

*Katedra Nauk Klinicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej
**Katedra Hodowli Koni i Jeździectwa Wydziału Bioinżynierii Zwierząt
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

ARTUR STOPYRA*, ZYGMUNT KULETA*, RYSZARD TOMCZYŃSKI**,
PRZEMYSŁAW SOBIECH*, KINGA KĘDZIERSKA**

Bielmo ostropestu plamistego (Silybum marianum) w żywieniu koni

Silybum marianum in horses feeding

STRESZCZENIE

Przeprowadzono badania mające na celu określenie wpływu bielma ostropestu plamistego jako dodatku żywieniowego na stan zdrowia i kondycję koni. Oznaczono morfologię krwi, liczbę krwinek czerwonych, poziom glukozy w osoczu, aktywność aminotransferazy alaninowej ALT, AST, AP, CK, LDZ oraz zawartość białka całkowitego, a także poziom elektrolitów (Na⁺, K⁺, Cl⁻) w osoczu. Dodatek bielma ostropestu plamistego do diety koni nie zachwiał równowagi organizmu, lecz poprawił metabolizm i zmniejszył uszkodzenie komórek. Może także przyczynić się do zwiększenia tolerancji wysiłkowej.

Słowa kluczowe: ostropest plamisty, *Silybum marianum*, konie, pasza

WSTĘP

Ostropest plamisty, *Silybum marianum*, znany jest od ponad 2000 lat jako roślina lecznicza, która ma zastosowanie w zaburzeniach czynności wątroby i woreczka żółciowego u ludzi [Flora i in. 1998]. Głównym ciałem biologicznie czynnym jest silimaryna. Jest ona mieszaniną biflawnonidów: silibiny, silidianiny i silikristyny, z których najsilniejszym działaniem charakteryzuje się silibina [Salmon 2002]. Największa koncentracja silimaryny występuje w nasionach, chociaż w lecznictwie ludowym wykorzystuje się także inne części rośliny. Oprócz działania osłonowego i regenerującego hepatocyty [Fuchs i in. 1997, Braun 2003, Sridar i in. 2004], silimaryna wykazuje także działanie antyoksydacyjne [Wagner 1981, Bosisio i in. 1992, Kurkin i in. 1998, Sianek 2001, Salmon 2002, Katiyar 2002, Cevolani i in. 2003, Ferguson 2005], detoksykacyjne [Fiebrich i Koch 1979, Kock i in. 1985, Campos i in. 1989, Murray 1995, Halim i in. 1997, Baer-Dubowska i in. 1998, Hagymasi i in. 2002, Salmon 2002, Ferguson 2005], przeciwnowotworowe, zwłaszcza w chorobach nowotworowych skóry (czerniakach) [Flora i in. 1998, Dhanalakshmi i in. 2004, Li LinHao i in. 2004] i pęcherza moczowego [Tyagi i in. 2004] oraz działanie mleko- i żółciopędne [Flora i in. 1998, Potokański i in. 2001, Salmon 2002], a także normalizuje zawartość cholesterolu w hipercholesterolemii i cukru w hiperglikemii [Fuchs i in. 1997, Shane 2001, Simanek i in.

2001a, b]. Stwierdzono także działanie przeciwzapalne i antyseptyczne wyciągu z ostropestu zwyczajnego [Fiebrich i Koch 1979, De La Puerta i in. 1996, Wang MeiJen i in. 2002, Cevolani i in. 2003, Kang JongSoon i in. 2004].

Z uwagi na tak wielokierunkowe działanie substancji czynnych zawartych w ostropeście, słuszne wydaje się być zastosowanie tej rośliny jako dodatku dietetycznego w żywieniu koni.

CEL PRACY

Celem pracy było określenie wpływu bielma ostropestu plamistego (*Silybum marianum*) jako dodatku żywieniowego na stan zdrowia i kondycję koni.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 8 koniach użytkowanych rekreacyjnie. Konie grupy doświadczalnej i kontrolnej żywione były zgodnie z normami: 1,5 kg owsa i 6 kg siana, woda do woli, z tym, że zwierzętom grupy doświadczalnej zamiast 0,5 kg owsa podawano 0,3 kg bielma ostropestu plamistego.

