

## ПРОБІОТИЧНІ МІКРООРГАНІЗМИ В РУБЦІ ТЕЛЯТ

Кассіч Володимир Юрійович

доктор ветеринарних наук, професор  
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)  
ORCID: 0000-0001-9859-8036  
[kassich\\_v\\_u@ukr.net](mailto:kassich_v_u@ukr.net)

Нечипоренко Олександр Леонідович

кандидат ветеринарних наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)  
ORCID: 0000-0002-9030-9719  
[sa\\_ne@ukr.net](mailto:sa_ne@ukr.net)

*В статті викладені результати дослідження послідовного заселення різними видами мікробних популяцій в рубці телят. Першими бактеріями, які найбільш інтенсивно розвивалися в шлунку були кишкова паличка і стрептококи. Кількість кишкової палички була високою у одноденних телят і поступово знижувалась і досягала стабільного рівня протягом 6-8 тижнів. Кількість стрептококів була високою протягом 8 тижнів після народження і знижувалась у десятиденних телят. Кількість лактобактерій, яка була високою у одноденних телят, збільшувалась і у двотижневих телят, а потім залишилася незмінною. Аміполітичні бактерії присутні в надлишку у одноденних телят. Кількість, яка збільшилася у триденних тварин, і після цього залишалася незмінною. Кількість сульфат-редуючих бактерій, лактат, ксілан-ферментерів і пектин-ферментерів, які були низькими в одноденних телят, збільшилися протягом 3 днів після народження, а потім залишалися незмінними. Целюлозолітичні бактерії, які почали з'являтися у тварин у віці 3-5 днів, стали збільшуватися у телят віком 2-3 тижнів. Метаногенні бактерії, які були присутні у телят віком 1-2 тижнів стали численними коли тварини були приблизно у віці 3 тижнів. Склад анаеробної популяції бактерій в загальному обсязі у шлунку теляти змінився з віком після народження. Вміст домінуючих бактерій у шлунку теляти як у віці 1 дня, так і 10 тижнів був подібний до складу зрілої великої рогатої худоби. Склад летких жирних кислот (ЛЖК) у шлунку телят змінився з віком після народження. Заселення найпростішими спостерігалася у телят віком від 8 до 10 тижнів. Більшість складових кормів, що потрапляють в організм жуйних тварин не доступні безпосередньо їм. Корм розщеплюється на леткі жирні кислоти (ЛЖК), такі як оцтова, пропіонова і інші жирні кислоти під дією ферментативної активності мікроорганізмів присутніх у шлунку. Жирні кислоти поглинаються і окислюються тваринам для забезпечення його енергетичних потреб.*

**Ключові слова:** телята, мікрофлора шлунково-кишкового тракту, травлення, рубець, леткі жирні кислоти

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2020.1.8>

**Вступ.** За останні роки для підвищення молочної продуктивності в багатьох молочних господарствах у корів збільшують частку перенасичених енергією концентрованих кормів в раціоні, що призводить до серйозних метаболічних розладів в організмі тварин (ацидоз, зниження перетравності поживних речовин, порушення синтезу ЛЖК і ін.). Ці патології безпосередньо пов'язані перш за все із збільшенням чисельності молочнокислих бактерій, які продукують лактат і зміщують рН рубця. При зростанні популяції цих мікроорганізмів зменшується кількість чутливих до зниження рН представників нормофлори рубця, здатних засвоювати лактат, а також скорочується вміст целюлозолітичних бактерій, що розщеплюють клітковину кормів. Такі умови є оптимальними для розвитку патогенів, особливо *F. necrophorum*, що використовують молочну кислоту в якості енергетичного субстрату.

