

udział zachowań pokarmowych w najliczniejszych miotach miał prawdopodobnie związek z konkurencją, jaką wykazywały zwierzęta podczas karmienia. Przy dużych miotach nierzadko problemem są prosięta nadliczbowe, dla których nie starcza sutków. Nawet jeśli taki problem nie występuje, prosięta z licznych miotów mogą odczuwać deficyt mleka. Z tego powodu po opróżnieniu swojego sutka próbują ssać sutki sąsiednie. Doprowadza to do konfliktów między rodzeństwem, a te powodują wydłużanie się czasu ssania. Dodatkowo, jeśli prosięta odczuwają głód same próbują zmusić lochę do karmienia, przez co zwiększa się jego częstotliwość. Wskazuje to, iż wczesne rozpoczęcie dokarmiania prosiąt jest bardzo ważne, szczególnie w licznych miotach.

Świnie, jako zwierzęta z natury ciekawskie, szybko dostrzegają wszystkie ruchome części wyposażenia kojca, np. słabo zamontowane poidelko czy paśnik. Aby uniknąć problemów związanych z niszczeniem kojca, szczególnie w miotach licznych, należy starszym prosiętom dostarczyć „zabawki”. W kojcach ściółowych słoma służy także do zabawy, a dodatkowo pozwala zaspokoić instynkt rycia. W kojcach rusztowych warto zastosować nawet najprostsze rozwiązania, jak łańcuszki, zawieszane kawałki drewna czy pojemniki wykonane z mocnego plastiku. Wykorzystanie takich prostych rozwiązań chroni też lochę przed natarczywością prosiąt.

Podsumowując należy stwierdzić, że różnicowanie form aktywności zaobserwowano zarówno przy uwzględnieniu wieku,

jak i liczebności miotu, z którego pochodziły badane zwierzęta. Najmłodsze prosięta najwięcej czasu poświęcały na sen i odpoczynek (brak aktywności). Z wiekiem ich aktywność wzrastała. Obserwacje wykazały, że w miotach najliczniejszych brak aktywności stanowił zaledwie 39,56% czasu. Duża liczba prosiąt powodowała, że prawie zawsze jakieś prosię wykazywało aktywność, podczas gdy większa część miotu spała lub odpoczywała. W rezultacie często dochodziło do sytuacji, że jedno prosię niepokoiło rodzeństwo i lochę, doprowadzając do przerwania odpoczynku czy snu, jednocześnie inicjując zachowania pokarmowe lub eksploracyjne.

Przeprowadzone obserwacje nasuwają praktyczne rozwiązania. Szczególnie w miotach licznych należy prosiętom dostarczyć „zabawki”, wtedy osobniki najbardziej aktywne, często stojące wysoko w hierarchii stada, nie będą nadmiernie niepokoiły innych prosiąt oraz matki. Locha, która ma czas na wypoczynek jest mniej nerwowa, co wpływa korzystnie na wyniki odchowu jej potomstwa.

Literatura: 1. Babicz M., Pietrzak K., 2009 – Przegląd Hodowlany 8, 15-18. 2. Babicz M., Pietrzak K., 2010 – Przegląd Hodowlany 4, 13-16. 3. Grudniewska B. (red.), 1998 – Hodowla i użytkowanie świń. Wyd. Akademii Rolniczo-Technicznej, Olsztyn. 4. Grudniewska B. 1989 – Pielęgnacja i żywienie loch i prosiąt. Wyd. Spółdzielcze, Warszawa. 5. Kaleta T., 2003 – Zachowanie się zwierząt – zarys problematyki. Wyd. SGGW, Warszawa. 6. Nowicki J., Klocek C., 2009 – Przegląd Hodowlany 7, 26-29. 7. Prawocheński R., 1958 – Hodowla świń. PWRiL, Warszawa.

