

KATIONSKO-ANIONSKA RAZLIKA U OBROCIMA ZASUŠENIH KRAVA U SUHOSTAJU

DIETARY CATION-ANION DIFFERENCE IN RATIONS FOR PREGNANT DRY COWS

Marija Rajčević, J. Levstek, U. Rajčević, T. Ilc

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.2.:636.085.12
Primljeno: 25. veljače 2000.

SAŽETAK

Na farmi s 230 krava crnobijele pasmine analizirana je hranidba visokobredih zasušanih krava u zimskom i ljetnom razdoblju. Kationsko-anionska razlika (DCAD) u obrocima bila je izračunata za ocjenu njene moguće povezanosti s pojavama puerperalne pareze i hipokalcemije u krava. U zimskom razdoblju obrok je bio sastavljen od 3 kg sijena, 10 do 13 kg travne silaže i 10 do 13 kg kukuruzne silaže s 1 kg koncentrata i 50 g mineralne vitaminske mješavine. U ljetnom razdoblju krave su bile na paši i do sredine lipnja dohranjivane su s 3 kg sijena i 10 kg kukuruzne silaže, nakon toga sve do kraja sezone kukuruzna silaža zamijenjena je travnom silažom. Tjedan dana prije očekivanog dana teljenja, kravama su dodatno davana 2 kg koncentrata. Tijekom cijelog razdoblja suhostaja dobivale su i 100 g mineralne vitaminske mješavine. Kationsko-anionska razlika je ocijenjena kao miliekvivalent (meq) $[(K^+ + Na^+) - (Cl^- + S)] kg^{-1} DM$ (Oetzel, 1993.). U zimskim mjesecima (studen-veljača) kationsko-anionska razlika kretala se između 388 i 399 meq $kg^{-1} ST$. U obrađivanim mjesecima zimskog razdoblja otelile su se 83 krave, od kojih je 9 liječeno od puerperalne pareze i 5 od hipokalcemije. U ljetnom razdoblju kationsko-anionska razlika kretala se između 35 i 243 meq $kg^{-1} ST$. U obrađivanim mjesecima ljetnog razdoblja otelile su se 73 krave, od kojih je 6 liječeno od puerperalne pareze i 3 od hipokalcemije.

UVOD

U posljednjem desetljeću obavljeno je dosta istraživanja o utjecaju za hranidbe krava u suhostaju na pojavljivanje puerperalne pareze i hipokalcemije. Značenje kalcija i omjera između kalcija i fosfora u obroku dopunjuju nove znanstvene spoznaje u patogenezi te bolesti metabolizma.

Goff i Horst 1991. te Oetzel, 1991. izvješćuju da pored kalcija i drugi sastojci obroka mogu imati

veliki utjecaj na pojavljivanje puerperalne pareze. Oetzel je u svojem opširnom istraživanju o utjecaju

Dr. mr. dipl. ing. agr. Marija Rajčević, znanstveni savjetnik, Bratov Učakar 6, 1117 Ljubljana, Slovenija; Ing. agr. Jože Levstek, Mercator-Kmetijsko gospodarstvo Kočevje, Kolodvorska 25, 1330 Kočevje, Slovenija; Dr. vet. med. Uroš Rajčević, Medicinska fakulteta, Institut za biokemiju, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana, Slovenija; Dipl. ing. agr. Tone Ilc, Mercator - Kmetijsko gospodarstvo Kočevje, Kolodvorska 25, 1330 Kočevje, Slovenija.

Za prijevod članka autori se zahvaljuju PS Mercator, d.d.

različitih čimbenika na pojavljivanje puerperalne pareze, među njima i hranidbe krava, utvrdio statistički značajnu povezanost između sadržaja sumpora, kationsko-anionske razlike (DCAD), sadržaja kalcija i sirove vlaknine u obroku, te pojave puerperalne pareze.

Oetzel nije ustanovio linearnu korelaciju između sadržaja kalcija u obroku i puerperalne pareze; relativan rizik je bio najveći kod sadržaja 1,16% kalcija u suhoj tvari obroka, a pojave bolesti su se smanjivale ako je obrok sadržavao više ili manje od 1,16% kalcija.

