

КОРЕКЦІЯ РУБЦЕВОГО ТРАВЛЕННЯ ТА ІМУНІТЕТУ ТЕЛЯТ

Демидко Олександр Сергійович

аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-6433-315X

kaf.anatomia@ukr.net

Результати проведених досліджень свідчать про позитивний вплив корекції на процеси рубцевої ферментації. Загальна кількість мікроорганізмів в рубці тварин першої групи контрольної та дослідної не значно коливалась. У телят другої групи їх кількість у рубці виявилась в 1,72 рази більше, ніж у дослідних тварин першої групи ($p < 0,01$) та в 1,13 рази ($p < 0,05$) більше контролю. Найбільш значним виявилась загальна кількість мікроорганізмів у рубці тварин третьої дослідної групи і їх кількість в рубці виявилась в 1,18 рази ($p < 0,05$) більше, ніж у контролі. Важливо наступне. Під впливом корекції заселення рубця телят протозою відбувалась значно активніше. У телят другої та третьої групи дослідної всього протозою було в 1,29 -1,23 рази більше ($p < 0,05$ - $p < 0,01$). Активність мікрофлори рубця переважала у дослідних тварин в 1,13, в 1,15 та в 1,09 рази ($p < 0,05$). ЛЖК було в 1,08, в 1,09 та в 1,13 рази більше в рубці телят дослідних груп ($p < 0,05$). Загальна маса мікроорганізмів рубця була на 1,39 %, 1,19 % та 3,39 % більше.

Фізіолого-біохімічні показники організму телят під впливом корекції рубцевого травлення були значно більше. Вміст ЛЖК у телят дослідних груп виявився в 1,36, в 1,37 та в 1,54 рази ($p < 0,01$) більше, ніж у тварин контролю. Значно, у 1,53 рази, підвищився вміст ($p < 0,01$) пропіонової кислоти в крові телят першої дослідної групи. У тварин другої та третьої дослідної групи підвищення пропіонової кислоти було в 1,47-1,80 рази ($p < 0,01$). Їх вміст вплинув на співвідношення оцтової кислоти до пропіонової. У тварин першої дослідної групи воно досягло 1,43:1 при 1,87:1 у контролі. У телят другої та третьої дослідних груп воно досягло рівня – 1,87:1 та 1,50:1. КЕЗ у телят другої та третьої дослідної групи досягнув рівня 3,05 та 3,27, що було більше, ніж у контрольних тварин у 1,61-1,63 рази ($p < 0,01$). Коефіцієнт катаболізму у дослідних телят виявився більше 0,9 та становив 0,920, 0,926 та 1,04. Співвідношення метаболітів вуглеводного обміну (піруват/лактат) переважало у телят контролю, першої групи в 1,71 рази і було в 1,31-1,61 рази більше, ніж у телят дослідних груп, другої та третьої ($p < 0,01$). У період стабілізації процесів травлення, тобто у телят 6 місячного віку, загального білка в крові тварин усіх дослідних груп було на 3,54 %, 5,47% та 9,38% більше, а імуноглобулінів в 1,06, в 1,10, 1,10 рази ($p < 0,05$). ЛАСК виявилась в 1,13 в 1,19 та в 1,23 рази більше у дослідних телят ($p < 0,05$), а БАСК невірогідно більше. ФАН переважав у телят дослідних груп в 1,37, в 1,36 та в 1,37 рази ($p < 0,01$), а ФА була в 1,07 в 1,08 та 1,12 рази ($p < 0,05$) більше. Неспецифічний показник резистентності організму телят дослідних груп був в 1,09, в 1,15 в 1,23 рази ($p < 0,05$) більше.

Ключові слова: рубець, протозою, корекція, телята, стабілізація.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2025.1.4>

Вступ. Однією з головних галузей сільського господарства вважається тваринництво. Данна ланка виробництва повинна забезпечувати населення основними видами продовольства, а підприємства харчової промисловості сировиною. Виконання цих завдань не можливо без організації інтенсивних процесів репродукції тварин, отримання життєздатного приплоду та своєчасного поповнення стада високопродуктивними, здоровими тваринами (Jami. et al, 2014; Wora-Anu, et al., 2007; Wanapat, Rowlinson, 2007), що визначає актуальність досліджень. Забезпечення тварин фізіологічно необхідним рівнем поживних речовин, умови їх утримання сприяє максимальній реалізації продуктивного потенціалу тварин та народженню функціонально активних телят. Ріст та розвиток плоду в повній мірі залежить від умов його зв'язку з материнським організмом у пренатальний період росту і розвитку. В постнатальний період життя у жуйних тварин, елементом реалізації продуктивного потенціалу є процеси рубцевого травлення. Особливого значення вони набувають у молодняка (Zeng, 2017; Zhang, 2016; Wang, 2019). Стан організму тварин після народження, його здатність пристосовуватись до нових умов існування залежить від

