

SPRAWOZDANIE

z prowadzenia w 2011 r. badań na rzecz rolnictwa ekologicznego:

pt.: **Ochrona zdrowia zwierząt**

Wpływ ekologicznych dodatków zielonych w żywieniu zwierząt na ich zdrowotność

Realizowany przez: Instytut Żywienia Zwierząt i Bromatologii Uniwersytetu Przyrodniczego w
Lublinie

na podstawie § 10 ust. 1 pkt. 6 i 10 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 maja 2010 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. Nr 91, poz. 595 oraz Nr 259, poz. 1772), na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 maja 2011 r. Nr RRre-029-19-16/11 (32).

Kierownik tematu: dr hab. Renata Klebaniuk, prof. nadzw. UP

Główni wykonawcy: Renata Klebaniuk, Eugeniusz R. Grela, Edyta Kowalczyk-Vasilev, Mariusz Florek, Justyna Gózdź, Stanisław Pecka

W opracowaniu zawarto:

- 1. Wstęp i cel realizacji tematu**
- 2. Metody i omówienie przebiegu badań**
- 3. Streszczenie wyników**
- 4. Podsumowanie i wnioski**
- 5. Fotografie**

1. Wstęp i cel realizacji tematu

Badania nad oceną ziół i preparatów pochodzenia roślinnego oraz ich zastosowania w produkcji zwierzęcej stanowią obecnie jedno z najpopularniejszych zagadnień wśród badaczy [Grela, 1997; Turner i in., 2002]. Zarówno szerokie spektrum działania, jak i naturalne pochodzenie tych preparatów sprawia, że zainteresowanie nimi stale wzrasta [Sadowska, 2003; Grela, 2004], zwłaszcza w rolnictwie ekologicznym [Czech i in., 2009]. Badania naukowe wielokrotnie potwierdziły wielokierunkową skuteczność preparatów zielonych w żywieniu zwierząt, zarówno w poprawie zdrowotności [Grela i in., 1998ab; Sitarska i in., 2003], lepszych przyrostach [Grela i Semeniuk, 2009], jak i pozytywnym wpływie na pozyskiwane od nich produkty [Paschma, 2000; Grela, 2000].

Podstawą stosowania ziół i preparatów zielonych w żywieniu zwierząt są ich właściwości uwarunkowane zawartością substancji biologicznie czynnych [Kuźnicka i Dziak, 1987; Grela i

Klebaniuk, 2001]. Substancja czynna w roślinie pozostaje w stanie równowagi fizjologicznej z innymi substancjami, dzięki czemu jest lepiej przyswajalna przez organizm zwierzęcia i działa nań korzystniej niż taka sama substancja otrzymana syntetycznie [Anioł-Kwiatkowska, 1993; Sadowska, 2003].

W ekologicznym chowie bydła bardzo duże znaczenie hodowlane i ekonomiczne ma profilaktyka. Pozwala, bowiem na eliminowanie strat ponoszonych wskutek zachorowań i padnięć zwierząt oraz obniżonej wartości użytkowej po ustąpieniu schorzenia.

Jednym z największych problemów odchowu cieląt, jest ograniczenie liczby padnięć zwierząt nowo narodzonych. Mimo ogromnej wiedzy, w dalszym ciągu notuje się wysoki wskaźnik upadków. Główne przyczyny upadków cieląt to trudny poród, słaba odporność, infekcje bakteryjne oraz błędy organizacyjne popełniane w hodowli. Tymczasem pierwszy okres odchowu cieląt determinuje ich dalszą użytkowość i zdolność produkcyjną. Stąd w dalszym ciągu poszukuje się suplementów, które wykazują potencjalne działanie stymulujące zdrowotność. Do takich dodatków zaliczane są zioła, które dzięki bogactwu składu, działają wielokierunkowo.

W ostatnich latach przeprowadzono wiele badań nad użyciem ziół i preparatów ziołowych w żywieniu przeżuwaczy, lecz badań prowadzonych w warunkach ekologicznych jest niewiele. Brakuje zwłaszcza badań kompleksowych – oceniających wpływ ziół na zdrowotność cieląt, a w efekcie na wskaźniki produkcyjne i jakość pozyskiwanego od nich mięsa, stąd też podjęto badania, których celem było:

- porównanie efektywności formy podawanych ziół (opracowane własne receptury: skład, udział % komponentów w formie ekstraktu, pudru, suszu krojonego) stosowanych w odchowu cieląt i opasie bydła,
- ocena zdrowotności zwierząt,
- ocena wpływu podawanych dodatków na wskaźniki produkcyjne cieląt i młodego bydła opasowego, a także na cechy jakościowe i organoleptyczne mięsa.

2. Metody i omówienie przebiegu badań

Doświadczenia przeprowadzono w certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych utrzymujących bydło mleczne z odchowem cieląt w cyklu zamkniętym i / lub mięsne oraz ich krzyżówki w cyklu otwartym.

Zadanie 1: Ocena zdrowotności i wskaźników odchowu cieląt żywionych paszami z dodatkiem certyfikowanych mieszanek ziołowych lub certyfikowanych ekstraktów ziół

Badania ujęte w zadaniu 1 przeprowadzono w gospodarstwach ekologicznych liczących od 8 do ok. 60 sztuk krów, zlokalizowanych w województwach podkarpackim, lubelskim i mazowieckim. Materiał do badań stanowiły cielęta od urodzenia do końca trzeciego miesiąca życia. Cielęta

początkowo żywione były wyłącznie mlekiem, a od 7 tygodnia życia skarmiano dodatkowo ekologiczną mieszankę treściwą (MT).

Czynnikiem doświadczalnym były certyfikowane dodatki ziołowe: dwie mieszanki suszonych ziół w formie pudru oraz dwa ekstrakty ziołowe z analogicznych ziół (1: oregano, tymianek, cynamon, jeżówka; 2: czosnek, tymianek, lukrecja, kminek, jeżówka) podawane cielętom w ilości 3% (w przeliczeniu na substancję czynną) w s.m dawki/dz./szt., jako dodatek do mleka, a następnie do mieszanki treściwej (tab. 1).

Tabela 1. Schemat zadania 1

Okres doświadczalny	Grupa				
	CK	CP1	CP2	CE1	CE2
1-5 dni	Siara	Siara	Siara	Siara	
6 dni – 6 tyg.	Mleko	Mleko + mieszanka ziołowa 1	Mleko + mieszanka ziołowa 2	Mleko + ekstrakt ziołowy 1	Mleko + ekstrakt ziołowy 2
7 – 12 tyg.	MT	MT + mieszanka ziołowa 1	MT + mieszanka ziołowa 2	MT + ekstrakt ziołowy 1	MT + ekstrakt ziołowy 2

W zadaniu 1 oceniono: jakość siary i mleka, pobranie pasz, kg/dzień (kontrola z pobraniem pasz i mieszanek do analiz chemicznych), przyrosty masy ciała zwierząt, kg/dzień oraz zużycie paszy na 1kg przyrostu; wybrane wskaźniki hematologiczne, biochemiczne i immunologiczne krwi; częstość występowania objawów chorobowych, zwłaszcza biegunek.