Oetzel navodi da su od hranidbenih čimbenika obrađivanih u njegovom istraživanju s puerperalnom parezom bili najjače povezani sadržaj sumpora u obroku i kationsko-anionska razlika (DCAD) izračunata kao miliekvivalent $[(Na^{+}+K^{+}) - (Cl^{-}+S^{-})]$. Slične konstatacije navode i Green i sur., 1981. te Block, 1998., Gaynor i sur., 1989, Leclerc i Block, 1989. te Block, 1994.

Na konkretnim primjerima iz prakse ocijenjena je kationsko-anionska razlika (DCAD) u obrocima za krave u suhostaju u zimskom i ljetnom razdoblju, da bi se ustanovila njena moguća povezanost s pojavom puerperalne pareze i hipokalcemije na farmi.

PODACI IZ LITERATURE

Što se tiče utjecaja hranidbe za krave u suhostaju na patogenezu puerperalne pareze iz literature zaključuje se da je najučinkovitija metoda za njeno sprječavanje smanjenje kalcija u obrocima (Allen i Sansom, 1985., Oetzel, 1993.). Obroci koji sadrže malo kalcija sprječavaju da aktivna apsorpcija kalcija iz crijeva i mobilizacija iz kostiju zastanu te da se ne mogu odazvati na nenadano povećano izlučivanje kalcija s mlijekom. Ipak, dovoljno veliko smanjenje kalcija obično nije moguće da se pri tome ne naruši ravnoteža ostalih hranljivih tvari u obroku (Oetzel, 1993.).

Block, 1984., Oetzel i sur., 1988., Gaynor i sur., 1989., Goff i Horst, 1991., Oetzel, 1991., Goff, 1992. i Block, 1994. navode da je kationsko-anionska razlika u obrocima za krave u suhostaju vjerojatno značajnija za pojavljivanje puerperalne pareze od sadržaja kalcija.

Teorije o ulozi kationsko-anionske razlike u patogenezi puerperalne pareze govore da promjene u kationima i anionima koje utječu na metaboličku acido-bazičnu ravnotežu u organizmu utječu i na sposobnost kostiju za resorpciju kalcija u porođajnom razdoblju. Kod krava koje su konzumirale obroke s više kationa ciljna tkiva bila su manje osjetljiva na nadražaje parathormona (PTH) nego kod krava koje su konzumirale obroke bogate anionima (Goff i Horst, 1991.). Odaziv 1,25 dihidroksivitamina D na hipokalcemiju znakovito se smanjio kod obroka bogatih kationima (Goff i Horst, 1994.).

Obroci koji sadrže više aniona nego kationa uzrokuju blagu kompenzacijsku metaboličku acidozu koja poboljšava resorpciju kalcija iz kostiju, stabilizira koncentraciju kalcija u krvi u vrijeme teljenja i smanjuje rizičnost pojave hipokalcemije. Izvještavaju da je dodavanje anionskih soli zasušenim kravama dodatno pomoglo povećati koncentraciju 1,25 dihidroksivitamina D u plazmi (Gaynor i sur., 1989.) i povećalo apsorpciju kalcija iz probavnog trakta (Freedon i sur., 1988.).

Oetzel, 1991. i 1993. navodi da još nije otkrivena najbolja metoda koja bi nagovijestila pojavu puerperalne pareze na temelju ocijenjene kationsko-anionske razlike, no ipak je poznato više načina (jednadžba). U svojoj je analizi Oetzel 1991. utvrdio povezanost između kationsko-anionske razlike i puerperalne pareze na razini $r = 0,330$, $P = 0,0001$. U još većoj korelaciji s puerperalnom parezom bio je sumpor kao samostalan ion ($r = -0,425$, $P = 0,0001$). Veći sadržaj sumpora u obroku bio je povezan s manjim pojavljivanjem puerperalne pareze, što potvrđuje kationsko-anionsku teoriju o patogenezi puerperalne pareze u kojoj sumpor u obroku djeluje kao jak anion, s tim da smanjuje rizičnost. Pored sumpora i DCAD, sastojaka u obrocima koje je analizirao Oetzel, s puerperalnom parezom bili su povezani još i kalcij ($r = 0,233$, $P = 0,441$) i sirova vlaknina ($r = 0,241$, $P = 0,0376$). Dakle kalcij u obroku nije tako jak uzročni čimbenik za puerperalnu parezu kao što je metabolički acido-bazični status krave u vrijeme porođaja (Block, 1994.).