Дослідження складу мікрофлори рубця здорових тварин і вибрактованих з різних причин (лактатний ацидоз, хвороби репродуктивної системи, ламініт), показало, що у хворих тварин формується особлива мікрофлора рубця. Склад мікроорганізмів присутніх у шлунку відіграє важливу роль в годівлі і фізіології тварин. Таким чином, дослідження щодо розвитку та колювання популяцій рубцевих мікроорганізмів довгий час проводилося багатьма дослідниками, однак більшість досліджень мікрофлори рубця була проведена серед

дорослих жуйних тварин. Дослідження по заселенню мікроорганізмів шлунку молодих телят важливі не тільки для отримання базової інформації для розвитку системи раннього відлучення телят, але і для аналізу мікробної популяції у шлунку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У передшлунках жуйних в основному розвиваються анаеробні представники мікроорганізмів фауни і флори: найпростіші (інфузорії) і бактерії (коки, стрептококи, молочнокислі і ін.). Їх видовий склад залежить від того, який корм переважає в раціоні. Для мікрофлори рубця жуйних тварин характерні специфічні особливості, пов'язані з наявністю целюлозолітичних бактерій - розщеплювачів клітковини. Однак ці бактерії є симбіонтами не тільки жуйних, а також свиней і багатьох інших трав'яних тварин, у яких в сліпій кишці присутні такі бактерії як *Bacteroides succinogenes*, *Ruminococcus flavefaciens*, *Bacteroides rumenicola* і мають величезну роль у розщепленні волокон целюлози і геміцелюлози. Целюлозолітичні бактерії з'являються у шлунку телят в кінці першого тижня життя, і їх чисельність аналогічна чисельності зрілої великої рогатої худоби на третьому тижні життя. Дослідники виявили, що целюлозні бактерії з'являються у шлунку ягнят на 4-7 день після народження, і їх чисельність зростає до постійного рівня в віці 1-2 тижнів. Ці спостереження вказують на те, що рубець новонароджених тварин, яким випоювали виключно молоком,

має сприятливі умови для заселення целюлозних бактерій. У дослідженнях на гнотобіотичних тваринах дослідники виявили, що целюлозні бактерії залежали від своїх потреб у годівлі від інших, нецелюлозних бактерій. Це відкриття було підкріплено справжнім дослідженням, що целюлозні бактерії утворилися у шлунку телят після заселення багатьох функціональних груп бактерій. Однак, результати отримані дослідниками показали, що чисельність целюлозних бактерій у шлунку телят досягла максимального рівня на 3 тижні після споживання грубого корму (Govender et. al., 2014; Liu et. al., 2019; Rybachuk et. al., 2020).

Симбіотні мікроорганізми нормофлори беруть активну участь в азотистому (білковому) перетворенні, при цьому в результаті складних біохімічних процесів, що протікають в шлунково-кишковому тракті тварини, мікроорганізми, засвоюючи надходять поживні речовини, розмножуються, ростуть і швидко збільшують свою біомасу, а відмираючи, вони перетравлюються і засвоюються організмом господаря, будучи джерелом білка. При цьому метаболізм (обмін речовин) білка у моногастричних і полігастричних тварин відбувається по-різному. У тварин з однокамерним шлунком взаємозв'язку між споживанням білка і подальшого всмоктування амінокислот здійснюються відносно просто. У жуйних тварин метаболізм білка зазнає більш складні перетворення: кормові білки, що надходять в травний тракт, розщеплюються під дією мікрофлори, задовольняють її потребу в азоті, одержуваний при цьому мікробний білок є білком вже не рослинним, а тваринам і служить джерелом більш повноцінного білка для організму жуйних. Симбіотичні відносини були з'ясовані в пробірці завдяки отриманню метаболітів, між метаногенними бактеріями та целюлозними мікроорганізмами. Сучасні експериментальні результати показали, що після колонізації целюлозних бактерій, метаногенні бактерії стали широко поширені у шлунку телят. Ці результати показують можливість існування симбіотичного зв'язку між ними у пробірці (Silva et. al., 2014).

Численною групою в рубці представлені амілолітичні бактерії (в основному стрептококи). Їх кількісний склад залежить від виду кормів, і він зростає при використанні в годівлі зернових, крохмалистих і цукристих кормів.

