab. 9.

Przestrzeganie składu recepturowego pasz, odpowiednio dostosowanego do grupy produkcyjnej świń, kontrola jakości pasz i mieszanek na zawartość składników pokarmowych i czynników antyżywniowych, karmienie świeżymi, nieprzetworzonymi (średnio 3 miesiące od wyprodukowania) mieszanekami powinno gwarantować uzyskiwanie wysokich przyrostów dziennych masy ciała przy stosunkowo niskim zużyciu składników pokarmowych paszy.

Piśmiennictwo

1. Chachulowa J.: Prz. hod. 52, 29, 1984.
2. Club-Rolpasz: Tizoda chlewna 30, 14, 1992.
3. Gajewczyk P., Knecht D.: Prz. hod. 59, 12, 1991.
4. Grela E., Krasucki W.: Polski farmer 9, 16, 1992.

5. Grela E., Krasucki W.: Trzoda chlewna 30, 6, 1992.
6. Grela E., Lipiec A.: Züchtungskde 63, 399, 1991.
7. Grela E., Lipiec A.: Züchtungskde 64, 66, 1992.
8. Grela E., Walkiewicz A.: Gosp. mięs. 42, 10, 1991.
9. Grela E., Wideński K., Krusiński R.: Prz. hod. 60, 22, 1992.
10. Grela E., Wójcik S., Wideński K., Król W.: Annls Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sect. EE 7, 163, 1989.
11. Huisman J., Van der Poel A. F. B., Versteegen M. W. A., Van Weerden E. J.: World Rev. Anim. Prod. 25, 78, 1990.

12. Kozłowski M., Czarnyszewicz J.: Trzoda chlewna 29, 7, 1991.
13. Petkov K., Nestorowicz K., Jacyno E., Lubowicki R.: Prz. hod. 60, 24, 1992.
14. Schleicher A., Fritz Z., Fuchs B., Preß J.: Biul. Inf. Przem. Pasz. 28, 45, 1989.
15. Urbanczyk J.: Trzoda chlewna 28, 9, 1990.

Adres autora: prof. dr hab. Eugeniusz Grela, ul. Paganiniego 11/25, 20-854 Lublin

ELŻBIETA SAMOREK-SALAMONOWICZ

monografia

Choroba Mareka – mechanizmy odporności

Zakład Anatomii Patologicznej Instytutu Weterynarii, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Choroba Mareka (MD) jest wysoce zaraźliwą, nowotworową chorobą ptaków, stanowiącą przed wprowadzeniem szczepień jeden z najważniejszych problemów epidemiologicznych i ekonomicznych w hodowli drobiu. Czynnikiem wywołującym tę chorobę jest wirus choroby Mareka należący do rodziny *Herpesviridae* (4). Znane są trzy serotypy tego wirusa (16, 20). Do serotypu 1 zalicza się wszystkie szczepy patogenne należące do czterech patotypów: patotyp 1 — szczepy wysoko patogenne tzw. ostre, patotyp 2 — szczepy wysoko wirulentne, które są wariantami biotypu, patotyp 3 — szczepy umiarkowanie patogenne czyli klasyczne oraz patotyp 4 — szczepy sztucznie atenuowane. Do serotypu 2 należą szczepy naturalnie apatogenne występujące u kur, natomiast do serotypu 3 niepatogenne szczepy występujące u indyków (1).

Wirus choroby Mareka wnika do układu oddechowego kurcząt wraz z cząsteczkami pyłu. Sposób, w jaki przedostaje się potem do śledziony, grasicy i torby Fabrycjusza jest nadal niejasny, chociaż wydaje się, że poważną rolę odgrywają tu makrofagi (2, 8). Z zakażonych komórkach począwszy od 2 dnia po zakażeniu wirus replikuje się powodując lisę komórek. Jest to wczesna, cytolityczna infekcja osiagająca swój szczyt 4—5 dnia po zakażeniu (5, 8). W komórkach nabłonka brodawek piór tworzą się kompletne cząstki wirusowe, uwalniane potem do otoczenia. Od około 21 dnia po zakażeniu zaczynają powstawać guzy nowotworowe, a także nacieki komórkowe w nerwach. We krwi krążą zakażone limfocyty, zawierające kompletne cząstki wirusowe (8). Ta trwała wiremia jest cechą charakterystyczną choroby Mareka. W następstwie cytolizy komórek dochodzi do atrofii torby Fabrycjusza i grasicy, osłabienia reakcji immunologicznych, a w konsekwencji do immunosupresji (2, 3, 8, 13).