Cilj izjednačavanja kationa i aniona u obrocima za krave u suhostaju je sprječavati puerperalnu

parezu (Bayers, 1992.). Dishington, 1975. izvješću je da je u 92% primjera uspješno spriječio puerperalnu parezu ako su krave u suhostaju konzumirale obroke s negativnom DCAD računato kao miliekvivalent $[(K^+ + Na^+) - (Cl^- + S)]$ i mnogo kalcija. Block, 1984. je dokazao 47% pojava puerperalne pareze kod DCAD = +330,5 meq/kg suhe tvari obroka, ali nije dokazao niti jedan primjer kod DCAD = -128,55 meq/kg suhe tvari. Oetzel i sur., 1988. su dokazali smanjeno pojavljivanje puerperalne pareze, bez obzira na sadržaj kalcija, kod obroka s DCAD = -75 meq/kg u usporedbi s obrocima koji su imali DCAD = +189 meq/kg suhe tvari.

Block, 1984., te Goff i sur., 1991. izvješću da je koncentracija kalcija u plazmi bila veća kod krava koje su konzumirale obroke s negativnom DCAD. Oetzel i sur., 1988. pak navode veću koncentraciju ioniziranog kalcija u plazmi u vrijeme teljenja kod obroka s negativnom DCAD. U navedenim primjerima, gdje je puerperalnu parezu spriječila negativna DCAD, obroci su sadržavali mnogo kalcija (1,5%). Kao što su kasnije upozorili Wang i Beede, 1992., 1992.a, te Delaquis i Block 1995., obroci s negativnom DCAD povećali su izlučivanje kalcija s urinom. Dakle, ako kod negativne DCAD obrok sadrži malo kalcija, može doći do hipokalcemije, bez obzira na i odvojeno od puerperalne pareze. Ako se želi da teorija DCAD pri sprječavanju puerperalne pareze bude uspješna, moraju obroci pri negativnoj DCAD sadržavati više kalcija (Delaquis i Block, 1995.).

Obroci s negativnom DCAD za krave u suhostaju sprječavaju smanjenje kalcija u krvi na početku laktacije pomoću jednog ili više narednih mehanizama: neposredno s povećanom mobilizacijom kalcija iz kostiju, posredno s povećanom mobilizacijom kalcija iz kostiju zbog jačeg izlučivanja (smanjene retencije) kalcija ili s povećanom intestinalnom apsorpcijom kalcija (Block, 1994.).

MATERIJAL I METODA

Na farmi s 210 krava crnobijele pasmine analizirana je hranidba visokobredih krava u suhostaju

u jednom zimskom i jednom ljetnom razdoblju te pratili pojave puerperalne pareze i/ili hipokalcemije. Zimi je u stadu bilo 19 do 26% krava u suhostaju, ljeti pak 17 do 19%. Listopad je predstavljao prijelazno razdoblje iz ljetnog na zimski obrok.

U zimskom razdoblju (studeni-veljača) krave su na dan dobivale 3 kg sijena, 10 do 13 kg travne i isto toliko kukuruzne silaže, 1 kg krmne smjese i 50 g mineralno-vitaminske mješavine.

U ljetnom razdoblju (svibanj-rujan) krave su bile na paši, a u staji su im dodavali krmiva koja su na farmi bila na raspolaganju, i to po kravi dnevno: od svibnja do sredine lipnja 3 kg sijena i 8 kg kukuruzne silaže, od sredine lipnja do kraja rujna 3 kg sijena i 10 kg travne silaže. Tjedan dana pred očekivanim teljenjem krave su premještene u rodilište gdje su imale na raspolaganju sijeno i silažu te 2 kg krmne smjese za proizvodnju. Cijelo vrijeme su dobivale još 100 g mineralno-vitaminske mješavine na dan.