Krew do badań pobierano z żyły szyjnej zewnętrznej, czterokrotnie, co dwa tygodnie. Oznaczenia hematologiczne wykonano we krwi pobranej do kalibrowanych probówek zawierających EDTA. Do probówek zawierających EDTA i fluorek sodu pobierano krew służącą do określenia zawartości glukozy w osoczu. Krew do oznaczeń biochemicznych pobierano do probówek polietylenowych, w których znajdował się granulata przyspieszający powstawanie skrzepu, a następnie wirowano w celu uzyskania surowicy.

Badania hematologiczne: liczba krwinek białych (WBC), liczba krwinek czerwonych (RBC), stężenie hemoglobiny (HGB), liczba hematokrytowa (Ht), średnia objętość krwinki czerwonej (MCV), średnia masa hemoglobiny w erytrocytach (MCH) wykonano za pomocą analizatora hematologicznego VET ABC (Animal Blood Counter).

Aktywności enzymów w surowicy oznaczono metodami kinetycznymi, używając zestawów firmy Alfa Diagnostics: aktywność aminotransferazy alaninowej (ALT) i asparaginianowej (AST) z NADH i buforem tris, fosfatazy alkalicznej (AP) z p-nitrofenylofosforanem i buforem AMP/HEDTA, kinazy kreatynowej (CK) i dehydrogenazy mleczajowej (LDH), metodyką Gaya, Mc Comba i Bowersa.

Stężenie glukozy w osoczu oznaczono metodą oksydazową (odczynniki firmy Cormay). Zawartość białka całkowitego w surowicy określono metodą biuretową (odczynniki firmy Alpha Diagnostics).

Stężenia elektrolitów (Na^+ , K^+ , Cl^-) oznaczono metodą potencjometryczną (ISE) za pomocą analizatora jonoselektywnego Easy Late Plus (MEDICA).

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej testem t-Studenta.

WYNIKI

Zastosowanie bielma ostropestu plamistego w żywieniu koni wpłynęło na zmianę wskaźników hematologicznych (tab. 1) i biochemicznych krwi badanych zwierząt, nie wywołując przekroczenia ich wartości poza granice uznane za fizjologiczne (tab. 1, 2, 3).

Liczba krwinek białych (WBC) nie wykazywała statystycznie istotnych różnic między kolejnymi pobraniami, była nieznacznie niższa u zwierząt z grupy doświadczalnej.

Tabela 1. Wyniki hematologiczne koni (\bar{x})

Table 1. Horses hematological values

Pobranie Samplin		WBC		RBC		HGB		Ht		MCV		MCH	
		$10^9/l$		$10^{12}/l$		g/l		l/l		fl		pg	
		dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control
1	śr. mean	9,625	9,300	7,972*	7,685*	130,5*	116*	0,3717*	0,338*	46,75*	44,25*	16,35*	15,1*
	odch. st. dev.	0,519	1,547	0,571	1,449	7,853	22,015	0,025	0,064	1,708	2,217	0,592	1,117
2	śr. mean	9,550	9,875	7,880	9,143	129,500	140,500	0,370	0,405	46,5*	44,5*	16,5*	15,425*
	odch. st. dev.	1,127	3,014	0,726	0,900	9,037	9,110	0,029	0,023	1,291	2,646	0,589	1,050
3	śr. mean	8,775	10,425	7,968	8,883	141,750	139,500	0,387	0,394	48,5*	44,75*	17,75*	15,775*
	odch. st. dev.	1,124	2,520	0,765	0,928	13,351	10,344	0,043	0,032	1,291	153,394	0,173	1,500
4	śr. mean	9,900	9,475	8,9675*	9,3425*	145,5*	139,25*	0,427*	0,419*	47,5*	45*	16,225*	14,9*
	odch. st. dev.	1,675	1,391	0,251	0,524	5,972	8,995	0,008	0,024	1,291	2,449	0,854	0,906

*wartości statystycznie istotne dla $p \leq 0,05$ – statistically significant value $p \leq 0.05$

Tabela 2. Aktywności enzymów w surowicy koni (\bar{x})

Table 2. Enzymes activity in horses serum

Pobranie Samplin		ALT		AST		AP		CK		LDH	
		U/l		U/l		U/l		U/l		U/l	
		dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control
1	śr. mean	10,250	9,000	302,000	243,000	156,750	158,750	194,000	164,000	276,500	217,000
	odch. st. dev.	0,957	2,160	20,510	16,990	23,286	68,665	38,549	13,367	51,124	84,273
2	śr. mean	10,500	7,750	343,250	268,000	187,500	177,750	263,000	187,500	363,000	264,250
	odch. st. dev.	0,577	1,258	72,766	31,612	38,734	69,625	48,628	38,665	69,325	88,538
3	śr. mean	10,750	6,000	381,250	234,500	187,000	166,250	248,750	196,750	380,250	267,000
	odch. st. dev.	4,924	1,414	148,215	13,964	47,854	45,250	53,767	38,370	83,336	91,064
4	śr. mean	12,250	7,500	409,250	264,750	181,000	157,250	277,250	198,500	315,250	269,500
	odch. st. dev.	3,594	2,380	130,262	37,214	38,114	53,581	104,656	37,350	51,338	108,740

