

Wpływ komponentów mineralno-ziółowych na poziom aktywności wybranych enzymów w surowicy krwi cieląt

Elżbieta Bombik¹, Teresa Bombik¹, Leon Saba², Krzysztof Górski¹

¹Akademia Podlaska, Katedra Zoohigieny i Profilaktyki Weterynaryjnej,
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

²Akademia Rolnicza w Lublinie, Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

W pracy analizowano wpływ żywienia cieląt rasy czarno-białej mieszankami mineralno-ziółowymi na poziom wybranych enzymów w surowicy krwi. Doświadczenie przeprowadzono w czterech grupach, liczących po 8 zwierząt. Czynnikiem różnicującym grupy cieląt (A, B i C) był dodatek do paszy treściwej trzech różnych mieszanek mineralno-ziółowych w ilości 3,5%, w tym ziół 1,5%. Kompozycje mieszanek w poszczególnych zestawach charakteryzowało działanie: regulujące procesy trawienia i pobudzające apetyt (mieszanka A); wzmacniające system odpornościowy (mieszanka B); uspokajające i łagodzące stresy wywołane czynnikami środowiskowymi (mieszanka C). Cielęta z grupy kontrolnej (K) w dawce pokarmowej nie otrzymywały mieszanki mineralno-ziółowej. Krew do badań pobierano w trzech terminach (wiek cieląt): I (18. tydzień), II (22. tydzień) i III (26. tydzień). Poziom aktywności transaminazy asparaginianowej (AST), transaminazy alaninowej (ALT), fosfatazy zasadowej (AP) w surowicy krwi cieląt oznaczono za pomocą analizatora firmy Cormay. Wykazano, że podawanie cielętom w okresie odchowu mieszanek mineralno-ziółowych powoduje niewielkie zmiany w aktywności badanych enzymów. Mieszanki mineralno-ziółowe powodowały wzrost poziomu AST wraz z wiekiem cieląt. Aktywność ALT w przypadku cieląt z grup K, A i B była na stałym poziomie, jedynie w grupie doświadczalnej C istotnie malała. W grupach A, B i C stwierdzono istotnie niższą aktywność AP niż w grupie kontrolnej (K). Optymalny poziom wszystkich badanych enzymów w surowicy krwi wykazuje pozytywny wpływ podawanych mieszanek mineralno-ziółowych na stan zdrowia cieląt.

SŁOWA KLUCZOWE: cielęta / mieszanki mineralno-ziółowe / krew / aktywność enzymów

Badania biochemiczne są najczulszą metodą rozpoznawania zaburzeń metabolicznych ustroju. Powszechnie stosowane próby pozwalają precyzyjnie określić zmiany

występujące w poszczególnych narządach, nawet przed objawieniem się zmian klinicznych. Rozległość i nasilenie zmian patologicznych wpływa na poziom aktywności enzymów. W surowicy zdrowych zwierząt zawartość badanych enzymów jest niewielka [15]. Wzrost aktywności transaminazy asparaginianowej (AST), transaminazy alaninowej (ALT) i fosfatazy zasadowej (AP) w surowicy krwi może być powodowany między innymi uszkodzeniem wątroby, poza tym wzrost aktywności AP – uszkodzeniem mięśni szkieletowych (dystrofia, stany zapalne), chorobami mięśnia sercowego [16, 23]. Na dynamikę aktywności wybranych enzymów w surowicy krwi bydła wpływa również stan fizjologiczny w jakim znajduje się zwierzę, skażenie środowiska oraz zmieniające się warunki mikroklimatyczne [9, 10, 13, 14, 20]. Niektóre biopierwiastki, takie jak cynk i magnez, aktywnie uczestniczą w przemianach enzymatycznych organizmu zwierząt [3, 11]. Dotychczasowe badania, dotyczące wpływu mieszanek mineralno-ziolowych podawanych w okresie odchowu cieląt, wskazują na ich korzystne działanie [4, 5, 6, 12, 18, 21, 25].