Iz podataka kemijskih analiza krmiva o sadržaju kalija i natrija (Rajčević i sur., 1998.) te podataka iz literature o sadržaju klora i sumpora (NRC, 1988.) ocijenjena je kationsko-anionska razlika (DCAD) u obrocima za obrađivane mjesece. DCAD je izračunat kao miliekvivalent $[(K^+ + Na^+) - (Cl^- + S)]$ koji se za krave u suhostaju najviše upotrebljava (Oetzel, 1993.).

Izračunata je korelacija između pojedinih sastojaka obroka s pojavljivanjem puerperalne pareze i hipokalcemije.

REZULTATI

Hranidba krava u suhostaju je na obrađivanoj farmi jedinstvena u cijelom razdoblju suhostaja.

Na tablici 1 navedene su prosječno dnevno konzumirane hranjive i mineralne tvari po kravi od listopada do veljače, a pored toga ocijenjena je kationsko-anionska razlika po mjesecima, gdje listopad predstavlja prijelaz s ljetnog na zimski obrok.

Tablica 1. Prosječne dnevno konzumiranje hranljivih i mineralnih tvari te DCAD po kravi po mjesecima u zimskom razdoblju (na kg suhe tvari)
Table 1. Average consumption of nutritive and mineral substances and D C A D per cow and, per months in winter period (per kg of dry matter)

	Mjesec - Month				
	X.	XI.	XII.	I.	II.
Suha tvar, kg - Dry matter	11.10	11.62	11.50	11.70	11.65
Sirova vlaknina, % Crude fiber, %	22.90	23.48	23.40	23.80	23.70
Sirove bjelančevine, % Crude protein, %	14.00	13.69	13.30	14.45	14.11
NEL, MJ	5.70	5.90	5.95	5.87	5.90
Ca, %	0.45	0.48	0.47	0.50	0.49
P, %	0.30	0.31	0.31	0.33	0.32
Ca:P, (...: 1)	1.50	1.50	1.50	1.51	1.53
K, %	1.75	1.89	1.90	1.91	1.90
Na, %	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
K:Na, (...: 1)	11.70	12.70	12.60	12.70	12.66
Mg, %	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21
Cl, %	0.20	0.20	0.19	0.21	0.20
S, %	0.17	0.16	0.16	0.17	0.16
DCAD, meq	350	392	399	388	397

Iz tablice 1 je očito da su krave dnevno konzumirale suhe tvari u okviru preporuka (Van Saun i Sniffen, 1996.; DLG, 1997.). Sadržaj kalija u suhoj tvari obroka veoma nadmašuje normative. Na farmi travnate površine gnoje se svinjskom i goveđom gnojnicom te mineralnim gnojivima. Kod tolikog sadržaja kalija morao bi biti sadržaj magnezija i sumpora između 0,3 i 0,35% suhe tvari (Van Saun i Sniffen, 1996.) Krave su, dakle, konzumirale premalo magnezija i sumpora, a po podacima iz literature (NRC, 1988.) obroci su sadržavali i premalo klora. Kao što preporučuje Brand, 1997. obroci s tako visokom DCAD dva tjedna pred teljenjem morali bi sadržavati manje kalcija i fosfora, što je u praksi često teško postići. Obrađivane krave su u cijelom razdoblju zasušenja konzumirale dnevno prosječno 55,4 g kalcija i 36,2 g fosfora. Po preporukama NRC, 1988. dnevne potrebe krava u suhostaju iznose 39 do 43 g kalcija i 24 do 26 g fosfora (pri tjelesnoj masi krave od 600 kg). Preporuke DLG, 1997. su slične i to 40 g kalcija i 25 g fosfora po kravi dnevno. Kationsko-anionska razlika u obrocima se u zimskim mjesecima (studeni-

veljača) kreće između 388 i 399 meq/kg suhe tvari. Obroci za krave u suhostaju su često alkalogeni, a njihova kationsko-anionska razlika kreće se od +50 do +300 meq/kg suhe tvari ili više, računato kao meq $[(K^+ + Na^+) - (Cl^- + S^-)]$. Za sprječavanje puerperalne pareze za krave u suhostaju preporučuju obroke s negativnom kationsko-anionskom razlikom (Brand, 1997.).