Naturalne zamienniki kokcydiostatyków w żywieniu królików

Dorota Kowalska¹, Paweł Bielański¹,
Izabela Grzegorzek²

¹Institut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy w Krakowie
²„Bellako” Sp. z o.o. Zakład Produkcji Spożywczej w Zabrze

W fermowym chowie królików poważnym problemem zdrowotnym, produkcyjnym i ekonomicznym – z uwagi na powszechne występowanie – jest kokcydioza, wywołwana przez pierwotniaki z rodzaju *Eimeria*. U tej grupy zwierząt występuje ona dość powszechnie w dwóch formach: jelitowej i wątrobowej. Pierwotniaki, bytując w przewodzie pokarmowym, niszczą komórki nabłonka jelit lub przewodów żółciowych wątroby, powodując zaburzenia w trawieniu, co prowadzi do wzdęć, biegunek, intoksykacji i wyniszczenia organizmu żywiciela. Pierwotniaki z rodzaju *Eimeria* są wysoce odporne na zmieniające się warunki pogodowe i stosowane środki dezynfekcyjne, co niemal uniemożliwia ich zlikwidowanie. Najbardziej podatne na zachorowanie są króliki w wieku 1-3 miesięcy, szczególnie w okresie odsadzenia od matek, u których przebieg choroby może być ostry, a śmiertelność duża. U królic nasilenie inwazji występuje głównie w okresie okołoporodowym oraz przed odsadzeniem potom-

stwa, co związane jest z dużym spadkiem odporności. Starsze zwierzęta są zwykle nosicielami kokcydiów, a nabyta w czasie wcześniejszych inwazji odporność sprawia, że pasożyty te nie powodują zwykle poważniejszych zmian anatomopatologicznych w jelitach.

Szkucik i Paszkiewicz [10] przeprowadzili analizę wyników badań poubojowych królików, wykonanych w latach 2000-2010 w ubojniach na terenie Polski. Ze zbadanych ponad 5,6 milionów królików w 280 686 (4,94%) tuszkach stwierdzono zmiany chorobowe, z czego 77,95% stanowiły choroby inwazyjne. W tej grupie chorób najwięcej, bo aż 65,13% stanowiła kokcydioza.

Zapobieganie kokcydiozie polega na podawaniu do paszy lub wody kokcydiostatyków, hamujących rozwój oocyst. Niekorzystnym zjawiskiem jest nabywanie przez kokcydia lekooporności, powodującej zmniejszenie skuteczności stosowanych środków.

Zgodnie z decyzją Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie stosowania kokcydiostatyków jako dodatków paszowych, mają one być wycofane z użycia do 31 grudnia 2012 roku. Dlatego też obecnie na rynku pojawia się coraz więcej rozmaitych naturalnych zamienników kokcydiostatyków. Do takich substancji należą: siarka i siarczany (w tym siarczan miedzi), błękit metylowy, kwas taninowy, związki bizmutu, tymol, kamfora, kreolina, ałun, olejki eteryczne oraz preparaty czosnku, lebidki, szałwii, kminku, cynamonowca, bazylii czy rozmarynu. Często spotyka się też rozmaite substancje uwalniające formaldehyd, który jest środkiem odkażającym i pierwotniakobójczym, lecz niestety szkodliwym dla zwierząt.

Biorąc pod uwagę coraz większe obostrzenia dotyczące bezpieczeństwa żywności, aspektów etycznych hodowli zwierząt i ochrony środowiska, najbardziej właściwe wydaje się

poszukiwanie i propagowanie naturalnych, jednocześnie najbardziej przyjaznych dla ludzi i zwierząt zamienników kokcydiostatyków. Niewątpliwie najwięcej takich rozwiązań jest w samej naturze, przy czym najtrudniejsze jest ich wyselekcjonowanie i przełożenie na praktyczne zastosowanie w produkcji zwierzęcej.

Wykorzystywać można zarówno warzywa, jak i zioła wykazujące silne właściwości bakteriobójcze, antywirusowe, grzybobójcze, przeciw pasożytnicze, a przy tym przeciwzapalne i odkażające, pamiętając o tym, że często przy osłabieniu organizmu wywołanym przez pierwotniaki następuje szybkie namnożenie bakterii względnie chorobotwórczych bytujących w organizmie, które z reguły są przyczyną padnięć królików.

W zapobieganiu kokcydiozie bardzo ważne jest zapewnienie zwierzętom odpowiednich warunków hodowlanych, zoohigienicznych, właściwego żywienia, a także przeciwdziałanie infekcjom o przewlekłym i wyniszczającym przebiegu, gdyż kokcydioza często rozwija się u zwierząt o obniżonej odporności. Stąd w profilaktyce najbardziej odpowiednie wydaje się stosowanie preparatów, które oprócz właściwości hamujących rozwój patogennych pierwotniaków będą wykazywały również działanie bakteriobójcze czy grzybobójcze.

