

TSELLOBAKTERIIN VASIKATELE JA LÜPSILEHMADELE

H. Kaldmäe, M. Vadi

SUMMARY: Feeding cellobacterin to calves and dairy cows. Cellobacterin was worked out on the basis of cellulolytic, nitrogen-binding bacteria and lactobacilli of the rumen. It is based on rapeseed or sunflower cake.

The authors explained the influence of cellobacterin on the health, development and live weight gain of the calves.

The following problems were under investigation: the most proper way of giving cellobacterin to calves; the amount and influence of cellobacterin on rumen microflora and -fauna; the influence of the population of rumen microbes on digestibility of the ration.

The authors explained the influence of cellobacterin on the milk yield of cows in the spring and autumn transitional periods when the rations changed.

Five feeding trials, one digestion trial and an investigation into the degradability of feeds in fistulated cows were carried out.

During the first trial the average daily gain of the 1st group (control group) calves was 748 g, these values for the 2nd and 3rd group were 881 g and 809 g accordingly.

Cellobacterin increased the total account of microbes in the rumen of the calves by 1.6 times and the number of cellulolytical bacteria by 2.6 times. The use of cellobacterin improved the digestibility of crude fibre and crude fat by 3.3% in calves.

We recommend that cellobacterin be added to the rations of calves beginning from the age of 2-2.5 months that they be fed 1 g of it per 10 kg body weight with concentrated feed every fifth day.

When the feed rations of the cows changed, cellobacterin guaranteed more stabile microbe populations during the adaption period.

Cellobacterin increased the number of cellulolytical bacteria and improved the degradability of nutrients. During the change of rations, a fall in milk yield can be avoided if cellobacterin is used.

Key words: probiotic, cellobacterin, calves-, cows-, milk-yield, live weight gain, calf-feeding, cattle-feeding.

Põllumajandusloomade söötmisel on peale toit- ja mineraalainete väga tähtsad bio- loogiliselt aktiivsed ained – **probiootikud**.

Probiootikud kujutavad endast mitmesuguste seedetrakti asustavate mikroorganismide kultuuri, mida kasvatatakse teatud alusmaterjalil. Need mikroorganismid on pärit normaalsest mikrofloorast, nad ei ohusta loomade tervist ega keskkonda. Probiootikute saamiseks kasutatakse piimhappe- ja propioonhappebaktereid, atsidofiil- ja bifidobaktereid, tselluloosi lagundavaid ja karotiini sünteesivaid, aga samuti teisi seedetraktis leiduvaid mikroorganisme.

Probiootikuid on valmistatud seedetrakti mitmesuguste mikroorganismide eluskul- tuuridest, nagu *Streptococcus bovis ES.*, *Lactobacillus sp.* (Kopečný *et al.*, 1989; Guillot, 1990; Veldman, 1992), *L. acidophilus*, *S. faecum* (Havrevoll *et al.*, 1988; Abe *et al.*, 1995) ja teistest.

Probiootikuid kasutatakse laialdasemalt noorloomade ratsioonides. Eriti tähtsad on kaks perioodi – esiteks vastsündinu seedetrakti asustamine bakteritega ja teiseks põhisöötadele üleminek.

Mäletsejad sünnivad steriilse seedetraktiga, kuid see asustatakse kiiresti bakteritega. Tervetel mäletsejatel asustavad pärast sündi piimhappebakterid kiiresti soole, tõrjudes

kõrvale kolibakterid. Ühe nädala vanuse vasika soolestikus on juba $10^7 \dots 10^9$ piimhappebakterit (Karney *et al.*, 1986). Kui soolestiku asustavad patogeensed mikroobid, siis vasikas haigestub. Probiotikumid aitavad vähendada seedetrakti haigusi, sest nad on vastandtoimelised patogeensele mikrofloorale, osalevad piim- ja äädikhappe ning mitmete ensüümide ja vitamiinide sünteesis, stimuleerides ühtlasi looma immuunsüsteemi (Søgaard, Suhr-Jessen, 1990; Rowland, 1992; Gedek, 1993). Neid võib lisada alates 7. elupäevast täispiimaasendaja koostisse, mille söötmine parandab tervist ja juurdekasvu (Morrill *et al.*, 1992, 1995). Tourmeti (1989) andmetel vähenes vasikate kõhulahtisus *L. acidophiluse* ja *E. faeciumi* kooskasutamisel esimestel elunädalatel 70 % ja surevus 99 %.

Põhisöötadele ülemineku ajal hakkavad välja kujunema vatsa mikrofloora ja -fauna, samuti vatsa fermentatsiooniprotsessid. Vasika esimestel elupäevadel ei ole vats täielikult välja arenenud ega täida oma funktsiooni. Piimsööt läheb söögitoruvao kaudu otse libedikku, mis liitmao ainsa osana on tegev seedeprotsessis. Kui loomad hakkavad heina ja jahu saama, siis mikroobide populatsioon vatsas suureneb ning saavutab lõpuks täiskasvanud mäletsejatele omase koosluse (Fouty *et al.*, 1987; Dehority, Orpin, 1988). Käärimisproduktid ergutavad vatsa arengut ja suurenemist. Võõrutamisajaks on vats arenenud seede- ja absorptsiooniorganiks. Vatsa kiire areng on vajalik üleminekuks vedelsöötadelt tahketele ehk põhisoötadele. Probiotikumid mõjustavad vatsa talitlust ning aitavad välja kujundada ja arendada sealset mikrofloorat ja -faunat.