Zadanie 2: Efektywność ekologicznego opasu młodego bydła przy wykorzystaniu pasz własnych z dodatkiem certyfikowanej mieszanki ziołowej lub certyfikowanego ekstraktu ziół

W zadaniu 2 materiał do badań stanowiły buhajki ras mięsnych i / lub mieszańce ras mlecznych i mięsnych wybrane i przydzielone do grup doświadczalnych na zasadzie analogi wieku i masy ciała. Dawki pokarmowe dla zwierząt objętych doświadczeniem bilansowano zależnie od masy ciała i zakładanych dziennych przyrostów. Pasze objętościowe skarmiano do woli, a niedobór białka, energii i składników mineralnych uzupełniano certyfikowanymi paszami treściwymi i dodatkami mineralnymi. Zmiana koncentracji składników pokarmowych w dawce pokarmowej odbywała się zgodnie z zasadami panującymi w danym gospodarstwie, w określonych przedziałach masy ciała zwierząt, zwykle, co ok. 100 kg. Czynnikiem doświadczalnym były certyfikowane dodatki ziołowe: mieszanka suszonych ziół oraz ekstrakt ziołowy z analogicznych ziół (mniszek lekarski, kora wierzby, ziele pokrzywy, borówka brusznica, tymianek, czosnek, rumianek, ziele arniki górskiej, liście wawrzynu szlachetnego) podawane zwierzętom w ilości 3% (w przeliczeniu na substancję czynną) w s.m. dawki/dz./szt., jako komponent mieszanki treściwej (tab. 2).

Tabela 2. Schemat zadania 2

Okres doświadczalny (okres opasu)	Grupa		
	OK	OZ	OE
1 (100-200 kg)	MT 1	MT 1 + mieszanka ziołowa	MT 1 + ekstrakt ziołowy
2 (200-300)	MT 2	MT 2 + mieszanka ziołowa	MT 2 + ekstrakt ziołowy

W zadaniu 2 oceniono w każdym z okresów doświadczalnych: pobranie pasz, kg/dzień (kontrola z pobraniem pasz i mieszanek do analiz chemicznych), przyrosty masy ciała zwierząt, kg/dzień oraz zużycie paszy na 1kg przyrostu; wybrane wskaźniki hematologiczne, biochemiczne i immunologiczne krwi.

Zadanie 3: Ocena jakości mięsa opasów żywionych dawkami z dodatkiem certyfikowanej mieszanki ziołowej lub certyfikowanego ekstraktu ziół

W zadaniu 3 oceniono wpływ stosowanych ziół na skład i jakość pozyskanego mięsa. Z każdej grupy po 4 sztuki zwierząt z zadania 2 poddano ubojowi. W pobranych podczas uboju tkankach i narządach analizowano zawartość składników odżywczych, a także wybrane parametry fizykochemiczne mięsa.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej [Statistica, 2003].

3. Streszczenie wyników

Wstępne wyniki badań potwierdzają wielokierunkową skuteczność preparatów ziołowych w żywieniu zwierząt, zarówno w poprawie zdrowotności, lepszych przyrostach, jak i poprawie jakości pozyskiwanych produktów.

Najczęstszą przyczyną zwiększonej podatności na choroby okresu pourodzeniowego i większej śmiertelności zwierząt młodych jest zaburzenie przekazywania immunoglobulin siarowych wynikający z ograniczonego jej pobrania lub jej słabej jakości. Ocena siary, podawanej cielętom doświadczalnym w pierwszych godzinach życia, wykorzystująca prostą zależność pomiędzy ciężarem właściwym siary, a stężeniem immunoglobulin w niej zawartych, pozwoliła ocenić jej jakość (tab. 3). W przeprowadzonej ocenie stwierdzono w przeważającej większości prawidłowy jej wygląd i zapach oraz wysoką jakość. Cielę w ciągu pierwszych 6-8 godzin życia powinno wypić siarę zawierającą, co najmniej 150g immunoglobulin. Kolor zielony skali (siara dobra/bardzo dobra) – cielę powinno otrzymać siarę w ilości odpowiadającej ok. 5% masy ciała, co daje, co najmniej 150-200g Ig. Kolor żółty skali (siara dostateczna) - w takiej sytuacji cielę powinno otrzymać siarę na dwa pierwsze pojenia tak, aby drugie pojenie nastąpiło nie później niż

6-8 godzin po urodzeniu. Kolor czerwony skali (siara złej jakości) - może być podawana jedynie na kolejne pojenia cieląt. W tym przypadku cielę powinno otrzymać siarę z "banku siary" lub pierwszej siary od innej krowy o ocenie przynajmniej dostatecznej.

Tabela 3. Kolostrometryczna ocena jakości siary

Okres po wycieleniu	Wyszczególnienie	Grupa				
		K	P1	P2	E1	E2
Do 12 godzin	Kolor na skali siaromierza	zielony	zielony	zielony	zielony	zielony
	Ocena siary	dobra	dobra	bardzo dobra	dobra	dobra
	Gęstość siary (g/ml)	1,057-1,070	1,057-1,070	> 1,071	1,057-1,070	1,057-1,070
	Stężenie Ig w siarze (g/l)	80-118	80-118	> 121	80-118	80-118
	% udział krów z daną oceną jakości siary	83 %	100 %	67 %	83 %	100 %
Od 12 do 24 godzin	Kolor na skali siaromierza	zielony	żółty	żółty	żółty	żółty
	Ocena siary	dobra	dostateczna	dostateczna	dostateczna	dostateczna
	Gęstość siary (g/ml)	1,057-1,070	1,044-1,056	1,044-1,056	1,044-1,056	1,044-1,056
	Stężenie Ig w siarze (g/l)	80-118	42-77	42-77	42-77	42-77
	% udział krów z daną oceną jakości siary	67 %	83 %	100 %	100 %	83 %

Poza obniżającą się z każdą godziną ilością immunoglobulin w siarze, zmienia się też jej skład podstawowy i mineralny, aż do chwili pełnej stabilizacji składu mleka. Z przeprowadzonych badań można stwierdzić że cielęta objęte doświadczeniem miały do dyspozycji dobrą i bardzo dobrą jakościowo siarę, podaną w odpowiednim czasie i ilości. Jednocześnie w pierwszych tygodniach odchowu, kiedy zastosowano po okresie siarowym dodatek mieszanek i ekstraktów ziołowych, stwierdzono znaczne ograniczenie występowania objawów chorobowych, zwłaszcza biegunek u cieląt (tab. 4).