Найпростіші виконують важливу роль в рубцевому травленні. Вони піддають корм механічній обробці: розпушують, подрібнюють корм, він стає більш доступним для дії бактеріальних ферментів. Інфузорії переварюють білки, крохмаль, цукор і частково клітковину, накопичують в своєму тілі полісахариди, синтезований ними білок має високу біологічну цінність. Вони мало спостерігаються у шлунку телят протягом 6 тижнів після народження. Згодом, тільки Ентодиніум з'являється у шлунку телят у віці 8-10 тижнів. Спостерігається послідовне розвинення найпростіших, спочатку Ентодиніум, потім Діплодиніум, а потім Голотріхі. У цьому дослідженні передбачалося, що потенційними джерелами мікроорганізмів у шлунку телят були, головним чином, підстилка та корми забруднені вмістом рубця від інших жуйних тварин, а також аерозоль в приміщенні та робітники, які працюють з тваринами.

**Мета роботи** визначення складу мікрофлори рубця та концентрації летких жирних кислот у шлунку телят.

**Матеріали і методи досліджень.** Експеримент проводили в умовах ТОВ АФ «Хлібодар» с. Головашівка Сумського району Сумської області, в якому вирощують велику рогату худобу різних технологічних груп. Телята знаходилися з матір'ю протягом 24 годин після народження і їм згодовували

молозиво протягом 3 днів. Після цього одностенні телята були відокремлені від матері і вирощені в індивідуальних загонах. Телятам випоювали коров'яче молоко розділене на два рівних обсяги двічі в день до 4-х тижневого віку. На 10 день вони отримали брикет сіна. З 2-х тижневого віку вони отримали брикети сіна і гранульований концентрат. Під час проведення експерименту у тварин визначали клінічний стан. Температуру тіла телят досліджували ртутним медичним термометром, пульс визначали на середній хвостовій артерії методом пальпації, частоту дихання – стетоскопом, скорочення рубця методом балатуючої пальпації. Протягом експерименту у телят відбирали рубцеву рідину з 9 до 10 години ранку через зонд з метою визначення кількості та складу мікрофлори. Зразки вмісту рубця збиралися шлунковим зондом у віці 1, 3, 5 і 7 днів, а також 2, 3, 4, 6, 8 і 10 тижнів життя. Частина зразків була використана для підрахунку життєздатних бактерій шлунку. Інша частина була змішана з рівним об'ємом сольового розчину, що містить 20% формаліну для підрахунку найпростіших. Частина зразків що залишилася, зберігалася в холодильнику після окислення 24% метафосфорною кислотою в 5NH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> для аналізу ЛЖК. Аналіз ЛЖК в зразках проводився методом газової хроматографії. Підрахунок кількості інфузорій проводили у камері Горяєва. Активність мікрофлори рубця визначали пробою з метиленовим синім за Діркенсом та Хофреком (Murphy & Boor, 2000).

Підрахунок аеробів і умовних анаеробів. У зразках взятих у телят виготовлялися в чашках Петрі на агарному середовищі для кишкової палички Татакі, агарового середовища для стрептококів і модифікованого агарового середовища для лактобацил 0,5 мл з кожного відповідного розведення зразків випадали на агарову пластинчасту середу. Перші два з цих щеплених агарових пластинчастих носіїв витримувалися в аеробному режимі протягом 1-2 днів при температурі 37°C. Решта витримувалися анаеробно в герметичних контейнерних банках протягом 2 діб при температурі 37 ° С.

В ході дослідження було встановлено, що в зразках взятих у двох телят двотижневого віку, життєздатні кількості стрептококів і лактобацил, отримані з використанням модифікованої середовища агару, були приблизно в 100-1000 разів вище, ніж в зразках, отриманих з використанням середовища агару Татакі і модифікованого середовища агару. Таким чином, підрахунки життєздатних стрептококів і лактобацил в зразках телят були проведені з використанням модифікованого середовища агару. Щеплені агарові пластинки витримувалися аеробно для підрахунку стрептококів і анаеробно для підрахунку лактобацил.

Після інкубації підраховувалися різні типи колоній, які з'являлися на кожній агарній платівці. П'ять представників кожного типу були підібрані і очищені. Отримані штами досліджували на грамову реакцію, морфологію і продукти ферментації з глюкози. Штами отримані з пластинок агару, досліджували на предмет їх зростання на пластинах тріптіказного соєвого агару аеробним шляхом.

