

**PRIOLOG POZNAVANJU APSORPCIJE KOLOSTRALNIH
IMUNOGLOBULINA TELADI U INTENZIVNIM USLOVIMA
GAJENJA***

***CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE OF COLOSTRAL
IMMUNOGLOBULIN ABSORPTION IN INTENSIVELY BRED CALVES***

B. Jonić, M. Mirilović**

Na stepen apsorbpcije kolostralnih imunoglobulina, utiče čitav niz faktora. Jedan od najvažnijih faktora je vreme napajanja novorođene teladi kolostrumom u prvim časovima posle dolaska na svet.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi uticaj koncentracije imunoglobulina u kolostrumu na proces apsorbpcije imunoglobulina u toku prvog dana života teladi.

Za ovo istraživanje odabrna je farma krava holštajn-frizijske rase. Ispitivanje je obuhvatilo 35 krava. Za ispitivanje ukupne koncentracije imunoglobulina uziman je kolostrum dva časa posle teljenja. Koncentracija imunoglobulina određena je metodom elektroforeze na papiru (filtracionoj hartiji) i RID- partigen ploče (INEP Zemun). Količina imunoglobulina u krvnom serumu teladi određena je metodom zamućenja zink sulfata (ZST).

Prosečna koncentracija imunoglobulina u kolostrumu dva časa posle teljenja bila je $65,95 \pm 15,80$ g/l. Najveća postignuta prosečna koncentracija imunoglobulina u krvnom serumu teladi usledila je posle apsorbpcije imunoglobulina u toku prvog dana i iznosila je $27,18 \pm 10,2$ g/l, što predstavlja $1,91 \pm 0,72$ g/kg TM teladi. Linearna jednačina prave je $\hat{y} = 0,595 + 0,25x$. Koeficijent korelacije zavisnosti odnosa unetih i resorbovanih imunoglonulina iznosi $r=0,80$. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je količina imunoglobulina u kolostrumu pri prvom napajanju od primarnog značaja za zdravstveni status teladi i da se sa svakim gramom imunoglobulina unetih kolostrumom povećava resorbpcija za 0,25 grama.

Ključne reči: tele, imunoglobulini, kolostrum

* Rad primljen za štampu 02. 07. 2007. godine

** Dr. sci. med. vet. Branko Jonić, docent, Katedra za bolesti papkara, dr. sci. med. vet. Milorad Mirilović, asistent, Katedra za ekonomiku i statistiku, Fakultet veterinarske medicine, Beograd

Uvod / Introduction

Na količinu apsorbovanih kolostralnih imunoglobulina, koja se meri na osnovu nivoa imunoglobulina u krvnom serumu teladi, utiče čitav niz faktora. Jedan od najvažnijih faktora je vreme napajanja novorođene teladi kolostrumom u prvim časovima posle dolaska na svet.

Pasivna imunizacija novorođene teladi zavisi od apsorpcije imunoglobulina iz kolostruma (Ben Romdhane S i sar., 1997; Besser TE i Gay CC, 1994). Mnoga istraživanja pokazuju da su telad kojima je uskraćen kolostrum, iz bilo kog razloga, ili pak koja su apsorbovala nedovoljnu količinu kolostralnih imunoglobulina, daleko osetljivija na bakterijske infekcije i predisponirana za pojavu septikemije, enteritisa i enterotoksemije (Brunig-Fann i Kaneene JB, 1992). Niske koncentracije imunoglobulina u krvnom serumu novorođene teladi, uvek su praćene visokim stepenom morbiditeta i mortaliteta, većom podložnošću prema respiratornim infekcijama i slabijim prirastom, a kod junica i kasnijim polnim sazrevanjem (DeNise KS i sar., 1989; McGuirk SM, 1998). Moguće faktore koji utiču na koncentraciju serumskih imunoglobulina proučavali su i mnogi autori (Perino LJ i sar., 1995; Stott GH i Fellah A, 1983; Zarembo W i sar., 1993). U nekim eksperimentima, koncentracija imunoglobulina u kolostrumu je određena, ali u uskom rasponu (Bush LJ i Staley TE, 1980; Stott GH i Fellah A, 1983). Uticaj koncentracije imunoglobulina nije mogao biti razmatran odvojeno od uticaja načina ishrane i životne dobi teladi.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi uticaj koncentracije imunoglobulina u kolostrumu na proces apsorpcije imunoglobulina kod teladi u toku prvog dana života. Ovakvo istraživanje je interesantno jer se u praksi telad vrlo često hrani malim zapreminama kolostruma ili sa nezadovoljavajućom koncentracijom imunoglobulina u njemu.