Liczba krwinek czerwonych (RBC) wzrosła istotnie podczas doświadczenia w obu grupach. Podobnie istotnie wzrosło stężenie hemoglobiny (HGB), z tym, że w grupie doświadczalnej wzrost ten był większy. Wartość liczby hematokrytowej (Ht) zwiększała się statystycznie istotnie podczas doświadczenia u wszystkich badanych zwierząt. Średnia objętość krwinki czerwonej (MCV) oraz średnia masa hemoglobiny w erytrocytach (MCH) były statystycznie istotnie wyższe w grupie doświadczalnej.

Aktywności oznaczonych enzymów surowicy badanych koni: aminotransferazy alaninowej (ALT), asparaginianowej (AST), fosfatazy alkalicznej (AP), kinazy kreatynowej (CK) i dehydrogenazy mleczajowej (LDH) były wyższe w grupie doświadczalnej, lecz nie wykazały statystycznie istotnych różnic, a także mieściły się granicach uznanych za fizjologiczne (tab. 2).

Zawartość glukozy w osoczu (tab. 3) wzrastała podczas doświadczenia i była nieznacznie, nieistotnie wyższa w grupie koni żywionych dawkami pokarmowymi z dodatkiem ostropestu. Stężenie białka całkowitego (tab. 3) w surowicy zwierząt z grupy doświadczalnej wahało się nieznacznie podczas doświadczenia, natomiast w grupie kontrolnej uległo obniżeniu po czwartym i szóstym tygodniu badań.

Tabela 3. Wyniki biochemiczne koni (\bar{x})

Table 3. Horses biochemical results

Pobranie Samplin		Glu		Bc		Na ⁺		K ⁺		Cl ⁻	
		mmol/l		mmol/l		mmol/l		mmol/l		mmol/l	
		dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control	dośw. exp.	kontr. control
1	śr. mean	5,448	5,390	71,750	69,750	144,625	143,100	3,803	4,200	105,100	102,225
	odch. st. dev.	0,503	0,583	0,957	2,217	1,826	1,278	0,269	0,600	1,858	1,115
2	śr. mean	5,473	5,448	70,250	71,000	149,925	148,450	4,205	4,593	113,875	109,200
	odch. st. dev.	0,531	0,242	3,403	1,155	0,727	2,301	0,410	0,741	1,135	2,317
3	śr. mean	5,895	5,598	72,500	67,000	133,900	135,725	3,295	3,988	97,100	96,750
	odch. st. dev.	0,660	0,263	2,082	1,414	15,691	4,498	0,484	0,268	12,779	4,443
4	śr. mean	5,645	5,775	70,750	68,000	138,775	150,275	2,958	3,718	101,475	112,050
	odch. st. dev.	0,550	0,241	1,500	1,155	8,841	14,860	0,611	1,046	8,436	14,164

*wartości statystycznie istotne dla $p \leq 0,05$ – statistically significant value $p \leq 0,05$

Stężenie jonów sodowych (tab. 3) w surowicy badanych zwierząt wahało się podczas doświadczenia, nie wykazując statystycznie istotnych różnic. W grupie doświadczalnej było ono mniejsze niż w grupie koni żywionych tradycyjnie. Podobne wahania wykazywało stężenie chlorków (tab. 3) w surowicy koni. Zawartość jonów potasowych (tab. 3) miała tendencje spadkowe podczas trwania badań, większe w grupie doświadczalnej.

DYSKUSJA

Zastosowanie dodatku bielma ostropestu plamistego w żywieniu koni, w dawkach i przez okres opisywanego doświadczenia, nie wpłynęło na zmianę obrazu klinicznego badanych zwierząt. Zmianie natomiast uległy oznaczone wskaźniki hematologiczne i biochemiczne. Ich wartości nie osiągnęły wielkości opisywanych jako patologiczne, co pozwala na wykluczenie niekorzystnego działania zastosowanego dodatku dietetycznego na organizm badanych koni.