Celem pracy była ocena wpływu komponentów mineralno-ziolowych na poziom aktywności wybranych enzymów w surowicy krwi cieląt.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na cielętach rasy czarno-białej. Utworzono cztery grupy doświadczalne, liczące po 8 sztuk zwierząt. Czynnikiem różnicującym grupy cieląt (A, B i C) był dodatek do paszy treściwej trzech różnych mieszanek mineralno-ziolowych w ilości 3,5%, w tym ziół 1,5% (tab. 1 i 2). Cielętom z grupy kontrolnej (K) w dawce pokarmowej nie podawano mieszanki mineralno-ziolowej.

Cielęta były żywione zgodnie z normami [19]. Do 3. miesiąca życia zwierzętom tym podawano mleko pełne, siano, mieszankę treściwą z dodatkiem 1,5% mieszanki mineralnej MMB. Mieszanki ziolowe, podawane cielętom od 4. do 7. miesiąca życia,

Tabela 1 – Table 1
Skład mieszanek treściwych (%)
Composition of concentrate mixtures (%)

Komponenty – Components	Skład (%) Composition (%)	
	grupy – groups	
	K	A, B, C
Śruta jęczmienna – Ground barley	50,0	50,0
Śruta pszenna – Ground wheat	16,0	13,5
Otręby pszenne – Bran wheat	10,5	9,5
Poekstrakcyjna śruta sojowa Extracted soybean meal	22,0	22,0
Mieszanka mineralna MMB Mineral MMB mixture	1,5	–
Mieszanka mineralno-ziolowa Mineral-herb mixture	–	3,5
w tym ziola – in it herbs	–	1,5

Tabela 2 – Table 2
 Skład mieszanek ziołowych (%)
 Composition of herb mixtures (%)

Komponenty – Components	Skład (%) Composition (%) grupy – groups		
	A	B	C
Pokrzywa zwyczajna <i>Urtica dioica</i> , L.	20,0	20,0	25,0
Dziurawiec zwyczajny <i>Hipericum perforatum</i> , L.	20,0	–	25,0
Rumianek pospolity <i>Chamomilla recutita</i> , L.	10,0	15,0	10,0
Szałwia lekarska <i>Salvia officinalis</i> , L.	15,0	15,0	–
Melisa lekarska <i>Melissa officinalis</i> , L.	–	–	25,0
Krwawnik pospolity <i>Achillea millefolium</i> , L.	–	20,0	–
Rzepik pospolity <i>Agrimonia eupatoria</i> , L.	20,0	–	–
Bobrek trójlistkowy <i>Menyanthes trifoliata</i> , L.	–	15,0	–
Majeranek ogrodowy <i>Origanum majorana</i> , L.	15,0	–	–
Bez czarny <i>Sambucus nigra</i> , L.	–	15,0	–
Lukrecja gładka <i>Glycyrrhiza glabra</i> , L.	–	–	15,0

zostały dobrane według koncepcji własnej autorów [22] i wykonane w firmie „Herbe-min” w proporcji: 40% ziół, 40% składników mineralnych (dolomit paszowy, odfluorowany fosforan, kreda pastewna, sole miedzi, żelaza, cynku, magnezu i seleniu) oraz 20% nośnika. Przy doborze ziół do mieszanek kierowano się przesłankami podanymi przez Aniol-Kwiatkowską [1] oraz Grelę i wsp. [7]:

- mieszanka A – regulująca procesy trawienia, pobudzająca przemianę materii i wykorzystanie pasz oraz charakteryzująca się działaniem ostonowym;
- mieszanka B – wzmacniająca system odpornościowy;
- mieszanka C – o działaniu uspokajającym i łagodzącym stresy wywołane czynnikami środowiska.