Peale kõhulahtisuse vältimise kasutatakse bakter- ja seenprobiotikumid vatsakäärimise väljaarendamiseks ning selle optimaalse tasakaalu säilitamiseks, mis omakorda tagab hea produktiivsuse. *Lactobacillus*'e ja *Ent. faecium*'i kasutamine parandasid vasikate söömust ning juurdekasvu (Wren, 1987; Lee, Botts, 1988). Ozawa *et al.* (1983) leidsid, et *Ent. faecalis* stabiliseerib seedetrakti floorat ja stimuleerib vasikate juurdekasvu pärast antibiootikumiravi.

Toyocerini, *Biogen B* ja *Avopacini* söötmine suurendas vasikate juurdekasvu (Szulc, 1994).

M. K. Theodorou *et al.* (1990) leidsid, et anaeroobsete pärmide kasutamisel suureneb vasikate söömused ja juurdekasv, Ziiolecka *et al.* (1984) aga täheldasid vatsa kiiremat arengut võõrutusperioodil.

Saccharomyces cerevisiae (õllepärm) parandas võõrutatud vasikate söömused ja juurdekasvu (Fallon, Harte, 1987; Hughes 1988). Phillips ja von Tungeln (1985) leidsid, et samamoodi toimis see pärast transpordil tekkinud stressi.

Allison ja McCraw (1989) leidsid, et *A. oryzae* fermentatsiooniekstrakt stimuleerib juurdekasvu üle 28-päevastel vasikatel. Beharka *et al.* (1990) täheldasid, et *A. oryzae* ekstrakt stimuleerib kuivaine söömused ja võimaldab seega varasemat võõrutust. *A. oryzae* mõjul suurenes vasikate vatsas nii mikroobide üldarv kui ka amüloolüütiliste, pektinoolüütiliste, tselluloolüütiliste ja hemitselluloolüütiliste mikroobide arv võrreldes kontrollrühmaga. *E. bovis* koos pärmiekstraktiga suurendas samuti mikroobide arvu vatsas üle 30 päeva vanustel vasikatel (Kmet *et al.*, 1988). *Str. bovis* ja *L. cellobiosus* suurendasid 2...7 nädala vanuste vasikate juurdekasvu. Samal ajal tõusis ka vabade rasvhapete kontsentratsioon (VRH) vatsavedelikus. Seitsme nädala vanustel vasikatel, kellele söödeti probiotikumit, oli VRH 128,32 mmol/l, kontrollrühmas oli see aga 92,83 mmol/l (Bomba *et al.*, 1992).

Nagu näha, kasutatakse väga erinevaid probiotikumid, mis mõjutavad vasikate seedetrakti mikrofloorat ja -faunat, vatsatalitluse arengut, söötade söömused ja omastamist ning lõpptulemusena loomade juurdekasvu ja tervist.

Nii nagu vasikatelgi, kasutatakse probiotikumid lehmadele eeskätt stressi korral, kui seedekanali mikroorganismide vaheline tasakaal on häiritud. Stressifaktorite hulka võib lugeda loomade transportimist, vaktsineerimist, intensiivset nuuma, ravimist antibiootikumidega jms.

Probiotikumid kasutatakse täiskasvanud loomadele, näit. lehmadele, pärast poegimist, lihaste isutuse korral, samuti haigetele loomadele (Wren, 1987; Chesson, Wallace, 1996; Flachowsky, Daenicke, 1996). Williams ja Newbold (1990) said probiotikumit *A. oryzae* kasutamisel isegi 4,3 %-lise ja probiotikumit YC kasutamisel 5,1 %-lise piimatoodangu tõusu.

Tsellobakteriin töötati välja vatsa tselluloosilagundajatest, lämmastikku siduvatest ja piimhappebakteritest. Tema alusmaterjalina kasutati vähese rasvasisaldusega rapsi- või päevalillekooki.

Tsellobakteriini uurimiseks on korraldatud autorite poolt mitmeid katseid. Nendest uuringutest selgus, et tsellobakteriini söötmist vasikatele on sobiv alustada 2...2,5 kuu vanuselt (Kaldmäe, Vadi, 1991).

Järgnevate uuringutega tehti kindlaks tsellobakteriini mõju vasikate vatsa mikrofloorale ja -faunale ning söötade seeduvusele. Selgitati välja tsellobakteriini kasutamise optimaalne kogus ja manustamissagedus ning mõju vasikate kasvule, arengule, tervisele ja söödaväärdusele.

Uuriti tsellobakteriini mõju lehmade produktiivsusele ning vatsa mikrofloora ja -fauna muutustele siirdeperioodil.

Metoodika

Söötmiskatsed viidi läbi Tartu riigimajandis, Piistaoja ja Arkna katsejaamas ning fistulloomade katse Eerika katsetalus.

Söötmiskatsetes moodustati analoogsed rühmad. Vasikaid peeti rühmasulus, söötmise ajal nad fikseeriti, söödeti kaks korda päevas. Lüpsilehmi peeti lõas, söödeti individuaalselt kaks korda päevas. Tsellobakteriini anti koos segajõusöödaga. Katsesöödad ja söödajäägid kaaluti. Vasikaid kaaluti üks kord kuus, sööda-, vere-, vatsavedelike ja roojaproovid analüüsiti EPMÜ Loomakasvatusteaduste instituudi söötmise osakonna keemialaboris.