W Instytucie Zootechniki – Państwowym Instytucie Badawczym w Balicach wykonano badania, których celem była ocena zarażenia kokcydiami stada królików nowozelandzkich białych po zastosowaniu naturalnych zamienników powszechnie stosowanych kokcydiostatyków.

Doświadczenie przeprowadzono w fermie reprodukcyjnej królików K-001, należącej do IZ PIB w Balicach, na 140 sztukach młodzieży króliczej w wieku od 35 do 90 dni. Zwierzęta utrzymywane były w klatkach piętrowych z siatki metalowej, po 4 sztuki tej samej płci w każdej. Warunki zoohigieniczne i technologiczne były zgodne z ogólnymi założeniami dla tego rodzaju produkcji.

Króliczeta od odsadzenia w 35. dniu do 90. dnia życia żywione były *ad libitum* mieszankami paszowymi zgodnie z przydziałem do grup:

- grupa I – 20 królicząt żywionych granulowaną mieszanką podstawową o standardowej recepturze, z dodatkiem kokcydiostatyku (robenidyna);
- grupa IN (kontrola negatywna) – 20 królicząt żywionych mieszanką podstawową o standardowej recepturze bez dodatku kokcydiostatyku;
- grupa II – 20 królicząt żywionych granulowaną mieszanką z dodatkiem 0,5 kg/1000 kg paszy koncentratu Bell Gold;
- grupa III – 20 królicząt żywionych granulowaną mieszanką z dodatkiem 1,00 kg/1000 kg paszy koncentratu Bell Gold;
- grupa IV – 20 królicząt żywionych granulowaną mieszanką z dodatkiem 0,5 kg/1000 kg paszy koncentratu Bell Premium;
- grupa V – 20 królicząt żywionych granulowaną mieszanką z dodatkiem 0,75 kg/1000 kg paszy koncentratu Bell Premium;
- grupa VI – 20 królicząt żywionych granulowaną mieszanką z dodatkiem 0,5 kg/1000 kg paszy koncentratu Bell Gold i 0,3 kg/1000 kg paszy koncentratu Bell Premium.

Pełnoporcjowa mieszanka standardowa, którą żywiono króliki zawierała: śrutę sojową poekstrakcyjną, otręby pszenne, śrutę kukurydzianą, śrutę jęczmienną, susz z lucerny, preparat mlekozastępczy Prelak, NaCl i premiks witaminowo-mineralny (producent – LNB Poland Sp. z o.o., Kiszkowo). Preparaty Bell Gold i Bell Premium, zawierające naturalne olejki oregano

i czosnku osadzone na specjalnym nośniku maltodekstrynie, zakupiono w firmie Bellako Sp. z o.o. (Zabrze). Mieszanki paszowe wykonano według receptur doświadczalnych, a zawartość składników pokarmowych obliczono na podstawie Zaleceń Żywieniowych i Wartości Pokarmowej Pasz [12].

W celu oceny wyników produkcyjnych określono:

- masę ciała zwierząt w 35., 56., 77. i 90. dniu życia;
- przyrosty masy ciała do 90. dnia życia;
- zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała;
- upadki królicząt i ich przyczyny.

Po zakończeniu odchowu doświadczalnego z każdej grupy wybrano losowo po 10 królicząt o masie ciała od 2500 do 3000 g. Zwierzęta po dobowym przegłodzeniu ubito w ubojni doświadczalnej, zgodnie z metodyką obowiązującą dla tej grupy zwierząt.

Bezpośrednio po uboju przeprowadzono analizę rzeźną. Zbierane były następujące dane: masa ciała królika po przegłodzeniu, masa części jadalnych (tuszką bez głowy, wątroba, serce, nerki, płuca), masa odpadów (futerko, krew, skoki, przewód pokarmowy), masa głowy oraz straty poubojowe. Wydajność rzeźną obliczono jako stosunek masy tuszki ciepłej z głową do masy zwierzęcia przed ubojem (po przegłodzeniu trwającym 24 godziny), według wzoru: $WR (\%) = MT \times 100/MC$, gdzie: WR – wydajność rzeźna (%), MT – masa tuszki bez podrobów (g), MC – masa ciała przed ubojem (g).