Аналітична частина роботи виконувалася на основі вивчення та систематизації літературних даних, збору інформаційних та статистичних матеріалів та звітів, опублікованих у вітчизняних та зарубіжних наукових виданнях, в офіційних збірниках Міжнародної програми ВООЗ щодо контролю та нагляду за зоонозами в Європі, ESFA (Європейського Агентства з безпеки продуктів харчування), Центру контролю захворюваності в США та нормативно-правових документів, що

регламентують заходи контролю зоонозів птиці в Європейському Союзі.

**Результати досліджень.** Шлунково-кишковий тракт

був швидко заселений безліччю аеробними і анаеробними бактеріями після народження у 4 денних телят (табл. 1).

Таблиця 1

**Зміни вмісту домінуючих бактерій з віком у рубці телят**

Бактерії	Вік (тиждень)					
	1	3	4	6	8	10
Лактобацили	3	3	15	20	1	2
Бактероїди	15	3	0	4	7	19
Пептострептококи	0	0	0	1	0	0
Грампозитивні палички	1	0	1	1	0	0
Анаеробні грамнегативні коки	0	2	0	0	0	0
Стрептококи	0	0	1	0	0	2
Бутиривібріо	2	1	0	0	1	2
Клостридій	1	0	0	0	0	1
Селеномонас	0	0	1	0	6	0
Вайлонелли	0	0	1	0	0	0
Біфідобактерії	0	0	1	0	0	0
Загальна кількість	22	9	20	26	13	26

Загальна кількість життєздатних анаеробних бактерій в рубці одноденних телят склала  $10^9$  і в подальшому залишалася незмінною протягом випробувального періоду.

Оптимальна кількість кишкової палички становила  $10^7$  у шлунку одноденних телят і почала знижуватися з сьомого дня життя і досягала рівня  $10^3$  у телят шеститижневого віку.

Кількість стрептококів склала  $10^7$  у шлунку одноденних телят і почала знижуватися з третього дня життя і досягла рівня  $10^5$  у телят віком 8 тижнів і зменшувалась до рівня  $10^3$  у телят віком 10 тижнів.

Достовірна кількість лактобактерій становила  $10^3$  у шлунку одноденних телят поступово збільшувалася до рівня  $10^6$  протягом 3 тижнів життя, а потім залишалася незмінною.

Амілолітичні бактерії стали швидко поширюватися в рубці після народження телят. Їх чисельність склала  $10^7$  в рубці одноденних телят, і досягала рівня  $10^9$  у триденних телят і надалі залишалася незмінною.

Кількість ксілан-ферментів, пектиноферментів, лактат і сульфатредукуючих бактерій становило  $10^1$ - $10^3$  в рубці одноденних телят і надалі швидко збільшилася. Зокрема, кількість ксілан-ферментів і пектиноферментів досягло рівня  $10^1$ - $10^3$  у триденних телят. А також кількість лактат і сульфатредукуючих бактерій зросла до рівня  $10^5$  телят у віці 3-х діб. Чисельність цих 4 функціональних груп бактерій залишилася незмінною і після третього дня життя.

Доведено, що зниження перетравності поживних речовин внаслідок загибелі целюлозолітичних мікроорганізмів і колонізації рубця патогенами тягнуть за собою безліч порушень, а саме проблеми відтворення, захворювання кінцівок,

вимені, органів травної системи. Целлюлолітичні бактерії з'являються у шлунку телят в ранні терміни. У 3-денних телят їх чисельність склала  $10^2$  та поступово збільшувалася до рівня  $10^7$  в тринадцятиденному віці і надалі залишалася незмінною.

Метаноутворюючі бактерії з'явилися у телят однотижневого віку. Їх чисельність поступово збільшувалася до рівня  $10^6$  віці 3 тижнів, на восьмому тижні життя досягла рівня  $10^7$  і надалі залишалася незмінною.

Зміни в складі анаеробних бактерій. Вивчено зміни в складі переважають анаеробних бактерій в рубці теляти по відношенню до віку життя. У життєздатної популяції бактерій в рубці теля віком 1 доби домінували бактерициди. У популяції телят віком 4 та 6 тижнів домінували Лактобацили. У популяції телят віком 8 тижнів домінували Бактероїди та Селеномонас. Бактеріальна популяція телят віком 10 тижнів знову домінували Бактероїди.