Tabela 4. Ocena występowania u cieląt objawów chorobowych, zwłaszcza biegunek¹

Okres obserwacji (dzień lub tydzień życia)	Grupa				
	CK	CP1	CP2	CE1	CE2
Objawy chorobowe					
Dzień:					
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	K (17%)	-	-
4	-	-	K (17%)	-	-
5	-	-	-	-	-
Tydzień:					
2	B (17%)	B (17%)	K (17%) WN (17%) B (34%)	B (17%)	B (34%)
3	B (34%)	A	A (17%)	-	-
4	B (17%) BA (34%)	-	-	-	-
5	B (17%) BA (17%) L (17%)	-	-	-	-
6	L (17%)	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-

8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-

¹ K – kaszel; WN – wyciek z nosa; CO – ciężki oddech; B – biegunka; BA – brak apetytu; A – apatia; L – leczenie

² (%) – procentowy udział sztuk z objawami chorobowymi w grupie

W czasie trwania doświadczenia zwierzęta w zadaniu 1 od siódmego tygodnia życia, gdy otrzymywały mieszankę treściwą MT (grupa kontrolna) lub MTP1, MTP2, MTE1 i MTE2 (grupy doświadczalne) miały również dostęp do zielonki pastwiskowej pobieranej przez ich matki. Dodatek ziół w żywieniu cieląt wpłynął pozytywnie na pobranie paszy i uzyskane przyrosty (tab. 5 i 6). Z kolei u młodego bydła opasowego stwierdzono pozytywny wpływ zwłaszcza suszonych (tzw. krojonych) ziół na oceniane wskaźniki produkcyjne (wyższe przyrosty dobowe opasów i jednocześnie niższe zużycie pasz na 1 kg przyrostu), (tab. 7 i 8).

Tabela 5. Średnie dzienne przyrosty cieląt, g

Okres doświadczalny	Grupa				
	CK	CP1	CP2	CE1	CE2
do końca 6 tyg. życia	693 ^a	811 ^b	764 ^{ab}	803 ^b	792 ^b
7 – 12 tyg.	544 ^a	672 ^b	643 ^b	651 ^b	634 ^b

a, b – $p \leq 0,05$

Tabela 6. Zużycie paszy na kg przyrostu cieląt, kg paszy w naturalnej masie

Okres doświadczalny	Grupa				
	CK	CP1	CP2	CE1	CE2
do końca 6 tyg. życia	8,95	8,84	8,81	8,93	8,90
7-12	2,91	2,73	2,79	2,80	2,84

Tabela 7. Średnie dzienne przyrosty opasów lekkich, kg

Okres doświadczalny (okres opasu)	Grupa		
	OK	OZ	OE
1 (100-200 kg)	882 ^a	1191 ^b	1173 ^b
2 (200-300)	1083 ^a	1411 ^c	1213 ^b

a, b, c – $p \leq 0,05$

Tabela 8. Zużycie mieszanki treściwej na kg przyrostu opasów, kg paszy naturalnej

Okres doświadczalny	Grupa		
	OK	OZ	OE
1 (100-200 kg)	2,28	2,16	2,21
2 (200-300)	2,31	2,09	2,28

W pobranych próbkach pełnej krwi cieląt i opasów oznaczono wskaźniki hematologiczne: RBC - liczba krwinek czerwonych, Hb - stężenie hemoglobiny, Ht – hematokryt oraz wskaźniki czerwonokrwinkowe (MCV – średnia objętość krwinki czerwonej, MCH – średnia masa hemoglobiny w krwince czerwonej, MCHC – średnie stężenie hemoglobiny w krwince czerwonej), a także liczbę krwinek białych (WBC) oraz ich skład procentowy (LY %, MI %, GRA %).

W osoczu krwi oznaczono zawartość glukozy, białka całkowitego, triglicerydów, cholesterolu, frakcji lipoproteinowej cholesterolu o wysokiej gęstości (HDL), kwasu moczowego, mocznika oraz kreatyniny. Oznaczono również enzymy profilu metabolicznego (enzymy indykatorowe), których zwiększenie aktywności we krwi może wskazywać na uszkodzenie struktur komórkowych i jest proporcjonalne do jego stopnia (fosfataza alkaliczna (ALP), aminotransferaza asparaginianowa (AST) i alaninowa (ALT) oraz γ -glutamylotransferaza (GGT)). W osoczu krwi zwierząt doświadczalnych oznaczono również m.in. zawartość wybranych elektrolitów: fosforu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi i żelaza. Zawartość immunoglobulin w surowicy określono testem zmętnieniowym.

Uzyskane w badaniach wyniki wskaźników morfotycznych (tab. 9) i biochemicznych krwi cieląt (tab. 10) jak i opasów lekkich (tab. 11 i 12) w większości mieściły się w granicach wartości referencyjnych podawanych w literaturze [Winnicka, 2008]. Zarówno liczba erytrocytów, zawartość hemoglobiny jak i zawartość żelaza były nieco wyższe w grupach otrzymujących dodatek ziół, w porównaniu z grupą kontrolną (tab. 9). Podwyższona liczba erytrocytów i zawartość hemoglobiny może mieć związek z utrzymaniem zwierząt. Jest to zjawisko obserwowane często u zwierząt hodowanych w systemie ekologicznym, które mają zapewniony dostęp do wybiegów. U wszystkich badanych grup cieląt zanotowano wysokie stężenie immunoglobulin (powyżej 20g/l), co świadczy o dobrym transferze odporności siarowej. Obserwowano również tendencję do wzrostu udziału limfocytów w całkowitej liczbie krwinek białych zarówno w krwi cieląt jak i opasów (tab. 9 i 11) co świadczy o pobudzeniu układu odpornościowego zwierząt. Jednocześnie można stwierdzić obniżenie zawartości cholesterolu całkowitego w osoczu zwierząt grup doświadczalnych, przy równoczesnym wyższym udziale frakcji HDL cholesterolu w porównaniu do grupy kontrolnej (tab. 10 i 12). Zanotowano nieco wyższą zawartość fosforu w osoczu w odniesieniu do wartości referencyjnych. Podwyższona zawartość fosforu, jak i wysoka aktywność fosfatazy alkalicznej są charakterystyczne dla zwierząt młodych, rosnących. Zawartość pozostałych elementów mineralnych mieściła się w granicach wartości referencyjnych.