Zbadano cechy umięśnienia i otluszczenia tuszki króliczej (dysekcja). Ocenę sensoryczną mięsa przeprowadzono na mięśniem najdłuższym grzbietu (*musculus longissimus dorsi*). Mięsień został poddany dojrzewaniu w temperaturze 4°C przez okres 3 dni. Próbkę ogrzewano w wodzie (0,6% roztwór NaCl) przy zachowaniu proporcji jedna część mięśnia na dwie części wody, w stanie łagodnego wrzenia do osiągnięcia w centrum próbki temperatury 85°C. Przyjęcie gotowania jako metody przyrządzania mięsa wynikało z zadania stawianego ocenie, która wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na zapach próbek w związku z zastosowanym czynnikiem żywieniowym. Metoda obróbki cieplnej najbardziej odtwarza intensywność i typowość zapachu mięsa króliczego. Przeprowadzona w takich warunkach obróbka cieplna nie budziła zastrzeżeń oceniających ze względu na „niedogotowanie” próbek. Mięso po obróbce termicznej studzone było pod przykryciem do temperatury pokojowej, a następnie krojone w plastry i podawane do oceny. Ocenę sensoryczną przeprowadzał 6-osobowy zespół o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej. Badania sensoryczne obejmowały ocenę zapachu, soczystości, kruchości i smakowości mięsa w skali 5-punktowej oraz wskaźnik sensorycznej jakości całkowitej [11].

Do badań w kierunku zarażenia kokcydiami wykorzystano świeże próbki kału pobierane z podłoża w godzinach rannych. Koproskopię przeprowadzono według zmodyfikowanej metody McMastera ze wstępnym wirowaniem kału [2], używając jako płynu flotacyjnego nasyconego roztworu soli kuchennej z cukrem. W celu zróżnicowania gatunków kokcydii przeprowadzono sporulację [5], a przynależność gatunkową ustalono na podstawie wymiarów oraz morfologii oocyst i sporocyst [7]. Kał do badań pobierano trzykrotnie: w 35., 70. i 90. dniu życia zwierząt (ogółem 48 próbek zbiorczych). Po uboju zwierząt badaniom poddano ich wątroby oraz jelita. Obserwacje prowadzono pod kątem obecności form pierwotniaków z rodzaju *Eimeria*.

Tabela 1

Masa ciała królików, przyrosty dzienne oraz zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała w całym okresie odchowu

Wyszczególnienie	Grupa						SEM	
	I	IN	II	III	IV	V		VI
Masa ciała (g):								
35. dzień	885,8	888,7	819,1	837,5	850,8	804,2	890,0	12,04
56. dzień	1585,0	1576,7	1505,0	1475,0 ^a	1652,5 ^a	1518,3	1589,2	20,07
77. dzień	2243,8	2159,2	2152,9	2204,2	2299,6	2188,4	2259,2	23,82
90. dzień	2542,5 ^a	2522,5 ^d	2535,0 ^b	2554,2 ^c	2750,8 ^{abcd}	2588,5	2695,0	23,85
Przyrosty dzienne (g):								
35. – 56. dzień	33,3	32,7	32,7	30,4 ^a	38,2 ^a	34,0	33,3	0,81
35. – 77. dzień	32,3	30,2 ^a	31,7	32,5	34,5 ^a	32,9	32,6	0,49
35. – 90. dzień	29,6 ^a	29,2 ^d	30,6 ^b	30,6 ^c	33,9 ^{abcd}	31,8	32,2	0,39
Zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała (kg)	3,6 ^{ab}	3,9 ^{eil}	3,3 ^{cd}	3,1 ^{afghi}	3,9 ^{efj}	4,0 ^{bdgk}	3,5 ^{hkl}	0,05

a, b, c... – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie (0,01 < P ≤ 0,05)

Uzyskane wyniki doświadczenia opracowano statystycznie w układzie jednoczynnikowym przy użyciu analizy wariancji (ANOVA). Istotność różnic pomiędzy średnimi w grupach oszacowano wielokrotnym testem rozstępu Duncana. Obliczenia wykonano za pomocą pakietu statystycznego Statistica 7.1 PL.

Wszystkie oznaczone składniki pokarmowe w badanych paszach były na zbliżonym poziomie, zalecanym dla tej grupy zwierząt (białko ogólne – 17,5%, tłuszcz surowy – 3,3%, włókno surowe – 10%). Ewentualne braki włókna zwierzęta mogły uzupełniać słomą, którą wykładano na klatki.