Cieleta żywione były indywidualnie; pasze były odważane codziennie, a ilość niewyjadów kontrolowana. Zwierzęta pozostawały pod stałą opieką zootechniczno-weterynaryjną.

Krew do badań pobierano z żyły szyjnej powierzchniowej w trzech terminach (wiek cieląt): I (18. tydzień), II (22. tydzień) i III (26. tydzień). Poziom aktywności transaminazy asparaginianowej (AST), transaminazy alaninowej (ALT), fosfatazy zasadowej (AP) w surowicy krwi cieląt oznaczono za pomocą analizatora firmy Cormay. Dla

każdego z badanych wskaźników podano średnią arytmetyczną (\bar{x}) i odchylenie standardowe (Sd). Statystyki te obliczono dla czterech grup doświadczalnych (K, A, B i C) w zależności od terminów pobrania krwi.

Istotność różnic, w zależności od grup doświadczalnych (z różnymi zestawami mieszanek mineralno-ziółowych), terminów pobrania krwi (18., 22. i 26. tydzień życia cieląt) oraz istotność interakcji (grupy x terminy), weryfikowano za pomocą dwukierunkowej analizy wariancji. Dla istotnych źródeł zmienności dokonano szczegółowego porównania średnich, korzystając z testu Tukey'a. Istotność wpływu badanych czynników określono na podstawie najmniejszych istotnych różnic (NIR) dla poziomu istotności 0,05 ($P \leq 0,05$). Metody obliczeń statystycznych zaczerpnięto z pracy Trętowskiego i Wójcika [24].

Wyniki i dyskusja

Wyniki dotyczące poziomu aktywności transaminazy asparaginianowej (AST) w surowicy krwi cieląt w zależności od wieku i różnego zestawu ziół przedstawiono w tabeli 3. Aktywność AST w surowicy krwi badanych cieląt wynosiła od 57,3 do 66,2 $U \cdot dm^{-3}$ i mieściła się w dolnych granicach wartości referencyjnych tego enzymu w surowicy krwi bydła [26]. Wykazano wpływ terminów pobrań (wieku cieląt) na poziom aktywności AST. Stwierdzono statystycznie istotny wzrost poziomu aktywności AST w surowicy krwi między 22. a 26. tygodniem życia cieląt (odpowiednio: 59,3 i 64,2 $U \cdot dm^{-3}$).

Tabela 3 – Table 3

Poziom aktywności transaminazy asparaginianowej (AST) w surowicy krwi cieląt ($U \cdot dm^{-3}$)
The level of aspartic transaminase activity (AST) in the blood serum of calves ($U \cdot dm^{-3}$)

Grupy – Groups		Terminy pobrania (wiek cieląt) Sampling weeks (the age of calves)			Średnie dla grup Means for groups
		I	II	III	
		(18. tydzień) (18 th week)	(22. tydzień) (22 nd week)	(26. tydzień) 26 th week)	
K	\bar{x}	62,9 ^{ab}	57,3 ^a	66,2 ^b	62,1 ^a
	Sd	6,5	7,4	7,0	
A	\bar{x}	64,8 ^a	61,2 ^b	65,8 ^a	63,9 ^a
	Sd	5,4	6,8	7,1	
B	\bar{x}	58,7 ^a	60,5 ^a	62,4 ^a	60,5 ^a
	Sd	4,5	5,8	6,4	
C	\bar{x}	63,7 ^a	58,3 ^a	62,6 ^a	61,5 ^a
	Sd	7,5	7,0	6,5	
Średnie dla terminów pobrań Means for the sampling weeks		62,5 ^{ab}	59,3 ^a	64,2 ^b	62,0

a, b – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$ – means marked with different letters differ significantly at $P \leq 0,05$

NIR_{0,05} dla grup = nieistotny – LSD_{0,05} for the groups = insignificant

NIR_{0,05} dla terminów pobrań = 3,9 – LSD_{0,05} for the weeks of sampling = 3,9