Według Kang JongSoon i in. [2004] sylimaryna stosowana u ludzi wykazuje działanie przeciwwzapalne i antyseptyczne. Hamuje produkcję m.in. $IL1\beta$ i PgE_2 w aktywowanych makrofagach, reguluje transkrypcję genową i produkcję mediatorów zapalnych, hamuje migrację neutrofilii [Fiebrich i Koch 1979, Kock i in. 1985, Murray 1995, De La Puerta i in. 1996, Cevolani i in. 2003]. Stymuluje także produkcję białek w wątrobie, w tym białek odpornościowych [Salmon 2002, Cevolani i in. 2003]. W przypadku badanych koni efektem działania silimaryny może być zmniejszenie liczby krwinek białych i wzrost stężenia białka całkowitego we krwi zwierząt z grupy doświadczalnej (tab. 1, 3). Wyniki te pozwalają postawić tezę o stymulującym odporność humoralną działaniu ostropestu u koni. Wymaga ona jednak potwierdzenia w dalszych, dokładniejszych badaniach.

U koni żywionych dawkami pokarmowymi z udziałem bielma ostropestu plamistego wykazano wzrost liczby krwinek czerwonych, wyższe stężenie hemoglobiny we krwi oraz średniej masy hemoglobiny w erytrocytach i większą średnią objętość krwinki czerwonej (tab. 1). Świadczy to, zwłaszcza w zestawieniu z większą koncentracją białka całkowitego u tych zwierząt (tab. 3), o lepszym wchłanianiu i wykorzystaniu substancji pokarmowych w tej grupie zwierząt, a także o wysokiej jakości białka zawartego w bielmie ostropestu. Podobne wyniki u ludzi otrzymujących wyciąg z nasion *Silybum marianum* opisali Flora i in. [1998], Jacobs i in. [2002] i Salmon [2002]. Zwiększenie liczby erytrocytów oraz stężenia hemoglobiny wpływa zazwyczaj na lepsze utlenowanie organizmu, co w zestawieniu z opisanym wyższym stężeniem glukozy w osoczu koni z grupy doświadczalnej (tab. 3) pozwala spodziewać się po nich większej tolerancji wysiłkowej, wynikającej z bardziej wydajnych energetycznie tlenowych przemian węglowodanów [Stopyra 2002]. Za usprawniającym metabolizm składników pokarmowych działaniem ostropestu przemawia także opisywane działanie mlekopędne, podwyższające zawartość tłuszczu i białka w mleku ludzi i zwierząt [Potkański i in. 2001].

Zwiększenie metabolizmu białek i lipidów oraz wpływ na potencjał antyoksydacyjny i detoksykację organizmu pod wpływem substancji czynnych zawartych w ostropeście plamistym związane jest ze wzrostem aktywności enzymatycznej [Magliulo i in. 1978, Wagner 1981, Campos i in. 1989, Murray 1995, Simanek i in. 2001a, b, Hagymasi i in. 2002, Salmon 2002, Cevolani i in. 2003, Kurkin i in. 2003, Sridar i in. 2004]. Wyrazem tego jest większa, lecz nieprzekraczająca wartości fizjologicznych aktywność enzymów w surowicy koni z grupy doświadczalnej. Świadczy ona o usprawnieniu przemian zarówno w hepatocytach (wzrost aktywności AST, ALT, AP, LDH), jak i w miocytach mięśnia sercowego i mięśni szkieletowych (LDH, CK). Podobne zmiany aktywności enzymów opisała Grabowicz i in. [2004] u bydła żywionego paszą z dodatkiem ostropestu. Zjawisko to można tłumaczyć także zwiększoną podażą składników pokarmowych zawartych w ostropeście [Braun 2003].

Działanie ochronne silimaryny na struktury komórkowe wiąże się ze stabilizacją błon komórkowych [Fiebrich i Koch 1979, De La Puerta i in. 1996, Fuchs i in. 1997]. W surowicy koni otrzymujących dodatek ostropestu stwierdzono mniejsze stężenie sodu,

potasu i chlorków niż w grupie koni żywionych tradycyjnie. Z uwagi na identyczne obciążenia fizyczne, jakim poddawano obie grupy zwierząt, może to świadczyć o ochronnym działaniu substancji czynnych *Silybum marianum* na błony cytoplazmatyczne komórek o wysokim metabolizmie, a takimi niewątpliwie są, w przypadku koni sportowych, miocyty mięśnia sercowego i mięśni szkieletowych [Stopyra 2002]. Fakt ten może być także pochodną usprawnienia metabolizmu i zwiększenia dowozu tlenu do tkanek pod wpływem silimaryny.