Vatsasisus määrati mikroobide üldarv ja infusooride arv Gorjajevi kambris otsesel loendamisel. Piimhappebakterite inkubeerimiseks kasutati Rogosa söödet van der Heyde modifikatsioonil. Tsellobakteriini kasvatati Hungate'i, tärkliselagundajaid Hamlin-Hungate'i ja valgulagundajaid Blackburni söötmel.

Seedekatseid viidi läbi kolme pullikuga üldtuntud *in vivo* meetodil. Söötade lõhustuvust vatsas uuriti *in sacco* meetodil.

Uurimistulemused

Tsellobakteriini optimaalne kogus vasikate ratsioonis

Tsellobakteriini optimaalse koguse väljaselgitamiseks vasikate ratsioonis korraldati söötmiskatse Piistaoja katsejaamas. Katse viidi läbi eesti mustakirjut tõugu 2,5 kuu vanuste vasikatega, igas rühmas oli 11 vasikat.

Katse uuriti tsellobakteriini erinevate koguste mõju vasikate kasvule, arengule ja tervisele. Katserühmade ratsioon erines üksteisest ainult tsellobakteriini poolest: I rühma (kontroll) söödeti põhirsiooniga (PR); II rühma PR-le anti igal 5. päeval tsellobakteriini, arvestades 1 g 10 kg kehamassi kohta päevas; III rühma PR-le aga anti tsellobakteriini 1 g 15 kg kehamassi kohta. Põhirsioon koosnes 6 kg lõssist, 1,0 kg heinast ja 1,5...1,7 kg jõusöödast päevas.

Katsetes kasutatud tsellobakteriin sisaldas tselluloosilagundajaid baktereid $3,67 \times 10^7$, tärkliselagundajaid $1,07 \times 10^8$, piimhappebaktereid $7,2 \times 10^4$ ja proteolüütilisi baktereid $6,75 \times 10^8$.

Katse arvestusperiood kestis 62 päeva, pärast seda jälgiti vasikate kasvu ja arengut veel 3 kuu kestel. Katse tulemused on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Sööda ja toitainete kulu ühe looma kohta arvestusperioodil ning massi-iive
Table 1. Feed and nutrient consumption per animal in the trial and weight gain

Näitajad <i>Items</i>	Vasikad / <i>Calves</i>		
	I kontroll <i>control</i>	II 1 g/10 kg	III 1 g/15 kg
Toitaineid kg / <i>Nutrients kg</i>			
kuivainet / <i>dry matter</i>	200,8	195,5	198,7
toorproteiini / <i>crude protein</i>	38,6	38,3	38,5
toorrasva / <i>crude fat</i>	2,8	2,6	2,7
toorkiudu / <i>crude fibre</i>	23,9	22,1	23,2
N-ta ekstraktiivaineid / <i>N-free extracts</i>	130,4	127,5	129,1
Kokku söötühikuid / <i>Total feed units</i>	255,0	250,9	253,3
Kokku seeduvat proteiini kg / <i>Total digestible protein kg</i>	32,0	31,7	31,9
Kokku metaboliseeruvat energiat MJ <i>Total metabolizable energy MJ</i>	2425,3	2371,4	2402,2
Kehamass kg / <i>Body mass kg</i>			
arvestusperioodi algul / <i>at the beginning of the trial</i>	\bar{x} 89,8 s 10,0	89,2 10,9	89,2 6,9
arvestusperioodi lõpul / <i>at the end of the trial</i>	\bar{x} 136,2 s 13,4	143,8* 11,1	139,4 10,3
3 kuud pärast arvestusperioodi <i>3 months after trial</i>	\bar{x} 219,8 s 21,0	242,9* 12,9	235,4 22,9
Keskmine ööpäevane massi-iive arvestusperioodil / <i>Average daily gain in the trial period</i>	\bar{x} 748 s 108,2	881* 58,3	809 113,6

* P < 0,01

1 kg juurdekasvuks kulutasid I rühma (kontroll) vasikad 5,5 sü ja 690 g seeduvat proteiini, II rühma loomad vastavalt 4,6 sü ja 581 g ning III rühm 5,0 sü ja 635 g. Seega oli söödakasutus tsellobakteriini söötmisel parem.

Katses uuritud vasikate vere hemoglobiinisisaldus ning vereseerumi üldvalgu-, kaltsiumi-, anorgaanilise fosfori ja karotiinisaldus olid nii katse algul kui lõpul füsioloogiliste normide piires. Katseperioodi vältel olid kõik vasikad terved.

Nagu katseandmetest selgub, on sobivamaks tsellobakteriini doosiks ratsioonis 1 g 10 kg kehamassi kohta. Tsellobakteriini ratsiooni võtmisel kasvasid vasikad ööpäevas 133 g rohkem, keskmine massi-iive ööpäevas oli 881 g, kontrollrühmas oli see 748 g. Erinevus oli statistiliselt usutav.