Na obrađivanoj farmi je bilo od početka studenog do kraja veljače 83 teljenja, 9 krava je bilo liječenih od puerperalne pareze (od kojih su tri bile izdvojene za klanje), a 5 krava je bilo liječenih od hipokalcemije. Utvrđene konstatacije se približavaju navodima Blocka, koji je već 1984 godine izvješćivao o visokoj pojavnosti puerperalne pareze kod obroka s DCAD većom od 300 meq/kg suhe tvari. Utvrđeno je statistički značajna korelacija između sadržaja kalija u obrocima i pojava puerperalne pareze odnosno hipokalcemije ($r = 0,964$, $P = 0,05$).

Na tablici 2 navedene su prosječno dnevno konzumirane hranjive i mineralne tvari po kravi u ljetnom razdoblju te ocjena kationsko-anionske razlike (DCAD) po mjesecima.

Tablica 2. Prosječno dnevno konzumiranje hranljivih i mineralnih tvari te DCAD po kravi u ljetnom razdoblju (na kg suhe tvari)

Table 2. Average daily consumption of nutritive and mineral substances and D C A D per cow in sommer period (per kg of dry matter)

	Mjesec - Month				
	V	Vi	VII	VIII	IX
Suha tvar, kg - Dry matter, kg	9.27	9.45	9.68	9.30	8.95
Sirova vlaknina, % Crude fiber, %	14.20	15.92	17.63	16.94	16.26
Sirove bjelančevine, % Crude protein, %	23.79	25.20	26.60	26.55	26.52
NEL, MJ	6.30	6.00	5.79	5.75	5.70
Ca, %	0.32	0.45	0.57	0.53	0.50
P, %	0.36	0.37	0.38	0.36	0.34
Ca:P, (...: 1)	0.89	1.20	1.50	1.50	1.47
K, %	1.42	1.20	0.94	0.80	0.73
Na, %	0.09	0.11	0.13	0.12	0.11
K:Na, (...: 1)	15.80	10.90	7.20	6.70	6.60
Mg, %	0.15	0.20	0.24	0.23	0.22
Cl, %	0.21	0.23	0.26	0.27	0.29
S, %	0.16	0.16	0.17	0.17	0.19
DCAD, meq	243	190	118	72	35

Iz tablice 2 je očito da su krave cijelo razdoblje konzumirale premalo suhe tvari, u drugoj polovici obrađivanog razdoblja i premalo energije, dok je u obrocima bio višak bjelančevina (Van Saun, i Sniffen, 1996.; DLG, 1997. To je pokazala i biokemijska pretraga krvi uzeta od sedam krava bređih 7,5 do 8 mjeseci (Rajčević i sur., 1997.).

Prosječno dnevno konzumirane količine kalcija po kravi su s obzirom na navedene preporuke premale na početku i na kraju sezone. Količine konzumiranog kalija su u prvoj polovici sezone nadmašivale preporuke, a u drugoj su polovici bile u granicama normale. Količine prosječno konzumiranog natrija bile su svo razdoblje manje od preporuka Van Saun i Sniffen, 1996. Na osnovi podataka iz literature (Van Saun i Sniffen, 1996.) krave su s obrocima konzumirale premalo sumpora. Omjer između kalija i natrija u obroku, koji je na početku razdoblja bio 15,8:1 do kraja tog razdoblja

se smanjio na 6,6:1. Kationsko-anionska razlika bila je na početku razdoblja +243 meq/kg suhe tvari, a do kraja razdoblja se smanjila na +35 meq/kg.

U ljetnom razdoblju otelile su se 73 krave, u svibnju, lipnju i srpnju 6 krava je liječeno od puerperalne pareze, 3 od hipokalcemije. U kolovozu i rujnu nije bilo primjera puerperalne pareze i hipokalcemije.

ZAKLJUČAK

U praksi je uz raspoloživa voluminozna krmiva ponekad za krave u suhostaju teško sastaviti obroke koji bi osiguravali primjeren metabolički acido-bazični status u vrijeme porođaja.