Не було виявлено жодних з інфузорій найпростіших у вмісті рубця телят від чотирьох до 6-тижневого віку. У двох телят 8-тижневого віку та чотирьох телят 10-тижневого віку були виявлені тільки ембріони Энтодиніуму.

Загальна концентрація летких жирних кислот у шлунку (табл. 1) склала близько 3 мМ у одноденних телят та поступово збільшувалася до рівня близько 22 мМ у телят віком 10 тижнів. Відповідно молярна частка ЛЖК у шлунку у одноденних телят склала 82 та 4,4% для оцтової та пропіонової кислот. Після цього молярна частка оцтової кислоти зменшилася, а пропіонової – збільшилася.

Таблиця 2

**Зміни концентрації та складу ЛЖК з віком у шлунку телят**

ЛЖК	Вік (тиждень)				
	2	3	4	6	10
Оцтова кислота	63,0±3,0	60,90±3,2	54,7±2,0	56,2±0,5	63,8±0,5
Пропіонова кислота	16,0±1,2	21,0±3,2	25,1±2,3	23,0±3,0	20,2±2,0
Ізовалеріанова кислота	1,7±0,5	1,4±1,6	1,0±3,0	2,5±1,0	0,5±0,3
Кротонна кислота	7,3±1,5	8,5±1,3	10,0±1,0	11,6±1,3	11,1±0,1
Ізовалеріанова кислота	3,5±1,3	4,8±2,2	1,7±1,0	3,1±1,2	0,7±0,4
Валеріанова кислота	5,4±2,6	4,8±2,5	7,0±1,3	3,5±1,3	5,2±3,0

Мікрофлора рубця швидко розвинулася після народження. Першими бактеріями, які найбільш інтенсивно роз-

винулися у шлунку були кишкова паличка та стрептококи. Достовірна кількість кишкової палички та стрептококів перераховане з використанням агарових середовищ DHL та Татакі

відповідно було високим у одноденних телят та поступово знижувалася. Така кількість зазвичай зустрічається у зрілої великої рогатої худоби через 6-8 тижнів.

Кількість лактобактерій перерахована з використанням модифікованого агарового середовища LBS, була низькою у одноденних телят, але поступово збільшувалася протягом 3 тижнів, а потім залишалася постійною. У той час як достовірні підрахунки стрептококів та лактобацил перераховані з використанням BL агарового середовища були значно вище, ніж при використанні Татакі та модифікованого LBS агарового середовища. Результати показують, що лактобацили та стрептококи можуть відігравати більш важливу роль у шлунку молодих телят порівняно з тим, що прийнято вважати.

Спостерігався послідовний розвиток декількох функціональних груп бактерій у шлунку телят. В рамках цього дослідження, кілька функціональних груп бактерій були умовно розділені на чотири типи за закономірностям колонізації у шлунку новонароджених. Перший тип містить ампліолітичні бактерії. Другий тип включає ксілан (ферментер), пектин(ферментер), сульфатредукуючі бактерії та лактат-добрива. Третій тип містить целюлозні бактерії. Четвертий тип містить метаногенні бактерії. Сульфат-редуктори, ксілан-ферментери та пектин-ферментери були в достатку присутніми у шлунку триденних телят. Дані показують, що ці бактерії повинні бути в змозі розвиватися у шлунку перед вживанням твердого

корму. Як лактат-добрива, так і сульфат-редуктивні бактерії, які мали здатність до ферментації лактату збільшилися у шлунку телят через 2 дні після утворення ампліолітичних бактерій, в тому числі стрептококів.

Цей факт свідчить про те, що лактат отриманий ампліолітичними бактеріями може бути обмежуючим фактором для розвитку лактат-добрива. Результати показали, що як лактат-добрива, так і сульфатно-редукційні бактерії в достатку присутні у шлунку триденних телят. Обидві бактерії можуть мати важливу роль у підтримці сприятливих умов у шлунку за рахунок зниження рівня молочної кислоти отриманої іншими бактеріями шлунку.