Tsellobakteriini mõju vasikate söödaväärindusele olenevalt selle söötmissagedusest

On tähele pandud, et probiootikud mõjuvad paremini, kui neid anda veistele stimuleeriva annusena igal viiendal päeval. Kas see kehtib ka tsellobakteriini kohta? Tsellobakteriini söötmissageduse selgitamiseks korraldati söötmisskatse Piistaoja katsejaamas eesti mustakirjut tõugu vasikatega. Katses uuriti ka tsellobakteriini mõju vasikate juurdekasvule ja söödaväärindusele. Vasikate ratsioon koosnes 6 kg lõssist, 1,2 kg jõusöödast ja heinast, mida söödeti isu järgi. Söödad ja söödajägid kaaluti. Kontrollrühma (I) vasikad tsellobakteriini ei

saanud, II rühma ratsioonile lisati tsellobakteriini stimuleeriva annusena igal viiendal päeval, s.o. viie päeva kogus korraga. III rühma ratsioonile lisati tsellobakteriini iga päev. Tsellobakteriini anti 1 g 10 kg kehamassi kohta päevas. Igas rühmas oli 8 vasikat ning katse kestis 40 päeva.

Toitainete kulu ja vasikate juurdekasv on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Toitainete kasutamine arvestusperioodil ja vasikate keskmine kehamass
Table 2. Nutrient consumption in the trial and average live weight

Näitajad / Item	Rühmad / Groups		
	I	II	III
Toitained kg / Nutrients kg			
kuivaine / dry matter	117,5	118,6	116,9
toorproteiin / crude protein	20,1	20,3	20,1
toorrasv / crude fat	1,7	1,7	1,7
toorkiud / crude fibre	18,4	18,8	18,3
N-ta ekstraktiivained / N-free extract	71,6	72,1	71,2
Ratsioonis / In the ration:			
söötühikuid / feed units	127,8	128,4	127,2
seeduvat proteiini kg / digestible protein kg	15,11	15,16	15,07
metaboliseeruvat energiat MJ / metabolizable energy MJ	1304,0	1311,5	1296,5
Kehamass kg / Live weight kg			
arvestusperioodi algul / at the beginning of the trial			
\bar{x}	82,4	81,8	82,0
s	5,9	6,8	9,6
arvestusperioodi lõpul / at the end of the trial			
\bar{x}	112,7	115,1	114,7
s	8,0	7,5	13,9
Keskmine ööpäevane massi-iive kg / Average daily live weight gain g			
\bar{x}	759	834*	819*
s	101,5	79,0	156,2

* P < 0,05

Nagu tabelist 2 selgub, kasvasid II rühma vasikad päevas keskmiselt 75 g ja III rühma vasikad 60 g võrra rohkem kui I rühma loomad. 1 kg juurdekasvuks kulutasid I rühma vasikad 4,21 sü ja 499 g seeduvat proteiini, II rühmas vastavalt 3,85 sü ja 455 g ning III rühmas 3,89 sü ja 461 g.

Söödaväärindusarv oli seega II rühmas 0,36 sü ja III rühmas 0,32 sü võrra parem kui I rühmas. Läbiviidud katse kinnitas, et tsellobakteriini on vasikatele sobivam sööta igal viiendal päeval stimuleeriva annusena.

Tsellobakteriini mõju vasikate vatsa mikrofloora ja -fauna kujunemisele

Eespool kirjeldatud katses uuriti ka tsellobakteriini mõju vasikate vatsa mikrofloora ja -fauna arengule. Selleks võeti katseperioodi lõpul iga rühma kolmelt loomalt süstlaga vatsast vatsavedelikku. Vatsavedelikust määrati mikroobide üldarv, tselluloosilagundajate, tärgliselagundajate, valgulagundajate ja piimhappebakterite ning infusooride arv (tabel 3).

Nagu tabelist 3 selgub, suurenes II rühma vasikatel, kes said tsellobakteriini stimuleeriva annusena, tselluloolüütiliste bakterite arv isegi 2,6 korda. III rühmas aga suurenes mikroobide üldarv ainult 1,2 korda ning tselluloolüütiliste bakterite arv 1,3 korda. Valgulagundajate bakterite arv langes nii II kui III rühmas, võrreldes kontrollrühmaga.

Tabel 3. Mikroobide arv 1 ml-s vatsavedelikus
Table 3. The number of microbes in 1 ml rumen content

Näitajad <i>Item</i>	Rühmad / <i>Groups</i>		
	I	II	III
Mikroobide üldarv (1×10^9) <i>Total number of microbes</i>	2,42	3,98	2,88
Tselluloosilagundajad bakterid (1×10^8) <i>Cellulolytic bacteria</i>	2,51	6,51	3,38
Valgulagundajad bakterid (1×10^8) <i>Proteolytic bacteria</i>	6,42	5,02	4,85
Tärkliselagundajad bakterid (1×10^8) <i>Starch-digesting bacteria</i>	1,39	1,92	2,20
Piimhappebakterid (1×10^4) <i>Lactobacilli</i>	2,47	1,12	1,01
Infusooride arv (1×10^6) <i>Protozoa</i>	4,57	4,12	4,25

Tsellobakteriini söötmine igal viiendal päeval aitas välja arendada vasikate vatsa mikrofloorat, eriti tsellulolüütiliste bakterite osas, mis aitavad seedida kiurikast sööta.