Na obrađivanoj su farmi krave u suhostaju konzumirale obroke bogate kalijem i s visokom pozitivnom kationsko-anionskom razlikom, naročito u zimskom razdoblju.

Iz analize obroka proizlazi da povećanom sadržaju kalija nije slijedio povećani sadržaj sumpora i magnezija kao što preporučuju normativi.

Pojave puerperalne pareze i/ili hipokalcemije bile su nazočne na farmi u zimskom i ljetnom razdoblju s izuzetkom dva ljetna mjeseca (kolovoz i rujan) kad je DCAD bila doduše pozitivna, ali ipak znatno niža nego u ostalim obrađivanim mjesecima. U zimskom razdoblju utvrđena je statistički značajna korelacija između sadržaja kalija u obrocima i pojava puerperalne pareze, odnosno hipokalcemije.

LITERATURA

- Allen, W. M., B. F. Sansom (1985): Milk fever and calcium metabolism. *J. Vet. Pharmac. Ther.*, 8, 19-26.
- Anon: Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6. Rev. Ed., 1988, National Academy Press, Washington, D. C., 157 p.
- Anon: DLG - Futterwerttabellen für Wiederkäuer. 7. Auflage, 1997, DLG-Verlag, Frankfurt, p. 16.
- Bayers, D. I. (1992): Formulating anionic dry cow rations. *Proc. AABP*, 24, 149-151.
- Block, E. (1984): Manipulating dietary anions and cations for parturient dairy cows to reduce incidence of milk fever. *J. Dairy Sci.*, 67, 2939-2984.
- Block, E. (1994): Manipulation of Dietary Cation-Anion Difference on Nutritionally Related Production Diseases, Productivity and Metabolic Responses of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 77, 1937-1946.
- Brand, A. (1997): Herd Health Management Course. Milk Fever and Prevention of Milk Fever. *Zapiski s predavanj*, Ljubljana 12.-14. maj, 58-78.
- Delaquis, A., M. E. Block (1995): Dietary cation-anion difference, acid-base status, mineral metabolism, renal function, and milk production of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 78, 2259-2284.
- Dishington, I. W. (1975): Prevention of Milk Fever by dietary salt supplements. *Acta Vet. Scand.* 16, 503-512.
- Freeden, A. H., E. J. De Peters, R. L. Baldwin (1988): Effects of acid/base disturbances caused by differences in dietary fixed ion balance on kinetics of calcium metabolism in ruminants with high calcium demand. *J. Anim. Sci.*, 66, 174-184.
- Gaynor, P. J., F. J. Mueller, J. K. Miller, N. Ramsey, J. P. Goff, R. L. Horst (1989): Parturient hypocalcemia in Jersey cows fed alfalfa hay-lage based diets with different cation to anion rations. *J. Dairy Sci.*, 72, 2525-2531.
- Goff, J. P., R. L. Horst (1991): Addition of Chloride to a Prepartal Diet in Cations Increases 1,25 Dihydroxyvitamin D Response to Hypocalcemia Preventing Milk Fever. *J. Dairy Sci.*, 74, 3863-3871.
- Goff, J. P. (1992): Cation - anion difference of diets and its influence on milk fever and subsequent lactation: the good and the bad news. *Proc. Cornell Nutr. Conf.*, 148-159.
- Goff, J. P., R. L. Horst (1994): Calcium salts for treating hypocalcemia: carrier effects, acid-base balance and oral versus rectal administration. *J. Dairy Sci.*, 77, 1947-1950.
- Green, H. B., R. L. Horst, D. C. Beitz, E. T. Littledike (1981): Vitamin D metabolism in plasma of cows fed a prepartum low-calcium diet for prevention of parturient hypocalcemia. *J. Dairy Sci.*, 64, 217-226.
- Leclerc, H., E. Block (1989): Effects of reducing dietary cation-anion balance for parturient dairy cows with specific reference to hypocalcemic parturient paresis. *Can. J. Animal Sci.*, 69, 411-423.
- Oetzel, G. R., J. D. Olson, C. R. Curtis, M. J. Fettman (1988): Ammonium chloride and ammonium sulfate for prevention of parturient paresis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72, 3302-3309.
- Oetzel, G. R. (1991): Meta-analysis of nutritional risk factors for milk fever in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 74, 3900-3912.
- Oetzel, G. R. (1993): Use of anionic salts for prevention of milk fever in dairy cattle. *Food animal*, 15, 1138-1148.
- Rajčević, M., T. Zadnik, J. Levstek, A. Vidic (1997): Odras poletne prehrane presušenih krav na določene parametre krvi. Posvetovanje o prehrani domačih živali "Zdravčevi-Erjavčevi dnevi" v Radencih. *Zbornik*, 6, 40-48.
- Rajčević, M., J. Levstek, U. Rajčević (1998): Prehrana presušenih krav v zimskem obdobju in njen odsev na nekatere parametre krvi. Posvetovanje o prehrani domačih živali "Zdravčevi-Erjavčevi dnevi" v Radencih. *Zbornik*, 7, 134-141.
- Van Saun, R. J., S. C. Idleman, C. J. Sniffen (1993): Effect of undegradable protein amount fed prepartum on postpartum production in first lactation Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 76, 236-244.
- Van Saun, R. J., C. J. Sniffen (1996): Nutritional management of the pregnant dairy cow to optimize health, lactation and reproductive performance. *Anim. Feed Sci., Tech.*, 59, 13-26.
- Wang, C., D. K. Beede (1992): Effects of ammonium chloride and sulfate on acid-base status and calcium metabolism of dry Jersey cows. *J. Dairy Sci.*, 75, 820-828.
- Wang, C., D. K. Beede (1992a): Effects of diet magnesium on acid-base status and Ca metabolism of dry cows fed acidogenic salts, *J. Dairy Sci.*, 75, 829-836.