Materijal i metode rada / Materials and methods

Za ovo istraživanje odabrali smo jednu farmu na kojoj se nalaze krave holštajn-frizijske rase. Ispitivanje je obuhvatilo 35 krava koje su odabrane metodom slučajnog uzorka i sve su se otelele u periodu od dva meseca. Za ispitivanje ukupne koncentracije imunoglobulina uzimali smo kolostrum dva časa posle teljenja. Koncentracija imunoglobulina određena je metodom elektroforeze na papiru (filtracionoj hartiji) i RID-partigen ploče (INEP Zemun). Količina imunoglobulina u krvnom serumu teladi određena je metodom zamućenja zink-sulfata (ZST) (Jonić B, 1992) dvadeset četiri časa po rođenju teladi.

Tokom eksperimenta je ispitivana apsorpcija kolostralnih imunoglobulina novorođene teladi u farmskim uslovima industrijskog načina držanja mlečnih krava, u strogo kontrolisanim uslovima prvog napajanja teladi. Telad su po volji pila prvi kolostrum. Odvojena su od majki odmah posle rođenja da bi se

izbeglo nekontrolisano uzimanje kolostruma. Majke su bile u mogućnosti da ih ližu. Telad su dobijala prvu količinu kolostruma tokom prva dva sata života.

Uzorci krvi su uzimani od teladi neposredno pre hranjenja da bi se odredile koncentracije precolostralnih imunoglobulina. Zatim su ponovo uzimani i 24 sata nakon hranjenja, kako bi se odredila ukupna apsorbovana količina imunoglobulina.

Posle sakupljanja, krvni serum je odvojen centrifugiranjem u narednih 24 sata, a zatim uskladišten na -20° C do analize. Uzorci kolostruma su posle izdvajanja kolostralnog seruma, takođe, uskladišteni do analize (Jonić B, 1988; Jonić B, 1992; Jonić B i Basarić-Dinić Ljiljana, 1998).

U kolostrumu i krvnom serumu imunoglobulini su kvantitativno određivani procedurom zonske elektroforeze na papiru i ZST-testom. Da bi se osigurala maksimalna preciznost analize korišćen je profiltrovani kolostralni serum i nehemolizirani krvni serum.

Proračunima koji su izvedeni na osnovu izmerene zapremine popijelog kolostruma i koncentracije imunoglobulina u njemu utvrđena je ukupna količina imunoglobulina uneta sa prvim kolostrumom.

Statistička analiza dobijenih rezultata ovog istraživanja izvedena je deskriptivnim statističkim metodama. Tendencija kretanja koncentracije imunoglobulina u krvnom serumu teladi određena je pomoću jednačine prave prvog stepena. Korelaciona zavisnost između koncentracije imunoglobulina u kolostrumu i imunoglobulina u krvnom serumu teladi određena je na osnovu koeficijenta korelacije. Dobijeni rezultati prikazani su tabelarno i grafički.

Rezultati / Results

Na osnovu koncentracija imunoglobulina u kolostrumu dva časa posle teljenja ustanovili smo da je prosečna vrednost bila $65,95 \pm 15,88$ g/l (tabela 1). U uslovima eksperimenta, kada je vreme uzimanja prvog kolostruma standardizovano, najveća postignuta prosečna koncentracija imunoglobulina u krvnom serumu teladi usledila je posle ukupne apsorpcije imunoglobulina u toku prvog dana i iznosila je $27,18 \pm 10,22$ g/l.

Na osnovu podataka o koncentraciji gamaglobulina u kolostrumu (kolostralni imunoglobulini), popijenoj količini kolostruma, koncentraciji imunoglobulina u krvnom serumu, telesnoj masi teladi na rođenju i količini njihove plazme, izvršena je procena količine kolostruma i imunoglobulina unetih i resorbovanih od strane novorođene teladi, što je izraženo kao procenat (%) ili g/kg TM teladi. Prosečna telesna masa ispitivane teladi bila je $38,08 \pm 3,94$ kg, a koeficijent varijacije telesne mase iznosio je 10,35%. Ukupna vrednost absorbovanih imunoglobulina iznosila je prosečno $72,55 \pm 25,5$ g, što predstavlja $\bar{X} = 1,91 \pm 0,72$ g/kg TM teladi. U odnosu na telesnu masu (TM) teleta ta prosečna vrednost je $5,13 \pm 2,24$ g/kg. Navedena količina imunoglobulina nalazila se u količini kolostruma koja odgovara proseku telesne mase teladi $7,5 \pm 2,71$ procenta (tabela 2).