NIR_{0,05} dla interakcji: terminy pobrań x grupy = 7,8 (3), 8,6 (4) – LSD_{0,05} for the interaction between the weeks of sampling and the groups = 7,8 (3), 8,6 (4)

Dodatek do paszy różnego zestawu ziół nie wpłynął istotnie na wzrost poziomu aktywności omawianego enzymu. Efekt interakcji: terminy pobrań x grupy wystąpił tylko w przypadku grupy kontrolnej (K), która nie otrzymywała mieszanki mineralno-ziółowej w paszy. Wykazano istotny wzrost poziomu AST dla tej grupy cieląt między 22. a 26. tygodniem życia. Podobny poziom aktywności AST w surowicy krwi cieląt stwierdzili w swych badaniach Paluszak i wsp. [20].

Poziom aktywności transaminazy alaninowej (ALT) w surowicy krwi cieląt (tab. 4) wykazywał niewielkie wahania od 44,3 do 54,9 U·dm⁻³, i mieścił się w granicach wartości referencyjnych w surowicy krwi bydła [26]. O niskim poziomie aktywności ALT w surowicy krwi przeżuwaczy świadczą też dane współcześnie prowadzonych badań, które wskazują na gatunkowo niską aktywność tego enzymu [8, 13]. W grupie doświadczalnej, otrzymującej mieszankę C o działaniu uspokajającym i łagodzącym stresy, wystąpił efekt interakcji: terminy pobrań x grupy. Wykazano istotne zmniejszenie aktywności tego enzymu między 18. a 26. tyg. życia cieląt.

Tabela 4 – Table 4

Poziom aktywności transaminazy alaninowej (ALT) w surowicy krwi cieląt (U·dm⁻³)
The level of alanine transaminase activity (ALT) in the blood serum of calves (U·dm⁻³)

Grupy – Groups		Terminy pobrania (wiek cieląt) Sampling weeks (the age of calves)			Średnie dla grup Means for groups
		I	II	III	
		(18. tydzień) (18 th week)	(22. tydzień) (22 nd week)	(26. tydzień) (26 th week)	
K	\bar{x}	46,7 ^a	52,3 ^a	48,4 ^a	49,1 ^a
	Sd	6,5	7,9	8,7	
A	\bar{x}	51,2 ^a	54,3 ^a	54,9 ^a	53,5 ^a
	Sd	6,3	8,9	8,8	
B	\bar{x}	50,5 ^a	48,6 ^a	47,5 ^a	48,9 ^a
	Sd	6,2	7,3	7,8	
C	\bar{x}	53,9 ^b	48,5 ^{ab}	44,3 ^a	48,9 ^a
	Sd	7,7	7,1	8,2	
Średnie dla terminów pobrań Means for the sampling weeks		50,6 ^a	50,9 ^a	48,8 ^a	50,1

a, b – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$ – means marked with different letters differ significantly at $P \leq 0,05$

NIR_{0,05} dla grup = nieistotny – LSD_{0,05} for the groups = insignificant

NIR_{0,05} dla terminów pobrań = nieistotny – LSD_{0,05} for dates of sampling = insignificant

NIR_{0,05} dla interakcji: terminy pobrań x grupy = 9,2 (3), 10,0 (4) – LSD_{0,05} for the interaction between the weeks of sampling and the groups = 9,2 (3), 10,0 (4)

Zastosowane zioła, obok istotnych wartości odżywczych, zawierają substancje o charakterze alkaloidów lub glikozydów mogących uszkadzać komórki, szczególnie wątrobowe [1]. Stwierdzona aktywność transaminaz wyklucza jednak nawet minimalne toksyczne działanie ziół.