ABSTRACT

On a farm with 230 Friesian cows, winter and summer nutrition of highly pregnant dry cows was studied. Dietary cation-anion difference (DCAD) in the rations was calculated to estimate its possible connection with the incidence of milk fever and hypocalcaemia in cows. In winter season daily ration was composed of 3 kg of hay, 10-13 kg of grass silage and 10-13 kg of maize silage, with 1 kg of concentrate and 50 g of min.-vit. mixture. During summer season cows grazed and were additionally fed on 3 kg of hay and 10 kg of maize silage till mid June, when, until the end of season, the maize silage was replaced with grass silage. A week before expected date of calving, cows were fed an additional 2 kg of concentrate. Throughout the dry period the cows were also given 100 g of min.-vit. mixture. Dietary cation-anion difference was estimated as a milliequivalent (meq) $[(K^+ + Na^+) - (Cl^- + S^-)] \text{ kg}^{-1} \text{ DM}$ (Oetzel, 1993). In winter months (November-February) dietary cation-anion difference ranged from 388 to 399 meq $\text{kg}^{-1} \text{ DM}$. In the studied months of winter season 83 cows calved, 9 of which were treated for milk fever and 5 for hypocalcaemia. In summer season dietary cation-anion difference ranged from 35 to 243 meq $\text{kg}^{-1} \text{ DM}$. In the studied months of summer season 73 cows calved, 6 of which were treated for milk fever and 3 for hypocalcaemia.



TVORNICA STOČNE HRANE KUŠIĆ PROMET

Psarjevo donje 61, 10380 Sv. Ivan Zelina, tel/fax: 01/2069-202

Vrši promet domaćih i uvoznih sirovina za proizvodnju stočne hrane: žitarica, uljnih sačmi, fosfata, ribljeg i mesnog brašna i stočnog brašna. Proizvodi potpune i dopunske krmne smjese, predmješavine (premikse), kuškovite...

K U Š K O V I T

Vitaminsko, mikro- i makro- mineralna predmješavina za pojedine vrste i kategorije životinja s učešćem u gotovoj krmnoj smjesi u količini od 5%, i iznimno za nesilice u količini od 10%. To je proizvod kojim se zadovoljavaju potrebe životinja u svim nezamjenjivim hranjivim tvarima potrebnih organizmu za pravilan rast, razvoj, proizvodnju te povećanje otpornosti.

– Ugrađuje u svoje proizvode **Alltech, INC.** pripravke.