Tabela 1. Deskriptivni statistički parametri imunoglobulina u kolostrumu i krvnom serumu /
Table 1. Descriptive statistical parameters for colostrum and blood serum immunoglobulins

Stat. parametri / Statistical parameters	Koncentracije imunoglobulina u kolostrumu (g/l) / Immunoglobulin concentration in colostrum (g/l)	Količina popijenog kolostruma (l) / Amount of drunk colostrum (l)	Ukupna vrednost unetih imuno- globulina (g) / Total value of con- sumed immuno- globulins (g)	Koncentracija imu- noglobulina u krvnom serumu (g/l) / Immunoglobulin concentration in blood serum (g/l)
\bar{X}	65,95	2,86	94,5	27,18
SD	15,88	0,79	74,00	10,22
Sx	2,97	0,13	12,00	1,72
CV	24,36	27,76	36,41	37,41
IV	23,6-98,14	1,5-5,0	42,28-423,00	4,00-50,00

Tabela 2. Procena količine kolostruma i imunoglobulina unetih i resorbovanih od strane novorođene teladi

Table 2. Average quantities of colostrum and immunoglobulins consumed and resorbed by newborn calves

Stat. parametri / Statistical parameters	TM (kg)	DK %	Dlg g/kg TM	KP l	UAlg (g)	Kig (g/kg TM)
\bar{X}	38,08	7,50	5,13	2,66	72,55	1,91
SD	3,94	2,71	2,24	0,27	26,56	0,72
Sx	0,66	0,45	0,37	0,04	4,48	0,58
CV	10,35	36,16	43,69	10,41	36,60	37,79
IV	3l-48	3,54-16	1,25-13,64	2,17-3,15	10,08-112	0,3-3,5

TM (kg) – telesna masa teleta pri rođenju (kg) / *body mass of calf at birth (kg)*

DK – doziranje kolostruma (količina kolostruma koju je tele popilo izražena kao % od telesne mase) /
dosage of colostrum (amount of colostrum drunk by the calf expressed as percent of body mass)

Dlg – doziranje imunoglobulina (količina imunoglobulina koju je tele unelo izraženo na kg TM) /
dosage of immunoglobulin (amount of immunoglobulin consumed by calf expressed in kg body mass)

KP – količina plazme u l / *amount of plasma in l*

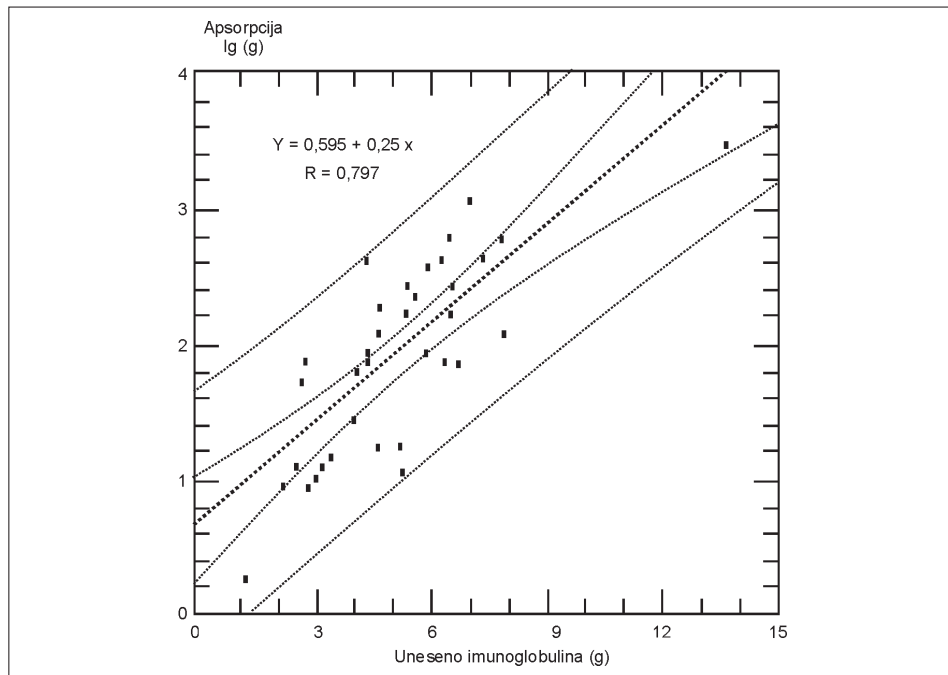
UAlg – ukupno apsorbovanih imunoglobulina (g) nakon 24 sata od rođenja teleta /
total absorbed immunoglobulins (g) 24 hours after birth of calf