Tabela 9. Wartości wskaźników hematologicznych krwi cieląt

Wskaźnik	Pobranie	GRUPA				
		CK	CP1	CP2	CE1	CE2
Wskaźniki czerwonekrwinkowe krwi cieląt						
RBC 10 ¹² l ⁻¹	I	10,1 ± 1,96	9,7 ± 0,33	8,9 ± 0,28	11,9 ± 1,51	10,4 ± 1,39
	II	10,77 ± 0,96	11,9 ± 1,01	11,76 ± 1,11	10,9 ± 1,03	10,99 ± 0,89
HGB g l ⁻¹	I	115,8 ± 15,95	118,8 ± 6,65	112,8 ± 3,30	121,8 ± 6,8	110,2 ± 12,69
	II	111,12 ± 8,14	115,3 ± 10,75	112,1 ± 4,16	125 ± 13,41	114,0 ± 8,98
HCT %	I	33,3 ± 5,76	32,0 ± 1,99	29,1 ± 1,78	35,6 ± 2,05	31,6 ± 3,74
	II	31,7 ± 4,12	31,6 ± 2,89	31,7 ± 3,05	35,9 ± 3,11	31,0 ± 2,52
MCV fl	I	33,3 ± 3,95	33,0 ± 2,16	33,0 ± 1,41	30,0 ± 3,39	30,3 ± 1,37
	II	30,1 ± 2,58	26,5 ± 1,51	29 ± 1,54	36 ± 0,85	28,0 ± 2,0
MCH pg	I	12,0 ± 1,31	12,3 ± 0,63	12,8 ± 0,62	10,3 ± 1,11	10,6 ± 0,44
	II	10,7 ± 0,71	9,7 ± 0,59	10,3 ± 0,87	12,4 ± 1,22	10,01 ± 0,69
MCHC g l ⁻¹	I	364,8 ± 22,3	370,3 ± 11,4	388,3 ± 23,3	341,1 ± 9,23	348,5 ± 18,1
	II	362 ± 16,33	365,6 ± 7,14	353 ± 15,61	348 ± 10,24	356,0 ± 18,5
Liczba krwinek białych i ich skład (leukogram)						
WBC 10 ⁹ l ⁻¹	I	12,4 ± 0,91	10,3 ± 0,92	12,2 ± 3,54	10,4 ± 2,45	11,1 ± 3,29
	II	10,8 ± 0,85	11,0 ± 1,95	11,5 ± 1,02	11,3 ± 2,04	13,2 ± 3,53
LY %	I	39,9 ± 13,48	26,9 ± 13,31	32,1 ± 15,74	44,0 ± 17,56	46,4 ± 17,23
	II	44,12 ± 10,76	61,8 ± 12,64	50,6 ± 13,3	62,8 ± 9,84	71,9 ± 8,35
MI %	I	4,0 ± 2,23	3,1 ± 1,47	4,6 ± 1,19	2,2 ± 1,1	1,5 ± 0,85
	II	3,6 ± 1,15	2,0 ± 0,46	3,75 ± 0,26	1,4 ± 0,31	0,96 ± 0,35
GR %	I	56,1 ± 14,20	70,1 ± 15,54	63,3 ± 19,34	53,8 ± 16,41	52,1 ± 17,96
	II	52,28 ± 11,6	36,3 ± 12,52	45,65 ± 10,1	35,8 ± 7,81	27,14 ± 8,11
IgG (test zmętnieniowy)		> 20g Ig/l	> 20g Ig/l	> 20g Ig/l	> 20g Ig/l	> 20g Ig/l

Tabela 10. Wartości wybranych wskaźników biochemicznych krwi cieląt

Wskaźnik	Pobranie	GRUPA				
		CK	CP1	CP2	CE1	CE2
Wskaźniki biochemiczne osocza krwi cieląt						
Glukoza, mmol l ⁻¹	I	6,2 ± 1,25	5,9 ± 0,85	5,7 ± 0,4	7,6 ± 1,29	6,1 ± 0,78
	II	5,5 ± 0,85	5,9 ± 1,69	5,2 ± 1,1	5,5 ± 0,74	4,88 ± 0,74
Białko, g l ⁻¹	I	55,5 ± 11,62	55,3 ± 6,75	54,8 ± 10,9	60,8 ± 3,67	55,0 ± 7,4
	II	62,3 ± 8,71	61,8 ± 5,03	63,0 ± 9,4	61,5 ± 4,22	54,7 ± 8,4
Kwas moczowy, μmol l ⁻¹	I	0,1 ± 0,03	0,1 ± 0,08	0,1 ± 0,04	0,11 ± 0,05	0,12 ± 0,09
	II	0,08 ± 0,02	0,1 ± 0,04	0,13 ± 0,06	0,1 ± 0,02	0,12 ± 0,07
Mocznik, mmol l ⁻¹	I	3,8 ± 0,19	4,0 ± 1,44	3,7 ± 1,51	3,1 ± 0,7	3,3 ± 0,84
	II	4,1 ± 0,26	3,7 ± 0,88	4,02 ± 0,88	3,7 ± 1,06	5,57 ± 1,38
Kreatynina, μmol l ⁻¹	I	112,4 ± 18,61	109,8 ± 13,20	127,1 ± 26,1	128,1 ± 32,24	132,3 ± 17,7
	II	122,1 ± 10,31	121,9 ± 20,30	125,6 ± 9,88	131,8 ± 15,60	123,0 ± 14,0
Bilirubina, μmol l ⁻¹	I	5,3 ± 1,07	5,3 ± 1,30	4,8 ± 2,05	5,6 ± 1,81	5,0 ± 1,75
	II	4,9 ± 1,40	4,7 ± 2,07	4,77 ± 1,31	5,31 ± 1,87	4,76 ± 2,24
Wskaźniki lipidowe						
Cholesterol, mmol l ⁻¹	I	2,8 ± 0,88	3,5 ± 0,92	3,8 ± 1,24	3,05 ± 1,22	3,5 ± 0,57
	II	2,5 ± 0,59	2,8 ± 0,39	2,7 ± 0,88	2,7 ± 0,79	2,69 ± 0,52
Triacyloglicerole, mmol l ⁻¹	I	0,2 ± 0,05	0,3 ± 0,06	0,2 ± 0,11	0,3 ± 0,07	0,2 ± 0,07
	II	0,13 ± 0,02	0,3 ± 0,05	0,2 ± 0,04	0,15 ± 0,08	0,19 ± 0,08
HDL, mmol l ⁻¹	I	1,95 ± 0,45	2,55 ± 0,55	2,6 ± 0,78	2,41 ± 0,26	2,2 ± 0,18
	II	1,8 ± 0,84	2,26 ± 0,34	2,17 ± 0,85	2,27 ± 0,64	2,12 ± 0,27
% HDL	I	69,6 ± 4,95	72,8 ± 1,94	68,4 ± 5,12	79,0 ± 8,47	62,85 ± 8,0
	II	72 ± 5,12	80,7 ± 8,14	80,37 ± 6,99	84,07 ± 8,06	78,81 ± 7,18
Aktywność wybranych enzymów osocza krwi cieląt, U l ⁻¹						
ALP	I	57,9 ± 5,7	56,4 ± 12,8	50,4 ± 8,5	51,8 ± 11,56	67,1 ± 12,03
	II	75,2 ± 10,1	70,0 ± 23,7	82,3 ± 9,22	65,8 ± 8,74	68,5 ± 18,1
ALT	I	22,6 ± 8,65	21,3 ± 5,95	24,9 ± 10,03	23,5 ± 5,94	30,1 ± 5,17
	II	25,4 ± 6,55	28,9 ± 10,7	31,2 ± 11,5	33,0 ± 9,54	37,89 ± 5,45
AST	I	65,9 ± 27,9	58,7 ± 5,1	71,5 ± 24,8	64,5 ± 16,04	63,8 ± 10,3
	II	80,1 ± 12,9	74,0 ± 11,2	78,4 ± 10,7	71,3 ± 11,8	60,14 ± 23,54
GGT	I	23,5 ± 9,22	25,8 ± 13,01	23,8 ± 6,34	25,1 ± 13,01	23,7 ± 6,69
	II	29,4 ± 7,89	27,1 ± 6,31	30,5 ± 4,61	27,4 ± 9,55	23,0 ± 2,19
Zawartość wybranych makro- i mikroelementów						
Fosfor, mmol l ⁻¹	I	2,2 ± 0,5	1,8 ± 0,87	2,0 ± 0,43	2,8 ± 0,18	2,7 ± 0,46
	II	1,88 ± 0,44	2,3 ± 0,23	2,05 ± 0,61	1,92 ± 0,34	2,37 ± 0,42
Wapń, mmol l ⁻¹	I	2,9 ± 0,84	1,9 ± 0,83	2,5 ± 0,53	3,1 ± 0,2	2,9 ± 0,33
	II	2,84 ± 0,51	2,6 ± 0,1	2,74 ± 0,86	2,61 ± 0,34	2,86 ± 0,38
Magnez, mmol l ⁻¹	I	0,7 ± 0,15	0,4 ± 0,24	0,6 ± 0,22	0,7 ± 0,13	0,8 ± 0,12
	II	0,9 ± 0,31	0,8 ± 0,06	1,02 ± 0,16	1,09 ± 0,44	0,83 ± 0,61
Żelazo, μmol l ⁻¹	I	22,9 ± 3,52	25,2 ± 5,56	24,2 ± 5,0	18,2 ± 9,19	24,7 ± 3,09
	II	24,6 ± 4,02	28,9 ± 9,08	29,1 ± 6,22	27,4 ± 3,48	27,1 ± 3,55
Miedź, μmol l ⁻¹	I	22,4 ± 11,67	15,0 ± 4,53	17,8 ± 6,13	20,41 ± 5,61	21,56 ± 8,19
	II	23,4 ± 4,11	28,4 ± 9,08	20,6 ± 5,88	22,6 ± 7,05	24,4 ± 6,46
Cynk, μmol l ⁻¹	I	13,5 ± 7,98	13,5 ± 3,72	13,7 ± 4,05	11,0 ± 2,55	16,1 ± 2,31
	II	14,1 ± 3,55	12,1 ± 1,96	13,4 ± 6,02	12,8 ± 1,19	11,43 ± 2,74