Tsellobakteriini mõju vasikate ratsiooni seeduvusele

Tsellobakteriini mõju selgitamiseks ratsiooni toitainete seeduvusele viidi läbi söötmisskatse eesti punast tõugu vasikate 2 rühmaga Tartu riigimajandis. Ratsioon erines ainult tsellobakteriini poolest. Pärast 70 söötmisspäeva määrati mõlemast rühmast 3 pullikuga ratsiooni seeduvus (tabel 4). Seedekatses olevad pullikud said I rühmas (PR) 2 kg heina, 2,2 kg jõusööta ja 5 l lõssi päevas ning II rühmas (TB) söödeti lisaks põhirsioonile 25 g tsellobakteriini igal viiendal päeval.

Tabel 4. Ratsiooni seeduvus (%)
Table 4. Digestibility of the ration (%)

Näitajad <i>Item</i>	Kuivaine <i>Dry matter</i>	Toorproteiin <i>Crude protein</i>	Toorkiud <i>Crude fibre</i>	Toorrasv <i>Crude fat</i>	N-ta ekstraktiivained <i>N-free extracts</i>
I rühm <i>1st group</i>	73,6	75,8	69,9	45,3	75,7
II rühm (TB) <i>2nd group</i>	73,0	74,9	73,2	48,6	73,4

Tsellobakteriini saanud pullikutel oli ratsiooni toorkiu ja toorrasva seeduvus 3,3 % võrra suurem.

Tsellobakteriini mõju lüpsilehmade produktiivsusele siirdeperioodil

Tsellobakteriini mõju selgitamiseks siirdeperioodil korraldati 2 söötmisskatset. Esimene viidi läbi sügisel siirdeperioodil Piistaoja katsejaamas ja teine kevadisel siirdeperioodil Arkna katsejaamas. Katsete läbiviimiseks moodustati eesti mustakirjut tõugu lüpsilehmadest kaks rühma, esimeses katses oli igas rühmas 12 ja teises katses 10 lehma. Esimese rühma ratsioonile lisati tsellobakteriini 1 g 10 kg eluskaalu kohta, teine rühm tsellobakteriini ei saanud, see oli kontrolliks.

Lehmade ratsioon sügisel siirdeperioodil oli järgmine: 4,2 kg heina, 13,8 kg silo, 10 kg söödakapsast ja 9 kg jõusööta. Lehmad said 17,2 sü päevas.

Kevadisel siirdeperioodil koosnes ratsioon 3 kg heinast, 10 kg kuivsilost, 6,1 kg jõusöödast ja 35 kg karjamaarohust, kokku söötühikuid 17,2.

Katseandmed näitasid, et naturaalpiima toodang kujunes mõlemas katses suuremaks tsellobakteriini söötmisel (tabel 5). Esimeses katses oli katserühma lehmade päevalüps 10. katsepäeval 1,9 kg võrra suurem kui kontrollrühmas. Katse lõpuks lehmade piimaand ühtlustus. 1 kg EKM-piima tootmiseks kulutati katseperioodil esimese katse I rühmas 1,07 sü ja II rühmas (kontrollrühmas) 1,15 sü.

Tabel 5. Katselehmade piimatoodang

Table 5. Milk yield of the cows

Näitajad Items	Katse 1 / Trial 1			Katse 2 / Trial 2		
	katse- rühm test group	kontroll- rühm control group	vahe diffe- rence	katse- rühm test group	kontroll- rühm control group	vahe diffe- rence
Piima päevas kg / Daily milk yield kg						
katse algul / at the beginning of the trial	15,8	15,9	-0,1	24,5	25,0	-0,5
katse keskel / in the middle of the trial	15,8	13,9	+1,9	25,1	24,9	+0,2
katse lõpus / at the end of the trial	14,9	14,6	+0,3	25,2	24,1	+1,1
EKM-piima päevas kg / Daily milk yield kg FCM						
katse algul / at the beginning of the trial	15,6	15,7	-0,1	22,9	24,3	-1,4
katse keskel / in the middle of the trial	16,2	14,2	+0,2	23,4	24,3	-0,8
katse lõpus / at the end of the trial	16,0	15,9	+0,1	23,6	23,4	+0,2
Rasva sisaldus % / Fat content %						
katse algul / at the beginning of the trial	3,92	4,08		3,57	3,7	
katse lõpus / at the end of the trial	4,48	4,48		3,61	3,81	

Teises katses saadi kevadise siirdeperioodi lõpul katserühma lehmadel päevas 1,1 kg rohkem piima kui kontrollrühma lehmadel. 1 kg EKM-piima tootmiseks kulutati kevadisel siirdeperioodil keskmisena I rühmas 0,73 sü ja II 0,70 sü.

Katsetest selgus, et tsellobakteriini lisamisega ratsiooni saab ära hoida piimatoodangu langust siirdeperioodil. Rühmas, kus tsellobakteriini ei antud, langes päevane piimatoodang võrreldes katserühmaga 1,6...1,9 kg võrra.

Tsellobakteriini mõju lehmade vatsa mikrofloorale ja -faunale ning toitainete lõhustuvusele vatsas

Eerika katsetalus uuriti lehmade vatsa mikrofloora ja -fauna muutumist ning toitainete lõhustuvust vatsas, kui lehmadele anti lisaks põhiraatsioonile tsellobakteriini.