Kig – Koncentracija imunoglobulina (količina imunoglobulina koja je apsorbovana na kg/TM) /
concentration of immunoglobulins (amount of immunoglobulins absorbed per kg body mass)

Ispitivani kolostralni uzorci (35 krava) imali su različite koncentracije imunoglobulina (od 26,3-98,14 g/l), a telad su popila različite zapremine kolostruma koje su se kretale u intervalu od 1,50 do 5,00 l što je rezultovalo različitim količinama unetih imunoglobulina izraženo kao g/kg TM (1,25-13,64 g/kg TM) (tabela 2). Apsorpcija imunoglobulina je određena utvrđivanjem koncentracije imu-

noglobulina u krvnom serumu, 35. teladi i prikazana nizom sa varijacionom širinom 4,0-50,0 g/l (tabela 1). Uzimajući u obzir da je literaturno obračunata količina plazme novorođenog teleta 7,00% njegove telesne težine, telad su apsorbirale količinu imunoglobulina od 0,3-3,5 g/kg TM (tabela 2).

Na osnovu pojedinačnih podataka o količini imunoglobulina koju je tele unelo (g/kg TM, "doziranje imunoglobulina" DIg) i količini imunoglobulina koju je tele apsorbiralo g/kg TM - koncentracije imunoglobulina - KIg urađena je regresiona analiza (slika 1).



Slika 1. Odnos između količine unetih imunoglobulina sa kolostrumom i količine resorbovanih imunoglobulina od strane novorođene teladi /

Figure 1. Ratio between amount of immunoglobulins consumed in colostrum and amount of resorbed immunoglobulin by newborn calves

Na osnovu jednačine prave, utvrđeno je da se količina apsorbiranih imunoglobulina povećava sa količinom unetih imunoglobulina, a linearna jednačina prave je $\hat{y} = 0,595 + 0,25x_i$. Koeficijent korelacije zavisnosti odnosa unetih i apsorbiranih imunoglobulina iznosi $r = 0,80$ što predstavlja jaku i pozitivnu korelaciju zavisnost količine unetih imunoglobulina i porasta koncentracije imunoglobulina u krvnom serumu teladi. Nasuprot količini unetih imunoglobulina, njihova koncentracija u kolostrumu, kao nezavisni faktor, imala je zanemarljiv uticaj na koncentraciju imunoglobulina u krvnom serumu teladi ($r = 0,47$).

Korelativni odnosi između količine datih imunoglobulina sa kolostrumom i nivoa imunoglobulina u krvnom serumu teladi 24 sata posle rođenja (izraženi kao koncentracija imunoglobulina u krvnom serumu posle završenog re-sorptivnog perioda) su prikazani (Jonić B i Basarić-Dinić Ljiljana, 1998). Iz rezultata se moglo videti postojanje visoke korelacije između ukupno unete količine imunoglobulina sa kolostrumom i postignutog nivoa u krvnom serumu teladi 24 sata posle rođenja ($r=0,88$). Takođe je utvrđena srednja pozitivna korelacija ($r=0,71$) između količine popijenog kolostruma i koncentracije serumskih imunoglobulina.

Diskusija / Discussion

Rezultati ispitivanja pokazuju da nivo imunoglobulina u krvnom serumu teladi direktno zavisi od sledeća dva faktora: (1) količine uzetog kolostruma ($r=0,710$) i (2) količine imunoglobulina toga kolostruma ($r=0,88$), odnosno $0,797(0,80)$ izraženo kao g/kg TM. Oba ova faktora pokazuju linearnu zavisnost: mala količina popijenog kolostruma-niska koncentracija, povećano unošenje kolostralnih imunoglobulina-povećana koncentracija imunoglobulina u krvnom serumu teladi.

Razlike između ukupne količine imunoglobulina popijenih sa prvim kolostrumom i količine unetih imunoglobulina bitno utiču na koncentraciju imunoglobulina u krvnom serumu posle uzimanja kolostruma. To ukazuje na veliki značaj navedenih faktora na zdravlje i prirast mladunčadi neposredno posle rođenja kao i u kasnijoj fazi odgoja. Razmatrani faktori su značajni za tehnologiju napajanja novorođene teladi, jer su hipogamaglobulinemije posle uzimanja kolostruma među najčešćim uzrocima neotpornosti teladi prema neonatalnim infekcijama, bez obzira na njihovu etiologiju (Grit Tiertz, 1996; Stengel KH, 1998).