Przebieg i następstwa zakażenia wirusem MD zależą od czynników niezależnych od gospodarza oraz od czynników zależnych od gospodarza, czyli statusu immunologicznego ptaka (23). Rodzaje odporności biorących udział w przebiegu choroby Mareka są następujące.

Rezystencja wrodzona

Rezystencja genetyczna. Według Cole'a (9) jest to niewystępowanie zmian nowotworowych i śmiertelności, pomimo zachowanej wrażliwości ptaków na zakażenie wirusem choroby Mareka.

Istnieją dwie formy rezystencji genetycznej. Pierwsza jest związana z układem zgodności tkankowej (MHC — Major Histocompatibility Complex), który początkowo był opisywany jako *locus* grup krwi —

locus B. Obecnie wiadomo, że jest to forma oporności genetycznej związana z mikrochromosomami komórki, kontrolującymi antygeny powierzchniowe. Są to regiony określane jako: B-F, B-L i B-G (14, 15). Regiony B-F i B-L są odpowiedzialne za kooperację pomiędzy komórkami B i T, produkcję immunoglobulin oraz funkcjonowanie pomocniczych komórek T i makrofagów (14). Ponadto gen Ir związany z MHC aktywuje komórki T, B i makrofagi za pośrednictwem antygeny Ia. Ten typ oporności nie ma wyraźnego wpływu na przebieg zakażenia we wczesnych stadiach, czyli w pierwszych 6 dniach po zakażeniu, lecz prawdopodobnie wiąże się z podwyższoną immunokompetencją gospodarza (14).

Druga forma oporności genetycznej oparta jest na niewrażliwości limfocytów T na zakażenie wirusem MD i związanej z tym transformacji nowotworowej. Zależy ona od genów kodujących antygeny powierzchniowe limfocytów T (7, 8). Stwierdzono, że limfocyty T pochodzące od genetycznie wrażliwych kurcząt posiadają większą liczbę receptorów wirusowych na swej powierzchni od genetycznie niewrażliwych ptaków.

Rezystencja wiekowa. Początkowo sądzono, że niewrażliwość wiekowa zależy od dojrzewania systemu immunologicznego (5, 25, 26), szczególnie od odpowiedzi komórkowej zależnej od komórek T. Późniejsze badania wykonane na wrażliwych i opornych liniach ptaków wykazały, że mechanizmy tej odporności są podobne do mechanizmów związanych z MHC (23).

Humoralna odpowiedź immunologiczna

Odpowiedź przeciwwirusowa. Po zakażeniu wirusem MD przeciwciała pojawiają się 5—7 dnia po zakażeniu i są obecne do końca życia ptaka. Ich obecność można wykryć różnymi metodami, jak: seroneutralizacja, immunodyfuzja w żelu agarowym, immunofluorescencja lub ELISA (9, 23). Przeciwciała nie zabezpieczają ptaka przed chorobą, jednakże obecność przeciwciał matczynych przed zakażeniem ogranicza wczesną lityczną fazę infekcji, lecz nie chroni przed zakażeniem wirusem.

Odpowiedź przeciwnowotworowa. Dotychczas brak jest dowodów na ten typ odporności. Obecność przeciwciał nie zabezpiecza ptaka przed nowotworową formą choroby. Surowice ozdrowieńców nie reagują z antygenem towarzyszącym nowotworom np. MATSA (Marek's Disease Tumor — Associated Surface Antigen) (6). Podanie przeciwciał skierowanych przeciwko MATSA również nie chroni ptaków (6, 19). Wy-