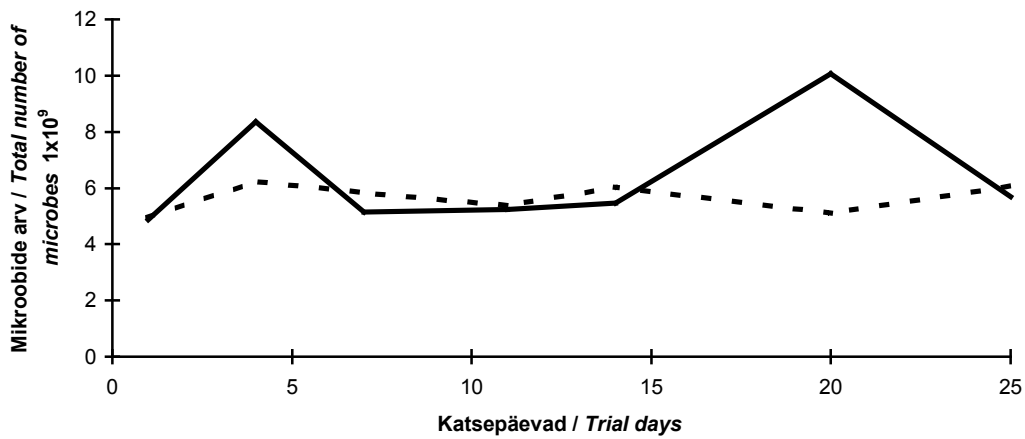
Neljast vatsafistuliga varustatud kinnislehmast kaks olid katselehmad ja kaks kontrolllehmad. Viimaseid söödeti põhiraatsiooniga, milles oli 2 kg heina, 10 kg haljassööta ja 2 kg jõusööta. Mõlemale katselehmale söödeti lisaks põhiraatsioonile 1 g tsellobakteriini 10 kg kehamassi kohta päevas igal viiendal päeval viie päeva kogus korraga.

Vatsa mikrofloora ja -fauna määramiseks võeti vatsavedeliku proovid, milles määrati mikroobide üldarv, tselluloosilagundajate, valgulagundajate ja piimhappebakterite ning infusooride arv.

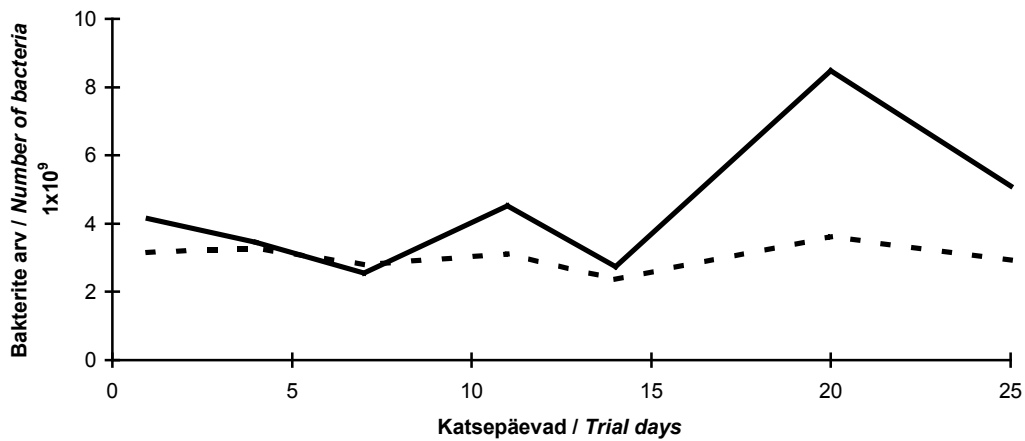
Katse lõpul uuriti ühel katse- ja ühel kontrolllehmalt *in sacco* meetodil heina kuivaine, proteiini ja toorkiu lõhustuvust vatsas. Heina inkubeeriti vatsas 24, 48 ja 72 tundi.

Vatsa mikroobide üldarv ja valgulagundajate bakterite arvus tsellobakteriini järske muutusi ei põhjustanud (joonis 1, a ja b). Põhiraatsiooni saanud lehmade vatsa mikroobide üldarv esines järske kõikumisi 4. ja 20. katsepäeval. Katse lõpul tõusis katselehmade vatsa tselluloosilagundajate bakterite arv (joonis 1, c). Piimhappebakterite ja infusooride arv ei olnud stabiilne ühegi lehma vatsas.

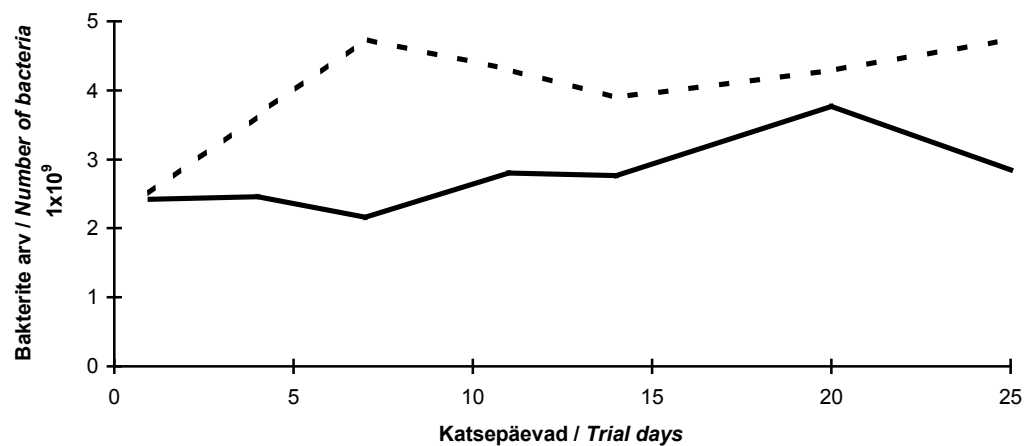
a)



b)



c)