Tabela 11. Wartości wskaźników hematologicznych krwi opasów

Wskaźnik	Grupa		
	OK	OZ	OE
RBC 10^{12} l^{-1}	$9,79 \pm 1,44$	$9,44 \pm 1,06$	$10,5 \pm 1,36$
HGB g l^{-1}	$109 \pm 9,55$	$102 \pm 8,71$	$117 \pm 11,66$
HCT %	$29,4 \pm 6,02$	$27,5 \pm 3,13$	$30,5 \pm 4,22$
MCV fl	$30,0 \pm 3,11$	$29,0 \pm 2,51$	$29,0 \pm 3,05$
MCH pg	$11,1 \pm 0,84$	$10,8 \pm 1,02$	$11,1 \pm 0,71$
MCHC g l^{-1}	$368 \pm 18,42$	$372 \pm 19,41$	$384 \pm 25,60$
WBC 10^9 l^{-1}	$10,8 \pm 1,22$	$11,5 \pm 1,09$	$10,3 \pm 0,84$
LY %	$54,8 \pm 14,71$	$55,5 \pm 10,82$	$59,5 \pm 10,77$
MI %	$3,0 \pm 1,03$	$6,8 \pm 0,82$	$1,4 \pm 0,44$
GR %	$34,2 \pm 9,66$	$37,7 \pm 7,51$	$39,1 \pm 8,41$

Tabela 12. Wartości wybranych wskaźników biochemicznych osocza krwi opasów

Wskaźnik	Grupa		
	OK	OZ	OE
Glukoza, mmol l^{-1}	$5,09 \pm 0,84$	$5,02 \pm 0,51$	$4,79 \pm 0,52$
Białko, g l^{-1}	$72,3 \pm 8,45$	$69,2 \pm 10,5$	$69,11 \pm 7,62$
Kwas moczowy, $\mu\text{mol l}^{-1}$	$0,05 \pm 0,01$	$0,04 \pm 0,02$	$0,05 \pm 0,01$
Mocznik, mmol l^{-1}	$4,31 \pm 0,66$	$3,95 \pm 0,71$	$4,14 \pm 1,01$
Kreatynina, $\mu\text{mol l}^{-1}$	$104,89 \pm 9,44$	$99,53 \pm 7,41$	$103,10 \pm 10,75$
Bilirubina, $\mu\text{mol l}^{-1}$	$4,53 \pm 1,03$	$4,08 \pm 0,93$	$5,43 \pm 0,88$
Wskaźniki lipidowe			
Cholesterol, mmol l^{-1}	$2,26 \pm 0,26$	$2,51 \pm 0,64$	$2,37 \pm 0,81$
Triacyloglicerole, mmol l^{-1}	$0,08 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,02$
HDL, mmol l^{-1}	$1,62 \pm 0,31$	$1,87 \pm 0,55$	$1,75 \pm 0,19$
% HDL	$71,68 \pm 9,41$	$75,29 \pm 6,42$	$73,84 \pm 11,21$
Aktywność wybranych enzymów osocza krwi opasów, U l^{-1}			
ALP	$118,7 \pm 15,88$	$121,6 \pm 20,41$	$112,3 \pm 11,44$
ALT	$39,4 \pm 6,13$	$40,2 \pm 8,77$	$36,1 \pm 7,11$
AST	$65,67 \pm 8,74$	$60,44 \pm 9,56$	$76,10 \pm 5,43$
Zawartość wybranych makro- i mikroelementów			
Fosfor, mmol l^{-1}	$1,99 \pm 0,71$	$2,38 \pm 0,45$	$2,11 \pm 0,26$
Wapń, mmol l^{-1}	$2,56 \pm 0,83$	$2,61 \pm 0,33$	$2,61 \pm 0,48$
Magnez, mmol l^{-1}	$0,92 \pm 0,18$	$0,87 \pm 0,17$	$0,98 \pm 0,22$
Żelazo, $\mu\text{mol l}^{-1}$	$34,01 \pm 7,88$	$32,22 \pm 4,22$	$36,13 \pm 6,38$
Miedź, $\mu\text{mol l}^{-1}$	$19,61 \pm 4,15$	$21,34 \pm 7,19$	$20,55 \pm 5,51$
Cynk, $\mu\text{mol l}^{-1}$	$14,20 \pm 3,66$	$15,35 \pm 3,36$	$16,72 \pm 4,99$

Generalnie badania z zastosowaniem ziół na zwierzętach dowodzą, że substancje w nich zawarte pobudzają apetyt, regulują trawienie, oddziałują na układ odpornościowy. Działają przeciwbiegunkowo, antybakteryjnie i przeciwzapalnie. Preparaty ziołowe mogą zapobiegać najczęściej występującym chorobom oraz łagodzić ich skutki. Wpływają również na jakość produktów zwierzęcych, np. barwę jaj czy tuszy, smak mleka czy mięsa. W uzyskanych wynikach dodatek ziół wpłynął istotnie na ograniczenie zawartości tłuszczu w pozyskanych tkankach (tab. 13).