W tabeli 1 przedstawiono masę ciała królików w 35., 56., 77. i 90. dniu życia, przyrosty dzienne oraz zużycie paszy za cały okres odchowu. Przy wyrównanej początkowej masie ciała (35. dzień) we wszystkich grupach doświadczalnych zarejestrowano zadowalające przyrosty masy ciała. Zastosowane poziomy dodatki paszowych nie miały ujemnego wpływu na przyrosty zwierząt w okresie od odsadzenia do 90. dnia życia. Najwyższą masę ciała w dniu uboju uzyskały króliki z grupy IV. Różnice pomiędzy grupą IV a I, IN, II i III zostały potwierdzone statystycznie na poziomie P ≤ 0,05. Analogicznie w tej grupie stwierdzono również najwyższe przyrosty dzienne. Istotne różnice

wykazano w zużyciu pełnoporcjowej mieszanki granulowanej na 1 kg przyrostu królicząt. Najwięcej paszy wyjadały króliki z grup IN, IV i V, najmniej z grupy III.

Miarą efektywności odchowu królików jest wartość podstawowych wskaźników użytkowości stada. Wydajność rzeźna jest pierwszym parametrem charakteryzującym efektywność danej populacji królików w produkcji surowca króliczego (tab. 2). Wskaźnik ten zależy, podobnie jak jakość mięsa, od wielu czynników, do których należą: rasa, wiek, płeć, masa ubijanych zwierząt oraz sposób żywienia i utrzymania. Najwyższą wydajność rzeźną stwierdzono u królików z grupy V – 55,9%, a najniższą z grupy II – 52,7%. Pla i wsp. [8] podają, że dla królików nowozelandzkich białych wydajność rzeźna na poziomie 55,5% uważana jest za bardzo dobrą. Podobne wartości sugeruje Word Rabbit Science Association (WRSA) w podawanych normach. Wartości wydajności rzeźnej uzyskane we wszystkich grupach doświadczalnych (od 52,7 do 55,9%) są wyższe od podawanych dla tej rasy królików utrzymywanych w Polsce, np. Chwastowska-Siwiecka i wsp. [1] uzyskali wartość 52,45%, a Maj i wsp. [4] – 48,17%.

Tabela 2

Wyniki analizy rzeźnej

Wyszczególnienie	Grupa						SEM	
	I	IN	II	III	IV	V		VI
Masa ciała królika (g)	2746,0	2886,0	2893,0	2909,0	2852,0	2891,0	2793,8	50,71
Masa tuszki bez głowy (g)	1322,6	1421,8	1352,7	1376,6	1369,6	1425,9	1368,6	29,83
Masa tuszki z głową (g)	1500,4	1594,6	1529,2	1561,2	1548,2	1616,9	1533,3	31,22
Wątroba (g)	85,9	76,7	96,5	96,4	86,4	78,2	73,0	3,94
Serce, nerki, płuca (g)	43,2	43,6	42,4	46,4	45,6	42,9	46,8	1,08
Tłuszcz okołonerkowy (g)	19,0	20,4	14,4	20,3	19,4	19,9	18,4	1,87
Ogółem części jadalne (g)	1451,8	1542,1	1491,6	1519,4	1501,5	1557,1	1499,4	31,32
Futro (g)	482,8	527,0	497,7	520,4	527,9	485,4	488,6	12,41
Krew (g)	58,1	63,4	82,2	65,8	74,6	74,4	69,8	3,91
Skoki (g)	74,4	78,1	83,1	83,6	82,9	86,8	78,4	1,46
Przewód pokarmowy (g)	482,2	454,1	527,5	514,8	467,0	476,3	474,4	10,61
Ogółem odpady (g)	1116,4	1143,1	1204,8	1205,0	1171,8	1221,9	1129,6	22,21
Głowa (g)	177,8	172,8	176,5	184,6	178,7	191,0	164,8	3,73
Wydajność rzeźna (%)	54,6	55,3 ^b	52,7 ^{ab}	53,7	54,2	55,9 ^a	54,9	0,35

a, b – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie (0,01 < P ≤ 0,05)