Masa imunoglobulina u kolostrumu zavisi od njihove zapremine i koncentracije imunoglobulina u njemu, a u svetlu rezultata (Stott GH i Fellah A, 1983), prema kojima pri nižim koncentracijama imunoglobulina u kolostrumu (ispod 20 g/l) dolazi do neadekvatne apsorpcije imunoglobulina bez obzira na zapreminu kolostruma (2 ili 3 litara). Ovo jasno pokazuje da je koncentracija imunoglobulina u kolostrumu veoma značajan faktor zdravstvene zaštite teladi, što je utvrđeno ovim istraživanjem i izračunavanjem visoke korelacione zavisnosti između koncentracije imunoglobulina iz kolostruma i koncentracije imunoglobulina iz krvnog seruma teladi. Efikasnija apsorpcija iste mase imunoglobulina iz zapremine od jednog litra kolostruma od one iz dva litara kolostruma, podrazumeva napajanje teladi prvim kolostrumom čija je zapremina manja, a sadrži veću koncentraciju imunoglobulina.

Zaključak / Conclusion

Na osnovu rezultata dobijenih ovim eksperimentom i analiza koje su izvršene može se zaključiti sledeće:

1. Prosečna koncentracija imunoglobulina u kolostrumu dva časa posle teljenja iznosila je $65,95 \pm 15,88$ g/l, telad su prosečno popila $2,86 \pm 0,79$ l kolostruma i nakon toga imala prosečnu koncentraciju $27,18 \pm 10,22$ g/l imunoglobulina u krvnom serumu.

2. Svako tele, koje je imalo prosečnu telesnu masu $38,08 \pm 3,94$ kg, prosečno je apsorbovalo po $72,55 \pm 25,50$ g, što predstavlja $1,91 \pm 0,72$ g/kg TM teladi. Posmatrajući telesnu masu (TM) teleta to je prosečno $5,13 \pm 2,24$ g/kg.

3. Utvrđeno je da se količina apsorbovanih imunoglobulina povećava sa količinom unetih imunoglobulina, a linearna jednačina prave je $\hat{y} = 0,595 + 0,25x$. Koeficijent korelacije zavisnosti odnosa unetih i apsorbovanih imunoglobulina iznosi $r=0,80$, što predstavlja jaku i pozitivnu korelacionu zavisnost.

4. Nasuprot količini unetih imunoglobulina, njihova koncentracija u kolostrumu, kao nezavisni faktor, imala je zanemarljiv uticaj na koncentraciju imunoglobulina u krvnom serumu teladi ($r=0,47$).

5. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je količina imunoglobulina u kolostrumu pri prvom davanju (napajanju) od primarnog značaja za zdravstveni status teladi i da se sa svakim gramom unetih imunoglobulina povećava apsorpcija za 0,25 grama.

Literatura / References

1. Ajaib Singgh, Sat Pal Ahuja. Calf. J Dairy Sci 1993; 76: 1148-56.
2. Ben Romdhane S, Khiari D, Makram J, Romdane MN, Louzir H, MBazaa A. Revue Med Vet 1997; 148(7) 627-32.
3. Besser TE, Gay CC. Vet Clin North Am Food Anim Pract 1994; 10: 107-17.
4. Brunig-Fann, Kaneene JB. A Review an Epidemiological Perspective. Veterinary Bulletin 1992; 62(5): 399-413.
5. Bush LJ, Staley TE. J Dairy Sci 1980; 63: 672-80.
6. DeNise KS, Robinson JD, Stott CH, Armstrong DV. J Dairy Sci 1989; 72: 552-4.
7. Grit Tiertz. Inaugural – dissertation zur Erlangung des Grades eines Doctor medicine veterinariae durch die Tierarztliche Hochschule Hannover, 1996.
8. Jonić B. Veterinarski glasnik 1988; 42(6-7): 389-95.
9. Jonić B. Veterinarski glasnik 1989; 43(12): 1143-51.
10. Jonić B. Veterinarski glasnik 1989; 43(10): 923-33.
11. Jonić B. Veterinarski glasnik 1990; 44(10): 807-12.
12. Jonić B. Doktorska disertacija. Veterinarski fakultet. Beograd, 1992.
13. Jonić B. Veterinarski glasnik 1997; 51(9-10): 435-40.
14. Jonić B, Basarić-Dinić Lj. Zbornik radova. 7 kongres veterinarara Jugoslavije. Sava centar 27-29 oktobar 1998. Beograd.