Tabela 13. Skład podstawowy mięsa i narządów

Wyszczególnienie	W masie naturalnej, %	Grupa		
		K	P1	P2
Wątroba	Sucha masa	24,73	24,65	24,68
	Białko	20,11	20,15	20,21
	Tłuszcz	2,78 ^a	2,07 ^b	2,03 ^b
Rostbef	Sucha masa	24,35	24,71	24,42
	Białko	21,95	22,16	22,11
	Tłuszcz	1,34 ^a	1,07 ^b	1,09 ^b
Udziec	Sucha masa	23,72	23,91	23,79
	Białko	21,32	21,92	21,88
	Tłuszcz	1,28 ^a	1,13 ^b	1,14
Łopatka	Sucha masa	24,50	24,23	24,47
	Białko	20,61	21,8	21,1
	Tłuszcz	2,84 ^a	2,27 ^b	2,39 ^b

a, b, c – $p \leq 0,05$

Analizowano również wpływ typu mięśnia szkieletowego i czasu przechowywania chłodniczego (dojrzwania) na właściwości fizykochemiczne mięsa zwierząt doświadczalnych. Badaniami objęto próby mięśnia najdłuższego grzbietu (rostbef), półścięgnistego (udziec) i nad- i podgrzebieniowy (łopatka) pobrane z tusz zwierząt doświadczalnych. W ramach badań dokonano instrumentalnego pomiaru pH i przewodności elektrycznej właściwej aparatem PQM I-Kombi, barwy wg systemu CIE L*a*b* aparatem Minolta CR-310 i tekstury za pomocą urządzenia Zwick Roell B0.5, wykorzystując test szerometryczny (maksymalna siły i energii cięcia) i test profilowanej analizy tekstury - TPA. Oznaczenia chemiczne polegały na określeniu zawartości barwników hemowych (ppm) i stabilności oksydacyjnej lipidów mięśniowych (Tbars). Oceniono również wodochłonność mięsa na podstawie wycieku naturalnego i termicznego oraz metody bibułowej wg Graua i Hamma, wykorzystując do pomiaru powierzchni program komputerowej analizy obrazu MultiScan Base ver. 14. Badania i pomiary wykonano na mięśniach 48 godzin (2 dni) po uboju opasów i po okresie dojrzwania w warunkach chłodniczych przez okres 7 dni.

Analizę statystyczną uzyskanych pomiarów przeprowadzono za pomocą programu StatSoft STATISTICA ver. 6.0. Ponieważ nie potwierdzono występowania interakcji pomiędzy analizowanymi czynnikami tj. typem mięśnia i czasem dojrzwania, określono jedynie ich efekty główne wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji. Uzyskane wyniki zestawiono tabelarycznie podając wartość średnią i odchylenie standardowe dla cech.

Wykazano istotny wpływ typu mięśnia na pH, natomiast czas dojrzwania istotnie determinował pH i przewodność elektryczną właściwą porównywanych mięśni (tab. 14). Generalnie stwierdzono prawidłowy przebieg procesu glikolizy poubojowej (zakwaszenia), ponieważ pożądane pH (w zalecanym zakresie 5,3-5,7) utrzymywało się do 7 dnia od uboju, co wskazuje na potencjalną dobrą jakość i trwałość mięsa.

Tabela 14. Wpływ typu mięśnia i czasu przechowywania chłodniczego na pH i przewodność elektryczna właściwą mięsa

Wyszczególnienie		pH		Przewodność elektryczna właściwa (mS/cm)	
Średnio		5,51	0,14	9,0	4,7
Mięsień	Rostbef	5,45 a	0,13	9,4	3,7
	Udziec	5,52 a	0,14	8,9	5,2
	Łopaska	5,56 b	0,14	8,7	5,2
dzień	2	5,58 b	0,13	8,0 a	5,1
	3	5,44 a	0,07	6,0 a	1,4
	7	5,46 a	0,14	10,6 b	4,2
Rostbef	2	5,54	0,13	7,8	4,3
	3	5,37	0,06	6,6	1,3
	7	5,39	0,09	11,6	1,9
Udziec	2	5,58	0,11	8,1	4,9
	3	5,46	0,08	6,5	1,7
	7	5,47	0,16	10,2	5,9
Łopaska	2	5,62	0,15	8,1	6,4
	3	5,48	0,06	4,9	1,0
	7	5,53	0,13	10,1	4,3

Oceniając wyniki testu szerometrycznego stwierdzono istotny wpływ zarówno typu mięśnia, jak i czasu dojrzewania mięsa w warunkach chłodniczych (tab. 15). Przeciętna kruchość wyrażoną siłą i energią cięcia W-B wynosiła odpowiednio 64,5 N i 0,26 J (w zakresie od 84,4 N i 0,38 J – rostbef do 51,8 N i 0,19 J – łopaska). Istotnie korzystnie na oceniane parametry wpłynął również czas dojrzewania w warunkach chłodniczych przez 7 dni. Siła i energia cięcia wynosiły odpowiednio 72,3% i 70% ich początkowej wartości określonej w 2. dniu.

Tabela 15. Wpływ typu mięśnia i czasu przechowywania chłodniczego na siłę i energię cięcia mięsa

Wyszczególnienie		Maksymalna siła cięcia (N)		Energia cięcia (J)	
Średnio		64,50	24,32	0,26	0,14
Mięsień	Rostbef	84,39 B	23,94	0,38 B	0,14
	Udziec	56,87 A	15,98	0,20 A	0,06
	Łopaska	51,80 A	18,64	0,19 A	0,10
dzień	2	75,09 B	26,36	0,30 B	0,15
	7	54,30 A	17,17	0,21 A	0,12
Rostbef	2	97,26	24,46	0,43	0,15
	7	71,53	15,75	0,33	0,12
Udziec	2	67,00	17,26	0,23	0,07
	7	47,87	7,52	0,17	0,04
Łopaska	2	60,11	21,02	0,22	0,11
	7	43,49	11,88	0,15	0,07

Oceniając wyniki profilowanej analizy tekstury potwierdzono istotny wpływ typu mięśnia na sprężystość i żujność, natomiast czas dojrzewania istotnie wpłynął na gumistość i żujność (tab. 16). Istotnie najmniejszą sprężystością i żujnością charakteryzowały się próby z rostbifu w porównaniu z udźcem i łopatką, z których surowiec zawiera większą ilość tkanki łącznej (kolagenu).