Joonis 1. Mikroobide üldarv (a), valgulagundajate (b) ja tselluloosilagundajate bakterite (c) arv 1 ml-s vatsavedelikus

Figure 1. Total number of microbes (a), the number of proteolytic bacteria (b), and the number of cellulolytic bacteria (c) in 1 ml rumen content

— Põhiratsioon / Basic ration

... Põhiratsioon + tsellobakteriin / Basic ration + cellobacterium

Heina 24- ja 48-tunnisel inkubeerimisel vatsas ei täheldatud kuivaine, proteiini ja toorkiu lõhustumise erinevusi (tabel 6). 72-tunnise inkubeerimise järel suurenes põhi-ratsioonile tsellobakteriini lisamisel vatsas heina kuivaine lõhustuvus 12,7 % ($P < 0,01$), proteiini lõhustuvus 8,53 % ($P < 0,01$) ja toorkiu lõhustuvus 13,34 % ($P < 0,01$).

Tabel 6. Heina kuivaine, toorproteiini ja toorkiu lõhustuvus vatsas
Table 6. Rumen digestibility of dry matter, crude protein and crude fibre of hay

Inkubatsiooniaeg vatsas <i>Incubation time in rumen h</i>		Kuivaine <i>Dry matter</i>		Toorproteiin <i>Crude protein</i>		Toorkiud <i>Crude fibre</i>	
		katse- lehmad <i>test cows</i>	kontroll- lehmad <i>control cows</i>	katse- lehmad <i>test cows</i>	kontroll- lehmad <i>control cows</i>	katse- lehmad <i>test cows</i>	kontroll- lehmad <i>control cows</i>
24 h	\bar{x}	46,30	46,14	48,37	45,51	38,09	36,32
	s	2,97	4,88	5,28	7,58	5,51	5,70
48 h	\bar{x}	57,07	52,58	64,79	60,09	47,55	46,62
	s	3,77	4,35	2,54	5,51	5,34	5,64
72 h	\bar{x}	72,12	59,95	72,43	63,90	70,27	56,93
	s	5,21	4,24	3,01	4,22	6,02	7,88

Katsest selgus, et söödaratsioonide vahetumisel tagas tsellobakteriin mikroorganismide kohanemisperioodil stabiilsema mikroobide populatsiooni. Tsellobakteriini mõjul suurenes tselluloosilagundajate bakterite arv ja paranes toitainete lõhustuvus.

Tsellobakteriini kasutamine ühelt ratsioonilt teisele üleminekul on õigustatud. Veiste vatsa mikrofloora jäi stabiilseks, aidates nii omakorda vähendada toodangu langust siirdeperioodil. Kui ratsiooni muutmisel ei ole võimalik pidurdada toodangu langust söötadega, siis on soovitatav sööta tsellobakteriini koguses 1 g lehma 10 kg kehamassi kohta päevas. Söötes selliselt viie päeva annuse korraga igal viiendal päeval, tagatakse tugevam efekt.

Kokkuvõte

Tsellobakteriini kasutamisel vasikate ratsioonis suurenes nende ööpäevane kehamass keskmiselt 133 g ja söödaväärindusarv paranes 0,3...0,9 sü võrra. Tsellobakteriini mõjul suurenes vasikate vatsas mikroobide üldarv 1,6 korda, tsellulolüütiliste bakterite arv aga 2,6 korda, mis parandas ratsiooni toorkiu seeduvust 3,3 % võrra. Nimetatud probiootikum on soovitatav vasikate ratsiooni võtta alates 2...2,5 kuu vanuselt, arvestades 1 g 10 kg kehamassi kohta ja sööta igal viiendal päeval koos jõusöödaga.

Söödaratsioonide vahetumisel lüpsilehmadel tagas tsellobakteriin vatsa mikroorganismide kohanemisperioodil stabiilsema mikroobide populatsiooni. Tema mõjul suurenes tselluloosilagundajate bakterite arv vatsas ja paranes söötade toorkiu lõhustuvus. Ratsiooni muutmisel saab tsellobakteriini kasutamisega vältida piimatoodangu langust.

Kirjandus

- Abe F., Miyaura S., Ishibashi N., Shimamura S. Effect of administration of a probiotic containing bifidobacteria and lactic acid bacteria on newborn piglets and calves. – *Bifidus - Flores - Fructus - et - Semina*, vol. 8, No. 2, p. 141...146, 1995.
- Allison B. C., McCraw R. L. Efficacy of Vita-ferm formula for stocker calves. – *Anim. Sci. Newsletter AET and NC State Uni.*, November, 1989, p. 12...18.
- Beharka A. A., Nagaraja T. G., Morill J. L. Rumen microbial and metabolic development in young calves fed calf starter supplemented with *Aspergillus oryzae* extract. – *J. Dairy Sci.*, vol. 73, Suppl. 1, p. 220, 1990.
- Bomba A., Kalacnjuk G. I., Lenart J., Savka O. G., ¹ itnan, R., Gerasimiv, M. G. Dieteticko-microbiálny spôsob ovplyvnovania bachorovej fermentácie teliat. – ¹ ivocišna Výroba, vol. 37, No. 9, p. 747...754, 1992.