Aktywność fosfatazy zasadowej (AP) w surowicy krwi cieląt (tab. 5) wahała się od 50,5 do 99,7 U·dm⁻³ i mieściła się w granicach norm fizjologicznych tego enzymu

Tabela 5 – Table 5

Poziom aktywności fosfatazy zasadowej (AP) w surowicy krwi cieląt ($U \cdot dm^{-3}$)
The level of alkaline phosphatase (AP) in the blood serum of calves ($U \cdot dm^{-3}$)

Grupy – Groups		Terminy pobrania (wiek cieląt) Sampling weeks (the age of calves)			Średnie dla grup Means for groups
		I	II	III	
		(18. tydzień) (18 th week)	(22. tydzień) (22 nd week)	(26. tydzień) 26 th week)	
K	\bar{x}	88,4 ^a	96,3 ^a	99,7 ^a	94,8 ^c
	Sd	9,5	11,4	12,8	
A	\bar{x}	43,2 ^a	50,5 ^{ab}	56,3 ^b	50,0 ^a
	Sd	8,7	9,5	10,2	
B	\bar{x}	53,0 ^a	62,8 ^a	57,1 ^a	57,6 ^{ab}
	Sd	9,0	10,5	11,7	
C	\bar{x}	55,6 ^a	57,2 ^a	63,4 ^a	58,7 ^a
	Sd	8,5	10,2	11,8	
Średnie dla terminów pobrań Means for the sampling weeks		60,0 ^a	66,7 ^b	69,1 ^b	65,3

a, b, c – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$ – means marked with different letters differ significantly at $P \leq 0,05$

$NIR_{0,05}$ dla grup = 7,9 – $LSD_{0,05}$ for the groups = 7,9

$NIR_{0,05}$ dla terminów pobrań = 6,2 – $LSD_{0,05}$ for the weeks of sampling = 6,2

$NIR_{0,05}$ dla interakcji: terminy pobrań x grupy = 12,4 (3), 13,6 (4) – $LSD_{0,05}$ for the interaction between the weeks of sampling and the groups = 12,4 (3), 13,6 (4)

w surowicy krwi była [26]. Wykazano wpływ grup na poziom aktywności AP w surowicy krwi cieląt. Najwyższą aktywność AP (mieszczącą się w granicach norm) odnotowano u cieląt z grupy kontrolnej (K) i była to różnica istotna w porównaniu do cieląt z grup doświadczalnych. Wykazano również istotny wpływ terminu pobrań (wieku cieląt) na poziom AP w surowicy krwi między 18. a 22. i 26. tygodniem życia tych zwierząt (odpowiednio: 60,0; 66,7 oraz 69,1 $U \cdot dm^{-3}$). Efekt interakcji: terminy pobrań x grupy wystąpił w przypadku cieląt z grupy otrzymującej mieszankę A o działaniu regulującym procesy trawienia i przemianę materii (istotny wzrost poziomu aktywności AP między 18. a 26. tygodniem życia cieląt). Podobną tendencję dotyczącą wzrostu aktywności fosfatazy zasadowej wraz z wiekiem, a następnie jej stabilizacji, stwierdzili inni autorzy [2, 8, 17]. Hidiroglou i Thompson [8] podali, że obserwacja tego wskaźnika ma duże znaczenie, gdyż cielęta z wysoką aktywnością AP charakteryzuje znacznie wyższe tempo wzrostu.

Podsumowując wyniki badań można stwierdzić wpływ wieku cieląt na poziom aktywności badanych enzymów w surowicy krwi. Wykazano, że wraz z wiekiem zwierząt istotnie wzrastał poziom transaminazy asparaginianowej. Aktywność transaminazy alaninowej dla grup K, A i B była na stałym poziomie, jedynie w grupie doświadczalnej C istotnie malała. W grupach cieląt otrzymujących mieszanki mineralno-zielowe aktywność fosfatazy zasadowej była istotnie niższa niż u cieląt z grupy kontrolnej.

Aktywność transaminaz u cieląt otrzymujących dodatek ziół, mieszcząca się w granicach wartości referencyjnych, wyklucza toksyczne ich działanie.