Reasumując, stosowanie dodatku bielma ostropestu zwyczajnego *Silybum marianum* w żywieniu koni nie powoduje rozchwiania homeostazy ustrojowej, usprawnia metabolizm składników pokarmowych, zmniejsza uszkodzenie komórek oraz może przyczyniać się do zwiększenia tolerancji wysiłkowej i wzrostu odporności organizmu.

PIŚMIENNICTWO

- Baer-Dubowska W., Szafer H., Drajka-Kuźniak V. 1998. Inhibition of murine hepatic cytochrome P450 activities by natural and synthetic phenolic compounds. *Xenobiotica*, 28, 735–743.
- Bosisio B., Beneili C., Pirola O. 1992. Effect of the tiavanoligans of *Silybum marianum* on lipid peroxidation in rat liver microsomes and freshly isolated hepatocytes. *Pharmacol Res.*, 25, 147–154.
- Braun L.: Milk thistle *Silybum marianum*. 2003. *J. Complement. Med.* 2(2), 60–63.
- Campos R., Garido A., Guerra R.: 1989. Silybin dihemisuccinate protects against glutathione depletion and lipid peroxidation induced by acetaminophen on rat liver. *Planta Med.* 55, 417–419.
- Cevolani D., Casali M., Landini I. 2003. Treatment with thistles is beneficial to sows. *Rivista di Suinicoltura*, 44(10), 89–92.
- De La Puerta L., Martinez B., Bravo L. 1996. Effect of silymarin on different acute inflammation models and on leukocytes migration. *J. Pharm. Pharmacol.* 48, 968–970.
- Dhanalakshmi S., Mallikarjuna G., U., Singh R., P., Agarwal R. 2004. Silibinin prevents ultraviolet radiation-caused skin damage in SKH-1 hairless mice via a decrease in thymine dimmer positive cells and up-regulation of p53-p21/Cip 1 in epidermis. *Carcinogenesis* 25(8), 1459–1465.
- Ferguson V. 2005. Detoxification demystified. www.herbalhorse.com/articles-pub/articles-index/detox.html.
- Fiebrich F., Koch H. 1979. Silymarin, an inhibitor of lipooxygenase. *Experientia* 150–153
- Flora K., Hahn M., Rosen H. 1998. Milk thistle (*Silybum marianum*) for the therapy of liver diseases. *Am. J. Gastroenterol.* 93(2), 139–143.
- Fuchs B.C., Weyhemeyer R., Weiner O.H. 1997. Effect of silibinin and of a synthetic analogue on isolated rat hepatic stellate cells and myofibroblast. *Arzneimittelforschung* 26, 643–649.
- Grabowicz M., Doroszewski P., Sztark P., Mikołajczak J., Piat J. 2004. Wpływ kiszonki z całych roślin ostropestu plamistego na przemiany metaboliczne krów w okresie okołoporodowym. *Med. Wet.* 60(7), 759–762.
- Hagymasi K., Kocsis I., Lugasi A., Feher J., Blazovics A. 2002. Extrahepatic biliary obstruction: can silymarin protect liver function? *Phytotherapy Res.* 16(S1), 78–80.
- Halim A.B., el-Ahmady O., Hassab-Allah. 1997. Biochemical effect of antioxidants on lipids and liver function in experimentally-induced liver damage. *Ann. Clin. Biochem.* 34, 656–663.
- Jacobs B.P., Dennehy C., Ramirey G., Sapp J., Lawrence V.A. 2002. Milk thistle for the treatment of liver disease: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Med.* 113(6), 506–515.
- Kang JongSoon, Jeon YoungJin, Park SongKyu, Yang KyuHwan, Kim HwanMook 2004. Protection against lipopolysaccharide induced sepsis and inhibition of interleukin 1 beta and prostaglandin E2 synthesis by silymarin. *Bioch. Pharmacol.* 67(1), 175–18.
- Katihar S., K. 2002. Treatment of silymarin, a plant flavonoid, prevents ultraviolet light-induced immune suppression and oxidative stress in mouse skin. *Int. J. Oncol.* 21(6), 1213–1222.
- Kock H.P., Bachner I., Loftier B. 1985. *Silymarin*: Potent inhibitor of cyclic AMP phosphodiesterase. *Meth. Find. Exp. Clin. Pharmacol.*, 7, 409–413.