15. McGuirk SM. Quality and Quantity. Cattle Practice 1998; 6(1): 63-6. British Cattle Veterinary Association BCV.
16. Perino LJ, Wittum ET, Gary S Ros. Am J Vet Res 1995; 56: 1144-8.
17. Stott GH, Fella A. J Dairy Sci 1983; 66: 1319-28.
18. Stengel KH. Inaugural dissertation. Giesen. 1998.
19. Zaremba W, Guterbock WM, Holmberg CA. J Dairy Sci 1993; 76: 831-6.

ENGLISH

**CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE OF COLOSTRAL IMMUNOGLOBULIN
ABSORPTION IN INTENSIVELY BRED CALVES**

B. Jonic, M. Mirilovic

A whole series of factors affect the degree of absorption of colostrum immunoglobulins. One of the most important factors is the time of feeding of newborn calves with colostrums in the first hours following birth.

The objective of these investigations was to determine the effect of immunoglobulin concentration in colostrum on the process of immunoglobulin absorption during the first day of life of calves.

A farm of Holstein-Friesian cows was selected for these investigations. The examinations covered 35 cows. For the examination of total immunoglobulin concentration, colostrum was taken two hours after calving. The immunoglobulin concentration was determined using the method of paper electrophoresis and RID-partigen immunodiffusion plates (INEP, Zemun). The amount of immunoglobulin in blood serum of calves was determined using the method of the zinc sulphate turbidity test (ZST).

The average concentration of immunoglobulin in colostrum two hours after calving was 65.95 ± 15.80 g/l. The biggest reached average concentration of immunoglobulin in blood serum of calves was determined following the absorption of immunoglobulin during the first day, and it amounted to 27.18 ± 10.2 g/l, which presents 1.91 ± 0.72 g/kg of the body mass of calves. The straight-line linear equation is $\hat{y} = 0.595 + 0.25x_i$. The correlation coefficient between taken and resorbed immunoglobulins amounts to $r = 0.80$. It can be concluded on the grounds of the obtained results that the amount of immunoglobulin in colostrum in the first drinking is of primary importance for the health status of the calves and that resorption is increased by 0.25 grams with every gram of immunoglobulin taken with colostrum.

Key words: calf, immunoglobulins, colostrum

ПРИЛОЖЕНИЕ ПОЗНАНИЮ АБСОРБЦИИ КОЛОСТРАЛЬНЫХ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ ТЕЛЯТ В ИНТЕНСИВНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Б. Йонич, М. Мирилович

На степень абсорбции колостральных иммуноглобулинов, влияет целый ряд факторов. Один из наиболее важных факторов время напаивания новорождённых телят колострумом в первых часах после родов.

Цель этого исследования была утвердить влияние концентрации иммуноглобулинов в колоструме на процесс абсорбции иммуноглобулинов в течение первого дня жизни телят.

Для этого исследования отобрана ферма Холшайн-Фризийской породы. Испытание охватило 35 коров. Для испытания совокупной концентрации иммуноглобулинов бран колострум два часа после теления. Концентрация иммуноглобулинов определена методом электрофореза на бумаге (фильтрационной бумаге) и РИД-плиты (Институт для применения ядерной энергии ИПЯЭ Земун). Количество иммуноглобулинов в кровяном сыворотке телят определено методом замутнения цинк сульфата (ЦС).

Средняя концентрация иммуноглобулинов в колоструме два часа после теления была $65,95 \pm 15,80$ г/л. Наибольшая достигнутая средняя концентрация иммуноглобулинов в кровяном сыворотке телят последовала после абсорбции иммуноглобулинов в течение первого дня и составляла (в сумме) $27,18 \pm 10,2$ г/л, что представляет собой $1,91 \pm 0,72$ г/кг МТ телят. Прямолинейное уравнение прямой $\hat{y} = 0,595 \pm 0,25 x_j$. Коэффициент корреляции зависимости отношений, внесённых и резорбционных иммуноглобулинов составляет (в сумме) $r = 0,80$. На основе, полученных результатов можно сделать вывод, что количество иммуноглобулинов в колоструме при первом напаивании первично важно для здравоохранительного статуса телят и что с каждым граммом иммуноглобулинов, внесённых колострумом увеличивается резорбция за 0,25 граммов.

Ключевые слова: телёнок, иммуноглобулины, колострум