Tabela 3

Stan zarażenia kokcydiami stada królików

Wyszczególnienie	Grupa						SEM	
	I	IN	II	III	IV	V		VI
70. dzień życia królików – pierwsze pobranie doświadczalne								
Średni poziom kokcydii (opg)	193 ^A	3340 ^B	1133 ^C	81940 ^{ABCDEF}	5306 ^D	1413 ^E	686 ^F	527,8
Min.-maks. (opg)	60-280	2240-5160	720-1360	23520-128400	2720-7240	320-2560	620-780	
90. dzień życia królików – drugie pobranie doświadczalne								
Średni poziom kokcydii (opg)	480 ^{Aa}	9520 ^{ABDEF}	3453,2 ^{Abb}	53,2 ^{BC}	2840 ^{CDA}	2400 ^E	1080 ^{Fb}	554,6
Min.-maks. (opg)	200-840	6000-11760	1080-6360	20-80	1080-6000	120-3000	320-1480	

A, B... – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się wysoko istotnie ($P \leq 0,01$)

a, b – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie ($0,01 < P \leq 0,05$)

Wyniki przeprowadzonych dysekcji nie wykazały istotnych różnic w masie mięśni zarówno w wyrębach, jak i w całej tuszce, co wskazuje na brak wpływu czynnika żywieniowego na badany parametr.

Nie stwierdzono statystycznie potwierdzonych różnic w ocenie sensorycznej badanego mięsa. Zarówno preparat Bell Gold, jak i Bell Premium mimo codziennego stosowania w diecie królików nie miał ujemnego wpływu na zapach, smakowość, kruchość i soczystość mięsa.

Na początku doświadczenia (35. dzień życia królicząt) pobrano z różnych miejsc pod klatkami króliczymi próbki świeżego kału do badań koproskopowych, w celu określenia ogólnego zarażenia stada pierwotniakami z rodzaju *Eimeria*. Badania parazytologiczne wykazały obecność kokcydii jelitowych, przy braku *E. stiedai* lokalizującej się w wątrobie. Średnie zarażenie stada wynosiło 25 748 opg (oocyst *per gram*), przy wahaniach od 440 do 64 800 opg.

Podczas pierwszego pobrania doświadczalnego (70. dzień życia królicząt, tab. 3) najwyższą liczbę oocyst kokcydii stwierdzono w grupie III (średnio 81 940 opg) i IN (średnio 3340 opg), zaś najniższą w grupie I (średnio 193 opg). Zwierzętom nie podawano żadnych preparatów kokcydiobójczych. W grupach III i IN stwierdzono upadki królicząt (grupa III – 1 sztuka, grupa IN – 2 sztuki). W jelitach i wątrobie padłych królików nie stwierdzono zmian spowodowanych przez kokcydia. Przyczyną upadków była kolibakterioza – choroba zakaźna manifestująca się zaburzeniami ze strony przewodu pokarmowego.

Podczas drugiego pobrania doświadczalnego (90. dzień życia królicząt, tab. 3) najmniejszą liczbę oocyst kokcydii stwierdzono w grupie III (średnio 53 opg) i – podobnie jak w pierwszym pobraniu – w grupie I (średnio 480 opg), zaś najwyższą w grupie IN (średnio 9520 opg). Zwierzęta z grupy III po przechorowaniu (bardzo wysoka intensywność wydalania oocyst w pierwszym pobraniu) uodporniły się, na co wskazuje niska intensywność wydalania oocyst – niższa niż w grupie kontrolnej otrzymującej kokcydiostatyk.

Zgodnie z wynikami badań naukowych ilość wydalanych oocyst nie jest skorelowana z występowaniem choroby [6], co związane jest z różną patogennością poszczególnych gatunków *Eimeria*. W badaniach Ramisza [9] potwierdzono brak objawów chorobowych przy intensywności inwazji wynoszącej 550 000 oocyst w 1 g kału. Niemniej jednak za bezpieczny przyjmuje się poziom poniżej 2000 oocyst na 1 gram kału. Poziom taki w obydwu pobraniach obserwowano w grupach I, V

i VI, co wskazuje na wpływ działania zastosowanego czynnika doświadczalnego na badany parametr.