PIŚMIENNICTWO

1. ANIOŁ-KWIATKOWSKA J., 1993 – Rośliny leczące zwierzęta. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
2. BARANOW-BARANOWSKI S., JANKOWIAK D., KLATA W., OROWICZ W., SKRZYPCZAK W.F., 1987 – Kształtowanie się niektórych wskaźników fizjologicznych i biochemicznych w surowicy krwi krów w okresie okołoporodowym oraz we krwi ich cieląt. *Roczniki Nauk Rolniczych*, Seria B, 104 (1), 19-29.
3. BEDNAREK D., KONDRACKI M., 1994 – Wpływ cynku i magnezu na układ leukocytarny i aktywność fosfatazy zasadowej u cieląt. *Medycyna Weterynaryjna* 50, 500-502.
4. BOMBIK E., BOMBIK A., SABA L., 2000 – Wpływ naparu ziołowego na poziom wybranych makroelementów w sierści cieląt. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 62, 269-279.
5. BOMBIK T., BOMBIK E., SABA L., 2001 – Wpływ mieszanek mineralno-ziołowych na poziom wybranych mikroelementów w sierści cieląt. *Folia Universitatis Agriculturae Stettinensis*, Zootechnica 224 (42), Zoot. 17-22.
6. BOMBIK T., BOMBIK E., BIS-WENCEL H., SABA L., 2002 – Wpływ wyciągu z ziół na poziom wybranych makroelementów w surowicy krwi cieląt. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 29, z. 1, 155-165.
7. GRELA E.R., SEMBRATOWICZ I., CZECH A., 1998 – Immunostymulacyjne działanie ziół. *Medycyna Weterynaryjna* 54, 152-158.
8. HIDIROGLOU M., THOMPSON B.K., 1980 – Serum alkaline phosphatase activity in beef cattle. *Annales de Recherches Veterinaires* 11, 4, 381-389.
9. KAMPL B., MARTINČIĆ T., ALEGRO A., CATINELLI M., 1991 – Profiles of selected blood biochemical parameters in dairy cows and their influence on milk production and reproductive efficiency. *Veterinarski Arhiv* 61(4), 197-206.
10. KOŁACZ R., DOBRZAŃSKI Z., NOWAKOWSKA A., 1995 – Stężenie Cu, Zn, Pb, Cd we krwi oraz kształtowanie się wybranych parametrów hematologiczno-biochemicznych u bydła i owiec z rejonu oddziaływania przemysłu miedziowego. Międzynarodowa Sesja Naukowa „Higienizacja wsi”. Wydawnictwo AR Lublin. 11. KOPER J., ZAMORSKI R., 1991 – Stężenie cynku i magnezu oraz aktywność fosfatazy organicznej we krwi owiec z ferm hodowlanych regionu kujawsko-pomorskiego. *Medycyna Weterynaryjna* 47, 182-184.
12. KRUKOWSKI H., RÓŻAŃSKI P., SABA L., CYMBAŁA A., STENZEL R., 1999 – Wpływ żywienia cieląt mieszankami mineralno-ziołowymi na poziom immunoglobulin w surowicy krwi. *Medycyna Weterynaryjna* 55, 325-326.
13. KULETA Z., JANOWSKI T., ZDUŃCZYK S., RAŚ A., CHMIEL J., POMIANOWSKI A., 1988 – Wybrane wskaźniki hematologiczne i biochemiczne krwi z żył jarzmowych i macicznych krów przed porodem i w czasie porodu. *Acta Academiae Agriculturae ac Technice Olstenensis*, Veterinaria, 17, 61-70.
14. KUPCZYŃSKI R., CHUDOBA-DROZDOWSKA B., 2002 – Values of selected biochemical parameters of cows' blood during their drying-off and the beginning of lactation. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Veterinary Medicine*, 5(1).
15. LARSEN T., MOLLER G., BELLIO R., 2001 – Evaluation of clinical and clinical chemical parameters in periparturient cows. *Journal of Dairy Science* 84(7), 1749-1758.