#### **Висновки.**

1. Склад ЛЖК у шлунку телят змінювався з віком після народження. Молярна частка пропіонової кислоти у шлунку 4-тижневих телят була значно вище. Склад ЛЖК у шлунку безпосередньо впливає на годівлю та фізіологічні показники телят. В інтересах тваринництва важливо управляти популяціями мікроорганізмів у шлунку.

2. Новим спостереженням стала поява сульфат-редукторів, ксіланферментерів і пектинферментерів у триденних телят. Мікробні клітини, які розмножуються в процесі ферментації перетравлюються і всмоктуються в нижньому травному тракті тварини для задоволення його потреб в білках.

#### **References:**

1. Basso, F.C., Adesogan, A.T., Lara E.C., Rabelo, C. H. S., Berchielli, T. T., Teixeira, I. A. M. A., Siqueira, G. R., Reis, R. A. (2014). Effects of feeding corn silage inoculated with microbial additives on the ruminal fermentation, microbial protein yield, and growth performance of lambs. *J Anim Sci.* 92(12),5640-5650. <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8258>
2. Kong, L., Yang, C., Dong, L., Diao, Q., Si, B., Ma, J., & Tu, Y. (2019). Rumen Fermentation Characteristics in Pre- and Post-Weaning Calves upon Feeding with Mulberry Leaf Flavonoids and *Candida tropicalis* Individually or in Combination as a Supplement. *Animals : an open access journal from MDPI*, 9(11), 990. doi.org/10.3390/ani9110990
3. Shkromada, O., Pali, A., Pali, A., Skliar, O., Dudchenko, Y., & Necherya, T. (2019). Improvement of milk quality for microclimate formation on cattle farms. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine*, (4 (47)), 43-49. <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2019.4.7>
4. Liu, X., Zhao, W., Yu, D., Cheng, J. G., Luo, Y., Wang, Y., Yang, Z. X., Yao, X. P., Wu, S. S., Wang, W. Y., Yang, W., Li, D. Q., & Wu, Y. M. (2019). Effects of compound probiotics on the weight, immunity performance and fecal microbiota of forest musk deer. *Scientific reports*, 9(1), 19146. doi.org/10.1038/s41598-019-55731-5
5. Rybachuk, Z., Shkromada, O., Predko, A., & Dudchenko, Y. (2020). Influence of probiotics "Immunobacterin-D" on bioce-noses and development of the gastrointestinal tract of calves. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 22(98), 22-27. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9804>
6. Govender, M., Choonara, Y. E., Kumar, P., du Toit, L. C., van Vuuren, S., & Pillay, V. (2014). A review of the advancements in probiotic delivery: Conventional vs. non-conventional formulations for intestinal flora supplementation. *AAPS PharmSciTech*, 15(1), 29-43. <https://doi.org/10.1208/s12249-013-0027-1>
7. Mingmongkolchai, S., & Panbangred, W. (2018). *Bacillus* probiotics: an alternative to antibiotics for livestock production. *Journal of applied microbiology*, 124(6), 1334-1346. <https://doi.org/10.1111/jam.13690>
8. Kapse, N. G., Engineer, A. S., Gowdaman, V., Wagh, S., & Dhakephalkar, P. K. (2019). Functional annotation of the genome unravels probiotic potential of *Bacillus coagulans* HS243. *Genomics*, 111(4), 921-929. <https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2018.05.022>
9. Fijan S. (2014). Microorganisms with claimed probiotic properties: an overview of recent literature. *International journal of environmental research and public health*, 11(5), 4745-4767. <https://doi.org/10.3390/ijerph110504745>
10. Izuddin, W. I., Humam, A. M., Loh, T. C., Foo, H. L., & Samsudin, A. A. (2020). Dietary Probiotic *Lactobacillus plantarum* Improves Serum and Ruminal Antioxidant Activity and Upregulates Hepatic Antioxidant Enzymes and Ruminal Barrier Function in Post-Weaning Lambs. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 9(3), 250. doi.org/10.3390/antiox9030250
11. Silva, L.D.D., Pereira, O.G., Silva, T.C.D., Valadares Filho, S.C., Ribeiro, K.G. (2016) Effects of silage crop and dietary crude protein levels on digestibility ruminal fermentation, nitrogen use efficiency, and performance of finishing beef cattle. *Anim Feed Sci Technol.* 220, 22-33. <https://doi: 10.1016/j.anifeedsci.2016.07.008>.