- Chesson A., Wallace J. Biotechnology in animal feed and animal feeding. Part 3: Microbial feed additives for ruminants. – *Feed Compounds*, vol. 16, No. 7, p. 14...17, 1996.
- Dehority B. A., Orpin C. G. Development of and natural fluctuations in rumen microbial populations. – *The Rumen Microbial Ecosystem* (ed. P. N. Hobson), Elsevier, London, p. 151...183, 1988.
- Fallon R. J., Harte F. J. The effect of yeast culture inclusion in the concentrate diet on calf performance. – *J. Dairy Sci.*, vol. 70, Suppl. 1, p. 119, 1987.
- Flachowsky G., Daenicke R. Probiotika in der Rinderfütterung. – *Übersichten zur Tierernährung*, 24, 1, S. 62...68, 1996.
- Fonty G., Gouet P., Jouany J. P., Senaud J. Establishment of the microflora and anaerobic fungi in the rumen of lambs. – *J. Gen. Microbiol.*, vol. 133, p. 1835...1843, 1987.
- Gedek B. R. Probiotika als Bioregulatoren. In *Vitamine und weitere Zusatzstoffe bei Mensch und Tier*: 4. Symposium 30.9./01.10.1993, Jena, S. 253...262.
- Guillot J. F. Qu'est-ce qu'un probiotique? – *Bulletin - der- G.T.V.*, No. 6, p. 15...19, 1990.
- Havrevoll O., Matre T., Pestalozzi M., Storro K., Holland S. Probiotics in milk feeds for calves. – *Proc. World. Conf. on animal production. Helsinki*, p. 383...386, 1988.
- Hughes J. The effect of a high strength yeast culture in the diet of early weaned calves. – *Anim. Prod.*, vol. 46, p. 526...531, 1988.
- Kaldmäe H., Vadi M. The biopreparation of *cellobacterin* in rations for calves. – *Proceedings of the Inter. Sci. Conf., Kaunas 14th - 16th May 1991*, p. 132...134.
- Karney T. L., Johnson M. C., Ray B. Changes in the lactobacilli and coliform populations in the intestinal tract of calves from birth to weaning. – *J. Anim. Sci.*, vol. 63, Suppl. 1, p. 446...447, 1986.
- Kmet V., Jonecova Z., Bomba A., Nemcova R. Stimulation of the development of rumen microflora in calves with microbial preparations. – *1 ivocišnaVýroba*, No. 1, p. 23...26, 1988.
- Kopečný J., Simunek J., Kalačnjuk G., Savka O., Gerasimov M., Leskovič B. Testovani probiotických pusobeni vybranych bachorovych bakterii. – *1 ivocišnaVýroba*, 34, No. 3, p. 205...213, 1989.
- Lee R. W., Botts R. L. Evaluation of single oral dosing and continuous feeding of *Streptococcus faecium* M 74 (Syntabae) on performance of incoming feedlot cattle. – *J. Anim. Sci.*, vol. 66, Suppl. 1, p. 267, 1988.
- Morrill J. L., Laster J. F., Morrill J. M., Feyerherm A. M. Plasma proteins and probiotic as milk replacer ingredients. – *J. Dairy Sci.*, vol. 75., Suppl. 1, p. 267, 1992.
- Morrill J. L., Morrill J. M., Feyerherm A. M., Laster J. F. *J. Dairy Sci.*, vol. 78, No. 4, p. 902...907, 1995.
- Ozawa K., Yabu-uchi K., Yamanaka K. Effect of *Streptococcus faecalis* BIO-4R on intestinal flora of weaning piglets and calves. – *Appl. Environ. Microbiol.*, vol. 45, p. 1513...1548, 1983.
- Phillips W. A., von Tungeln D. L. The effect of yeast culture on the poststress performance of feeder calves. – *Nutr. Rep. Int.*, vol. 32, p. 287...294, 1985.
- Rowland I. R. Metabolic interactions in the gut. – In: *Probiotics: the scientific basis*. – London, p. 29...53, 1992.
- Szulc T. Efektywnose Toyoceryny w zywienie mlodego bydla. – *Biuletyn Naukowy Przemyslu Paszowego*, 33, No. 3-4, 53...64, 1994.
- Søgaard H., Suhr-Jessen T. Microbials for feed beyond lactic acid bacteria. – *Feed International*, vol. 11, No. 1, p. 32...38, 1990.
- Ziolecka A., Osinska Z., Ziolecki A. The effect of stabilized rumen extract on growth and development of calves. 1. Liveweight gain and efficiency of feed utilization. – *Z. Tierphysiol.Tierernährg. Futtermitt.*, vol. 51, p. 13...20, 1984.
- Theodorou M. K., Beever D. E., Haines M. J., Brooks A. The effect of a fungal probiotic on intake and performance of early weaned calves. – *Anim. Prod.*, vol. 53, p. 577, 1990.
- Tournut J. Applications of probiotics to animal husbandry. – *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, vol. 8, p. 551...556, 1989.
- Veldman A. Probiotics. – *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde*, vol. 112, No. 12, p. 345...348, 1992.
- Wren B. Probiotics – fact on fiction. – *Large Anim. Vet., Nov./Dec.*, p. 28...30, 1987.