U królików opisano 11 gatunków kokcydii różniących się morfologią sporulowanych oocyst, czasem sporulacji, miejscem lokalizacji w organizmie żywiciela, a także chorobotwórczością. W komórkach nabłonka jelita cienkiego lokalizują się: *Eimeria exigua*, *E. irresidua*, *E. magna*, *E. media*, *E. perforans*, *E. vej dovskyi*, w komórkach nabłonka jelita cienkiego i grubego – *Eimeria coecicola*, *E. flavescens*, *E. intestinalis*, *E. piriformis*. Natomiast *Eimeria stiedai* zasiedla komórki nabłonka przewodów żółciowych wątroby. Do gatunków o największej patogenności zalicza się *E. intestinalis* oraz *E. flavescens* i *E. stiedai*, przy czym *E. intestinalis* wywołuje najbardziej nasilone zmiany sekcyjne. Najniższy stopień zjadliwości posiada *E. perforans*. Przy zarażeniu *E. perforans*, *E. media* i *E. irresidua* zmiany chorobowe występują głównie w dwunastnicy i jelicie czczym; *E. magna* i *E. intestinalis* – w jelicie biodrowym, natomiast *E. flavescens* – w jelicie ślepym i okrężnicy. *Eimeria coecicola*, *E. exigua* i *E. vej dovskyi* uważane są za gatunki niechorobotwórcze [3, 6].

Inwazje występujące w analizowanym stadzie były wielogatunkowe. Spośród kokcydii najczęściej występowały *Eimeria media* (41%) oraz *E. coecicola* (32%), z gatunków o największej patogenności – *E. intestinalis* (9%) i *E. flavescens* (10%). U pojedynczych sztuk obserwowano biegunkę o słabym nasileniu, bez upadków śmiertelnych.

Badania przeprowadzone w 70. dniu życia królicząt, a więc po 35 dniach od rozpoczęcia doświadczenia, wykazały najwyższy procent zarażenia *E. coecicola* (32,71%), uważaną za niechorobotwórczą oraz *E. media* (20,42%), należąca do gatunków o niskiej patogenności. Z najbardziej patogennych gatunków stwierdzono występowanie *E. intestinalis* w grupie IN (kontrola negatywna) i grupie III oraz *E. flavescens* we wszystkich grupach z wyjątkiem I i VI.

Badania przeprowadzone w 90. dniu życia królicząt (55. dzień trwania doświadczenia) wykazały najwyższy procent zarażenia *E. perforans* (28,42%), należąca do gatunków o niskiej patogenności oraz *E. coecicola* (25,28%), zaliczaną do gatunków niechorobotwórczych. Z najbardziej patogennych gatunków stwierdzono występowanie *E. intestinalis* jedynie w grupie I (kontrolna otrzymująca kokcydiostatyk) oraz *E. flavescens* w grupach IN, III, IV i V. Występowanie *E. intestinalis* w kale zwierząt z grupy I może świadczyć o lekooporności kokcydii.

Po uboju zwierząt w 90. dniu życia badaniom podlegała wątroba oraz jelita. Prowadzone były obserwacje pod kątem obec-

ności form pierwotniaków z rodzaju *Eimeria*: wątroba – charakterystyczne białe lub żółte guzki, jelita – zmiany w śluzówce. Wszystkie wątroby były wolne od kokcydii, także w jelitach nie stwierdzono zmian anatomopatologicznych charakterystycznych przy zarażeniu (wybroczyny, obrzęki itp.).

Podsumowując uzyskane wyniki należy stwierdzić, że zastosowane różne poziomy koncentratów Bell Gold i Bell Premium w pełnoporcjowych mieszankach paszowych dla królików wpłynęły pozytywnie na przyrosty młodych zwierząt w okresie trwania badań, tj. od 35. do 90. dnia życia. Wydajność rzeźna we wszystkich grupach doświadczalnych była wyższa od podawanej dla tej rasy królików utrzymywanych w Polsce, a obydwie zastosowane dodatki paszowe nie miały wpływu na smak ocenianych próbek mięsa. Preparaty Bell Gold i Bell Premium zabezpieczyły zwierzęta przed wtórnymi zakażeniami bakteryjnymi i wirusowymi, które zwykle towarzyszą kokcydiozie i są z reguły przyczyną upadków. W grupie V – otrzymującej 0,75 kg/1000 kg paszy koncentratu Bell Premium i VI – otrzymującej mieszankę z dodatkiem 0,5 kg/1000 kg paszy koncentratu Bell Gold i 0,3 kg/1000 kg

paszy koncentratu Bell Premium stwierdzono najniższy poziom oocyst podczas całego doświadczenia.