Tabela 16. Wpływ typu mięśnia i czasu przechowywania chłodniczego na parametry profilowanej analizy tekstury mięsa cielecego

Wyszczególnienie		Twardość		Sprężystość		Gumistość		Żujność	
Średnio		90,49	41,62	0,49	0,09	36,39	13,20	17,52	6,21
Mięsień	Rostbif	97,16	27,98	0,42 a	0,03	37,42	10,28	15,77 a	4,19
	Udziec	98,21	50,77	0,55 b	0,11	39,41	14,26	20,66 b	5,26
	Łopatka	76,76	43,75	0,51 b	0,06	32,58	14,90	16,40 ab	7,86
dzień	2	102,68	47,75	0,49	0,09	41,43 b	13,87	19,92 b	6,88
	7	78,98	32,09	0,50	0,09	31,62 a	10,86	15,25 a	4,61
Rostbif	2	100,08	34,10	0,43	0,04	39,49	12,97	16,71	5,08
	7	94,23	23,21	0,42	0,03	35,34	7,34	14,82	3,26
Udziec	2	120,12	57,88	0,54	0,14	46,44	11,63	23,72	2,63
	7	79,95	39,94	0,56	0,09	33,56	14,42	18,11	5,72
Łopatka	2	90,75	54,49	0,51	0,04	39,19	17,43	19,98	9,66
	7	62,77	27,80	0,57	0,08	25,97	8,92	12,83	3,44

Nie stwierdzono wpływu typu mięśnia na wartość Tbars, który przeciętnie wahała się od 0,82 mg MDA/kg w próbach z łopatki do 1,02 mg MDA/kg w próbach z rostbifu (tab. 17).

Tabela 17. Wpływ typu mięśnia i czasu przechowywania chłodniczego na stabilność oksydacyjną lipidów mięsa

Wyszczególnienie		Tbars (mg MDA/kg)	
Średnio		0,91	0,57
Mięsień	Rostbif	1,02	0,84
	Udziec	0,82	0,31
	Łopatka	0,88	0,48
dzień	2	0,52 a	0,27
	7	1,07 b	0,59
Rostbif	2	0,37	0,11
	7	1,29	0,87
Udziec	2	0,72	0,33
	7	0,86	0,31
Łopatka	2	0,46	0,27
	7	1,07	0,44

Istotnie natomiast zwiększyła się wartość tego wskaźnika w trakcie przechowywania mięsa w warunkach chłodniczych z przeciętnego poziomu 0,52 mg MDA/kg do 1,07 mg MDA/kg. Najniższą stabilność, tzn. największy wzrost wartości Tbars (2 vs. 7 dzień) obserwowano w próbach z rostbefu (odpowiednio 0,37 i 1,29) i łopatki (0,46 i 1,07) w porównaniu z próbami z udźca (0,72 i 0,86).

Analizując parametry wodochłonności wykazano, że istotnie najmniejszy wyciek naturalny oznaczono w próbach z łopatki (0,67%) w porównaniu z udźcem (1,09%) i rostbefem (1,13%) (tab. 18). Dojrzewania w warunkach chłodniczych wpłynęło istotnie na zwiększenie wycieku naturalnego i termicznego z przeciętnego poziomu 0,64% i 24,8% w 2. dniu po uboju do odpowiednio 1,26% i 38,2% w dniu 7.

Tabela 18. Wpływ typu mięśnia i czasu przechowywania chłodniczego na wyróżniki wodochłonności mięsa

Wyszczególnienie		Wyciek naturalny (%)		Wyciek termiczny (%)		Różnica (cm ²)		Proporcja M/T	
Średnio		0,96	0,54	31,69	10,31	7,01	1,11	35,57	6,04
Mięsień	Rostbef	1,13 b	0,52	32,03	8,88	6,92	1,17	36,07	6,55
	Udziec	1,09 b	0,68	33,62	11,17	7,40	1,02	33,20	3,73
	Łopatka	0,67 a	0,28	29,58	11,28	6,74	1,13	37,25	6,94
dzień	2	0,64 a	0,26	24,76 a	4,05	7,15	0,92	34,40	6,46
	7	1,26 b	0,57	38,24 b	10,18	6,88	1,29	36,68	5,56
Rostbef	2	0,76	0,21	27,02	4,15	6,90	0,84	37,01	7,03
	7	1,49	0,47	37,05	9,80	6,95	1,52	35,14	6,54
Udziec	2	0,66	0,37	25,04	2,17	7,64	0,53	31,32	2,48
	7	1,45	0,70	40,76	10,54	7,21	1,32	34,76	4,06
Łopatka	2	0,49	0,11	22,27	4,24	7,00	1,19	34,36	7,84
	7	0,85	0,29	36,90	11,56	6,47	1,11	40,15	4,93

Nie potwierdzono istotnego zróżnicowania w zawartości barwników hemowych w ocenianych mięśniach cieląt (tab. 19). Najwyższą zawartość oznaczono w próbach z łopatki (118 ppm), najniższą natomiast w próbach z udźca (96 ppm).

Tabela 19. Wpływ typu mięśnia na zawartość barwników hemowych w mięsie cielęcym

Wyszczególnienie		Barwniki hemowe (ppm)	
Średnio		105,9	22,8
Mięsień	Rostbef	103,5	20,1
	Udziec	96,4	11,0
	Łopatka	117,9	34,6

Zróznicowana zawartość barwników hemowych mogła pośrednio wpłynąć na instrumentalnie ocenioną jasność (wartość L^*) porównywanych mięśni (tab. 20). Istotnie najciemniejszą powierzchnią charakteryzowała się powierzchnia mięśni z łopatki ($L^*=41,9$) i rostbefu ($L^*=42,2$) w porównaniu z jasną powierzchnią mięśni udźca ($L^*=46,2$). Dodatkowo powierzchnia mięśni udźca charakteryzowała się istotnie najwyższym udziałem barwy żółtej ($a^*=4,9$) w porównaniu z pozostałymi mięśniami z rostbefu ($a^*=3,2$) i łopatki ($a^*=3,09$).

Tabela 20. Wpływ typu mięśnia i czasu przechowywania chłodniczego na parametry barwy mięsa cielecego wg systemu CIE $L^*a^*b^*$

Wyszczególnienie		L^*		a^*		b^*	
Średnio		43,41	4,17	20,57	2,01	3,74	1,32
Mięsień	Rostbef	42,20 a	4,40	20,26	1,69	3,24 A	0,96
	Udziec	46,18 b	3,84	20,48	2,77	4,90 B	1,23
	Łopatka	41,87 a	2,90	20,97	1,36	3,09 A	0,93
dzień	2	43,31	4,26	20,73	1,86	3,73	1,45
	7	43,54	4,16	20,33	2,25	3,75	1,13
Rostbef	2	42,27	4,53	20,40	1,60	3,06	1,00
	7	42,09	4,63	20,05	1,95	3,52	0,90
Udziec	2	45,64	4,31	20,99	2,70	5,02	1,30
	7	46,91	3,24	19,70	2,94	4,70	1,19
Łopatka	2	42,03	3,27	20,79	1,09	3,12	1,15
	7	41,63	2,50	21,24	1,78	3,03	0,56