12. Aikman, P.C., Henning, P.H., Humphries, D.J., Horn, C.H. (2010). Rumen pH and fermentation characteristics in dairy cows supplemented with *Megasphaera elsdenii* NCIMB 41125 in early lactation. *J. Dairy Sci.* 94, 2840–2849. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3783>
13. Stover, P.J., Durga, J., Field, M.S. (2017). Folate nutrition and blood–brain barrier dysfunction. *Curr Opin Biotechnol.* 44, 146–152. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2017.01.006>.
14. Diao, Q., Zhang, R., Tu, Y. (2017). Current research progresses on calf rearing and nutrition in China. *J. Integr.* 16, 2805–2814. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(17\)61767-2](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61767-2)
15. Sun, P., Wang, J.Q., Zhang, H.T. (2010). Effects of *Bacillus subtilis* natto on performance and immune function of preweaning calves. *J Dairy Sci.* 93(12), 5851-5855. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3263>
16. Shinde, T., Vemuri, R., Shastri, M.D., Perera, A.P., Tristram, S., Stanley, R., Eri, R. (2019). Probiotic *Bacillus coagulans* MTCC 5856 spores exhibit excellent in-vitro functional efficacy in simulated gastric survival, mucosal adhesion and immunomodulation. *J. Funct. Foods*, 52, 100–108. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.10.031>.
17. Uyeno Y., Shigemori S., Shimosato T. (2015). Effect of Probiotics/ Prebiotics on Cattle Health and Productivity: Mini review. *Microbs. Environ.* 30 (2):126-132.
18. Seo J.K., Kim S., Kim M.H., Upadhaya S.D., Kam D.K., Ha J.K. (2010). Direct-fed Microbials for Ruminant Animals. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 23 (12):1657-1667

**V.Y. Kassich**, Dr. of Vet. Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

**O.L. Nechiporenko**, PhD of Veterinary Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

#### **Probiotic Microorganisms In The Rumen Calves**

*The article presents the results of a study of the sequential population of different species of microbial populations in the rumen of calves. The first bacteria that developed most intensively in the stomach were Escherichia coli and streptococci. The number of Escherichia coli was high in one-day-old calves and gradually decreased and reached a stable level within 6-8 weeks. The number of streptococci was high for 8 weeks after birth and decreased in ten-week-old calves. The number of lactobacilli, which was high in one-day-old calves, increased in two-week-old calves, and then remained unchanged. Amylolytic bacteria are present in excess in day-old calves. The number, which increased in three-day-old animals, and then remained unchanged. The number of sulfate-reducing bacteria, lactate, xylan fermenters, and pectin fermenters, which were low in day-old calves, increased for 3 days after birth and then remained unchanged. Cellulosolytic bacteria, which began to appear in animals at the age of 3-5 days, began to increase in calves aged 2-3 weeks. The methanogenic bacteria that were present in calves aged 1-2 weeks became numerous when the animals were approximately 3 weeks old. The composition of the anaerobic bacterial population in the total stomach of the calf changed with age after birth. The content of dominant bacteria in the stomach of the calf at the age of 1 day and 10 weeks was similar to the composition of mature cattle. The composition of volatile fatty acids (LFA) in the stomach of calves changed with age after birth. The settlement of protozoa was observed in calves aged 8 to 10 weeks. Most of the components of feed entering the body of ruminants are not directly available to them. Food is broken down into volatile fatty acids (LFA), such as acetic, propionic and other fatty acids under the action of enzymatic activity of microorganisms present in the stomach. Fatty acids are absorbed and oxidized by animals to meet its energy needs.*

**Key words:** calves, gastrointestinal microflora, digestion, rumen, volatile fatty acids

Дата надходження до редакції: 20.01.2020 р.