16. MOSKWA B., CABAJ W., WOJDAN J., 2001 – Ocena wybranych parametrów biochemicznych w surowicy jako potencjalnych wyznaczników klinicznych zarażenia bydła mlecznego *Neospora Caninum*. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis*, Zootechnica, 224 (42), 121-126.
17. NICPOŃ J., HEJŁASZ Z., RAUŁUSZKIEWICZ S., SAMBORSKI Z., 1985 – Przemiana azotowa, poziom glukozy, bilirubiny i niektórych enzymów we krwi u krów w okresie okołoporodowym i ich cieląt. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu*, Weterynaria XLII, 157, 211-222.
18. NIEZGODA D., SABA L., STENZEL R., BIS-WENCEL H., 1998 – Ekonomiczna efektywność mieszanek mineralno-ziolowych w żywieniu cieląt. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 25, 259-269.
19. Normy Żywienia Bydła i Owiec Systemem Tradycyjnym. IZ Kraków, 1993.
20. PALUSZAK Z., OLSZEWSKA H., SZEJNIOK B., 1997 – Aktywność niektórych enzymów w surowicy krwi cieląt w odmiennych warunkach termicznych. Symposium „Problemy higieny w ekologizacji rolnictwa”. SGGW, Katedra Higieny Zwierząt. 21. STENZEL R., WIDEŃSKI K., SABA L., 1998 – Wzrost i rozwój cieląt w okresie 3 miesięcy otrzymujących mieszanke treściwą z udziałem ziół. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Sec. EE*, XVI, 101-106.
22. STENZEL R., WIDEŃSKI K., SABA L., 1999 – Prace i materiały zootechniczne. Wyd. AR Lublin.
23. TOMASZEWSKI J.T., 1993 – Diagnostyka Laboratoryjna. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa.
24. TRĘTOWSKI J., WÓJCIK A.R., 1991 – Metodyka doświadczeń rolniczych. Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna, Siedlce.
25. WAWRZYŃCZAK S., KRASZEWSKI J., WAWRZYŃSKI M., KOZŁOWSKI J., 2000 – Wpływ skarmiania mieszanki ziołowej na wyniki wychowu cieląt. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 27 (3), 133-142.
26. WINNICKA A., 2004 – Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa.

Elżbieta Bombik, Teresa Bombik, Leon Saba, Krzysztof Górski

Effect of mineral and herb components on the level of enzyme activity in blood serum of calves

Summary

The effect of including mineral-herb mixtures into the diet for feeding of the calves of Black-and-White breed on the level of aspartic transaminase (AST), alanine transaminase (ALT) and alkaline phosphatase (AP) in the blood serum of calves was estimated in the study. The experiment was carried out on four groups, eight animals each. The groups of calves (A, B and C) were fed the concentrate supplemented with 3.5% three different mineral-herb mixtures, containing 1.5% of herbs. The mineral-herb mixtures in the respective sets were supposed to have the following effects: regulating digestion processes and stimulating appetite (mixture A); strengthening the immune system (mixture B); showing a soothing effect and decreasing stress caused by

environmental factors (mixture C). The control group calves (K) did not receive the mineral-herb mixture in their feeding dose. There were three fixed dates (the age of calves) of collecting the blood samples for the examination: I (18th week), II (22nd week) and III (26th week). The level of AST, ALT, AP in the blood serum of calves was determined with Cormay diagnostic set. The addition of the mineral-herb mixtures caused a significant increase of AST activity in blood serum of the growing calves. The activity of ALT in the blood of calves from groups K, A and B remained on the same level. Only in the experimental group C the significant decrease of ALT activity was observed. In groups A, B and C the activity of AP was significantly lower than in the control group K. The optimal level of all the examined enzymes in the blood serum indicate to positive effect of examined mineral-herb mixtures on the health status of calves.