4. Podsumowanie i wnioski

Wyniki badań z zastosowaniem mieszanek ziołowych w formie pudru i ekstraktów tych ziół w żywieniu cieląt do 12 tygodnia życia oraz mieszanek ziołowych (krojonych) i ekstraktów tych ziół w żywieniu opasów lekkich dowodzą, że substancje w nich zawarte pobudzają apetyt, regulują trawienie - wpływają na ruchy jelitowe oraz wydzielanie soków trawiennych, regulują układ nerwowy, wpływają na pracę narządów wewnętrznych, oddziałują na pobranie i wykorzystanie składników paszy, a tym samym wpływają na poprawę wskaźników produkcyjnych (lepsze wykorzystanie paszy, wyższe przyrosty) oraz cech jakościowych i organoleptycznych mięsa.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić:

1. Dodatek mieszanek ziołowych w formie zarówno pudru jak i ekstraktu do mleka, a następnie do paszy treściwej dla cieląt, wpłynął na ograniczenie występowania objawów chorobowych, zwłaszcza biegunek, kaszlu i apatii. W pierwszych dniach i tygodniach życia cieląt lepsze wyniki uzyskano przy zastosowaniu ekstraktów ziół.
2. Średnie dzienne przyrosty cieląt żywionych z dodatkiem mieszanek ziołowych były istotnie wyższe w porównaniu do grupy kontrolnej, przy zbliżonym zużyciu paszy na kilogram

- przyrostu. Zdecydowanie najlepsze wyniki zanotowano w grupie otrzymującej mieszankę ziół: oregano, tymianek, cynamon, jeżówka w formie pudru.
3. Najwyższe średnie dzienne przyrosty opasów, przy najniższym zużyciu paszy na kg przyrostu, stwierdzono (zwłaszcza w drugim okresie doświadczalnym) u zwierząt otrzymujących mieszankę ziół: mniszek lekarski, kora wierzby, ziele pokrzywy, borówka brusznica, tymianek, czosnek, rumianek, ziele arniki górskiej, liście wawrzynu szlachetnego w formie krojonej.
 4. Uzyskane w badaniach wyniki wskaźników krwi cieląt jak i opasów lekkich świadczą o pozytywnym wpływie stosowanych dodatków. U wszystkich badanych grup cieląt zanotowano wysokie stężenie immunoglobulin (powyżej 20g/l), co świadczy o dobrym transferze odporności siarowej. Stwierdzono tendencję do wzrostu udziału limfocytów w całkowitej liczbie krwinek białych zarówno w krwi cieląt jak i opasów, co świadczy o pobudzeniu układu odpornościowego zwierząt otrzymujących dodatki ziołowe.
 5. Obserwowano również nieznaczne obniżenie zawartości cholesterolu całkowitego w osoczu zwierząt grup doświadczalnych, przy równoczesnym wyższym udziale frakcji HDL cholesterolu w porównaniu do grupy kontrolnej.
 6. Dodatek ziół wpłynął istotnie na ograniczenie zawartości tłuszczu w pozyskanych tkankach oraz poprawił cechy fizyko-chemiczne mięsa.

Piśmiennictwo

1. Anioł-Kwiatkowska J., 1993: Rośliny leczące zwierzęta. WSiP, Warszawa.
2. Czech A., Kowalczyk E., Grela E.R., 2009: The effect of a herbal extract used in pig fattening on the animals' performance and blood components. *Annales UMCS, Sect. EE*, 2, 25-33.
3. Grela E. R., Klebaniuk R., 2001 : Zioła oraz substancje barwiące i aromatyczne. W: Dodatki w żywieniu bydła / praca zbiorowa pod red. Eugeniusza R. Greli, 126-139.
4. Grela E.R., 1997: Zioła w żywieniu zwierząt gospodarskich. *Lek w Polsce. Weterynaria* 3, 18, 19-33.
5. Grela E.R., 2000: Wpływ dodatku ziół na wartość rzeźną tusz oraz wybrane cechy organoleptyczne i chemiczne mięsa tuczników. *Rocz. Nauk. Zootech., Supl.* , 6, 167-171.
6. Grela E.R., 2004. Optymalizacja żywienia świń z wykorzystaniem nowej generacji dodatków paszowych. *Pr. Mat. Zoot.* 15, 53-63.
7. Grela E.R., Krusinski R., Matras J., 1998a: Efficacy of diets with antibiotic and herb mixture additives in feeding of growing-finishing pigs. *J. Anim. Feed Sci.* 7, Suppl. 1, 171–175.
8. Grela E.R., Sembratowicz L., Czech A., 1998b: Immunostymulacyjne działanie ziół. *Med. Wet.*, 54, 152-158.
9. Grela E.R., Semeniuk W., 2009: Wpływ ekologicznego żywienia świń wybranych ras i mieszańców na efekty produkcyjne i strawność składników pokarmowych pasz. *Pamiętnik Puławski*, 151, 143-152.
10. Kuźnicka B., Dziak. M., 1987: Zioła i ich stosowanie. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa.

11. Paschma J., 2000: Wpływ różnego udziału mieszanki ziołowej w dawkach na cechy tuczne i rzeźne świń rosnących. *Rocz. Nauk. Zoot. Suppl.*, 6, 191-194.
12. Sadowska A. (red.), 2003: *Rośliny lecznicze w weterynarii i zootechnice*. Wyd. SGGW, Warszawa.
13. Sitarska E, Cetnarowicz A., Kluciński W., 2003: Zioła w leczeniu ludzi i zwierząt. *Magazyn Weterynaryjny*, 12, 84, 54-56.
14. StatSoft Inc. STATISTICA. Data analysis software system, 2003, version 6, www.statsoft.com.
15. Turner J.L., Pas S., Dritz S., Minton J.E., 2002: Review: Alternatives to conventional antimicrobials in swine diets. *Prof. Anim. Sci.* 17, 217-226.
16. Winnicka A., 2008. Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. SGGW Warszawa.

5. Fotografie



Zdjęcia 1 i 2. Pierwsze chwile życia [aut. fot.: R. Klebaniuk]





Zdjęcia 3 i 4. Najważniejsza siara! [aut. fot.: R. Klebaniuk]





Zdjęcie 5. Bydło w chowie ekologicznym pobierające paszę doświadczalną [aut. fot.: J. Gózdź]



Zdjęcie 6. Bydło w chowie ekologicznym na wybiegu [aut. fot.: J. Gózdź]



Zdjęcie 7. Bydło w chowie ekologicznym na pastwisku [aut. fot.: R. Klebaniuk]



Zdjęcie 8. Ważenie zwierząt doświadczalnych [aut. fot.: R. Klebaniuk]



Zdjęcia 9 i 10. Bydło rasy Hereford w chowie ekologicznym [aut. fot.: R. Klebaniuk]





Zdjęcia 11 i 12. Bydło rasy Limousine w chowie ekologicznym na pastwisku [aut. fot.: J. Gózdź]





Zdjęcia 13 i 14. Bydło rasy Limousine w chowie ekologicznym – zadawanie paszy doświadczalnej [aut. fot.: D. Pomykała]