Literatura: 1. Chwastowska-Siwiecka I., Kondratowicz J., Winarski R., Śmiecińska K., 2011 – Żywność Nauka Technologia Jakość 2(75),136-147. 2. Gundlach J.L., Sadzikowski A.B., 1995 – Diagnostyka i zwalczanie inwazji pasożytów u zwierząt. Wydawnictwo AR, Lublin. 3. Kostro K., Gliński Z., 2005 – Choroby królików – podstawy chowu i hodowli. PWRiL, Warszawa. 4. Maj D., Bieniek J., Bekas Z., 2011 – Roczniki Naukowe PTZ, t. 7, nr 1, 59-67. 5. Stefański W., Żarnowski E., 1971 – Rozpoznawanie inwazji pasożytniczych u zwierząt. PWRiL, Warszawa. 6. Pakandl M., 2009 – Folia Parasitologica 56(3), 153-166. 7. Pastuszko J., 1963 – Polskie Archiwum Weterynaryjne 8, 129-139. 8. Pla M., Zomeno C., Hernandez P., 2008 – 9th World Rabbit Congress on Meat Quality and Safety, Verona, Italy, 1425-1429. 9. Ramisz A., 1988 – Wiadomości parazytologiczne 34, 551-555. 10. Szkucik K., Paszkiewicz W., 2011 – Medycyna Weterynaryjna 67(10), 690-693. 11. Tilgner D.J., 1957 – Analiza organoleptyczna żywności. WPLiS, Warszawa. 12. Zalecenia Żywieniowe i Wartość Pokarmowa Pasz (zwierzęta futerkowe), 2011 – Praca zbiorowa pod redakcją A. Gugołka. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, Jabłonna.

Natural alternatives to coccidiostats in rabbit nutrition Summary

In rabbit management, coccidiosis caused by *Eimeria* protozoa is a serious health, production and economic problem due to its widespread occurrence. According to Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council on additives for use in animal nutrition, coccidiostats will be phased out of use by 31 December 2012. This has prompted a search for natural alternatives to coccidiostats, which could stop the progression of this disease. The aim of the study was to identify parasitic invasions in a herd of rabbits during and after the use of natural alternatives to common coccidiostatic drugs and to determine the effect of these alternatives on rabbit performance and meat quality. Different proportions of feed additives based on natural oregano and garlic oils, added to complete diets, had a positive effect on the weight gains of young rabbits during the study from 35 to 90 days of age. In all experimental groups, dressing percentage was higher than the values reported for New Zealand White rabbits, and the feed additives had no effect on the taste of meat samples evaluated. Properly formulated rations of the concentrates reduced the intensity of coccidial infections while protecting the animals against secondary bacterial and viral infections, which usually accompany coccidiosis and are a common cause of mortality. The present results suggest that the herb extracts can be successfully used in prophylaxis as natural alternatives to coccidiostats in feeds.

KEY WORDS: rabbit, coccidiostats, garlic, oregano

Kwasy tłuszczowe zawarte w mleku oraz ich znaczenie dla organizmu człowieka

Ewa Czerniawska-Piątkowska, Ewa Chociłowicz,
Małgorzata Szewczuk, Edyta Rzewucka-Wójcik

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Tłuszcz mlekowy zawiera od 400 do około 500 kwasów tłuszczowych. Kwasy tłuszczowe dzielą się na wiele grup, w zależności od długości łańcucha (C4 – C28) i stopnia nasycenia (nasycone i nienasycone). Wśród kwasów nienasyconych wyróżnia

się kwasy z jednym wiązaniem podwójnym – jednonienasycone (MUFA) i wielonienasycone (PUFA). Wśród PUFA wyróżnia się kwasy z rodziny ω -3 i ω -6 (ω oznacza atom węgla w grupie metylowej, przy którym znajduje się wiązanie podwójne, licząc od dystalnego końca łańcucha kwasu tłuszczowego; np. ω -3 oznacza wiązanie podwójne przy węglu trzecim C-3). W zależności od położenia wiązania podwójnego wobec łańcucha węglowego wyróżnia się formę *cis* (po tej samej stronie) i *trans* (po przeciwnych stronach) [5, 20, 21].

Kwasy tłuszczowe krótkołańcuchowe – SCFA (C4:0 – C10:0), stanowią źródło energii, gdyż są bardzo szybko wchłaniane w przewodzie pokarmowym. Wywierają korzystny wpływ na napięcie ścian żołądka, ruchliwość ścian jelit, zapobiegają owrzodzeniom dwunastnicy. SCFA nie przyczyniają się do podniesienia poziomu cholesterolu we krwi. Szczególną uwagę należy zwrócić na kwas masłowy C4:0 (BA), który odgrywa rolę w zapobieganiu i leczeniu nowotworów jelita grubego, ponieważ