- Kreeman V., Skottova N., Walterova D. 1998. Silymarin inhibits the development of diet-induced hypercholesterolemia in rats. *Planta Med.*, 64, 138–142.
- Kurkin V.A., Lebedev A.A., Zapesochaya G.G., Volotsueva A.V., Lebedeva E.A., Bulatova M.V. 2003. Antioxydative properties of flavoligands *Silybum marianum* (L.) Gaertn. fruits. *Rastitelnye Resursy* 39(1), 89–94.
- Li LinHao, Wu LiJun, Zhou Bei, Wu Zhen, Tashiro S., Onodera S., Uchiumi F., Ikejima T. 2004. Silymarin prevents UV irradiation-induced A375-S2 cell apoptosis. *Biolog. Pharmac. Bul.* 27(7), 1031–1036.
- Magliulo B., Gagliardi B., Fiori O.R. 1978 Results of a double blind study on the effect of silymarin in the treatment of acute viral hepatitis, carried out at two medical centres. *Med. Klin.*, 73, 1060–1065.
- Murray M. 1995. *The Healing Power of Herbs*, 2nd edition. Prima Publishing, California, 244.
- Potkański A., Kowalczyk J., Nowak W., Czauderna M., Michalak S. 2001. Effect of milk thistle (*Silybum marianum* L.) endosperm in the diet for cows on milk yield and fatty acids profiles. *J. Anim. Feed Sci.* 10 (suppl. 2), 83–89.
- Salmon P.D. 2002. Herbs for health. Herbal detox and milk Thistle seed. *Nat. Horse Mag.*, 4(3), 23–25.
- Shane McWhorter L. 2001. Biological complementary therapies: a focus on botanical products in diabetes. *Diabetes Spectrum*, 14(4) 199–208.
- Simanek V., Skottova N., Bartek J., Psotova J., Kosina P., Balejowa L., Ulrichowa J. 2001a. Extract from *Silybum marianum* as a nutraceutical a double blind placebo controlled study In healthy young men. *Czech J. Food Sci.*, 19(3), 106–110.
- Simanek V., Skottova N., Ulrichowa J. 2003b. Perspective (prospective) nutraceutical – milk thistle extract with polyunsaturated fatty acids. *Procc. Eurofoodchem XI Meeting Norwich, UK*, 26–28 Sept. 2001, 65–68.
- Sridar C., Goosen T.C., Kent U.M., Williams J.A., Hollenberg P.F. 2004. Silybin inactivates cytochromes P450 and 2C9 and inhibits major hepatic glucuronosyltransferases. *Drug Metabolism and Disposition*, 32(6), 587–594.
- Stopyra A. 2002. Wskaźniki gospodarki tlenowej i aktywność wybranych enzymów surowicy koni w warunkach ekstremalnego wysiłku. *Med. Wet.* 58(7), 543–548.
- Tyagi A., Agarwal C., Harrison G., Glode L., M., Agarwal R. 2004. Silibinin causes cell cycle arrest and apoptosis in human bladder transitional cell carcinoma cells by regulating CDKI-CDK-cyclin cascade and caspase 3 and PARP cleavages. *Carcinogenesis*, 25(9), 1711–1720.
- Wagner H. 1981. Plant constituents with antihepatotoxicactivity. [in:] Beal J.L., Reirhard E. (eds) *Natural Products as Medicinal Agents*. Stuttgart, Hippokrates-Verlag. 12(8), 223–228.
- Wang MeiJen, Lin WanWan, Chen HuanLian, Chang YingHsin, Ou HsioChung, Kuo JonSon, Houng JauShyong, Jeng KeeChing 2002. Silymarin protects dopaminergic neurons against lipopolysaccharide-induced neurotoxicity by inhibiting microglia activation. *Europ. J. Neurosc.* 16(11), 2103–2112.

SUMMARY

A study was conducted to estimate a *silybum marianum* feeding for the horses health and condition. The blood morphology, red cells indexes, level of glucose in plasma, activity of ALT, AST, AP, CK, LDH, content of total protein and level of electrolytes (Na⁺, K⁺, Cl⁻) in serum were estimated. The *Silybum marianum* additive in to the horses fodder did not disturb the system balance, but it improved metabolism, decreased cellular harm and it can increase the effort tolerance.

Key words: *Silybum marianum*, horses, fodder