того, як розвивався плід, його зв'язок з материнським організмом в процесі пренатального росту та розвитку. Вказують, що від зв'язку з організмом матері залежить ріст та розвиток плоду, його забезпеченість поживними речовинами та в наступному народженні життєздатного приплоду (Lesmeister, Heinrichs, 2004; Palmquist, Jenkins, 2017; Wilkinson, 2011). Рахуючи те, що ріст та розвиток організму у пре та постнатальний період щільно взаємопов'язані, визначення умов існування плоду у період плідного росту дозволяє припускати стан організму телят при народженні та своєчасне проведення його корекції. Після народження тварини, годівля повинна забезпечувати умови для фізіологічної та морфологічної адаптації органів системи травлення до ефективного використання грубих кормів. Важливим в цьому процесі є ефективно заселення рубця мікроорганізмами, протозою. Активація діяльності передшлунків пов'язано з введенням в процес годівлі тварин грубих кормів (Broderick, et al., 2010; Камбур, та ін., 2017; Khampa, et al., 2006; Holtshausen, & Cruywagen, 2017; Wanapat, et al., 2012). Дослідники доводять, що тварин вже на першому тижні життя необхідно розпочинати привчати до поїдання грубого, рослинного корму.

Це сприяє швидкому заселенню передшлунків корисними мікроорганізмами (Wang, 2019 ; Ebrahimi, et al., 2017;). Встановлено, що такі бактерії, як молочнокислі та біфідобактерії, виконують ще і роль імуномодуляторів синтезуючі власні антибіотичні речовини, стимулюють активність механізмів захисту організму. З рубцевим травленням в організмі жуйних щільно пов'язаний обмін білків, а відповідно і синтез компонентів імунітету – імуноглобулінів (Ivan, et al., 2013; Hirayama, et al., 2021).

Наявна сучасна інформація свідчить про функціональну значимість в процесі забезпечення організму жуйних тварин поживними речовинами мікрофлори рубця, однак заселення рубця та вплив протозоа на засвоєння складових компонентів корму практично не досліджена. Вирощування телят з оптимальними умовами формування біоценозу, мікробного та протозойного пейзажу шлунково-кишкового тракту забезпечуються корекцією цих процесів з призначенням тваринам пробіотиків. Використання препаратів цієї групи в годівлі жуйних тварин сприяє підвищенню їх збереженості, покращенню обмінних процесів, зниження захворюваності молодняка (Hackmann, 2015).

Імунітет та загальна закономірність розвитку еволюційних пристосувань, механізмів захисту організму полягає у відборі більш економних диференціальних систем та спадковому їх закріпленні. Така послідовність становлення резистентності є і в онтогенезі: дозріванню імунної системи передують зрілість неспецифічних чинників захисту, які активні відразу після народження тварини.

З погляду на це, актуальним залишається створення умов для росту і розвитку плоду, отримання функціонально активного приплоду з високим імунітетом та життєздатності (Lean, et al., 2022). Це вимагає дослідження та науково обґрунтованої розробки ефективних схем корекції умов росту та розвитку плоду, новонароджених телят залежно від умов функціонального стану організму при народженні залежно від ембріонального зв'язку з материнським організмом та формування процесів рубцевої ферментації, мікробіального та протозойного пейзажу рубця в процесі росту та розвитку тварин, що є актуальним в плані отримання та збереження життєздатного молодняка жуйних тварин, проте вони залишилися поза увагою дослідників і потребує ретельного вивчення і було метою наших досліджень.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились в умовах приватного акціонерного товариства «ЧЕРНІГІВСЬКЕ ГОЛОВНЕ ПІДПРИЄМСТВО ПО ПЛЕМІННІЙ СПРАВІ В ТВАРИННИЦТВІ». Проведені дослідження були складовою частиною тематичного плану «Фізіологічні аспекти росту, розвитку, резистентності та продуктивності тварин під впливом різноманітних факторів і їх корекція» № державної реєстрації 0119U0103 729.

З метою корекції процесів рубцевої ферментації та імунітету у телят залежно від ступеня ембріонального зв'язку організму плоду з материнським організмом у пренатальний період росту та розвитку та показника інтенсивності внутрішньоутробного розвитку телят нами сформовані 3 групи телят, по дві підгрупи: контрольна

та дослідна, по п'ять телят у кожній з них. Відбір зразків крові та вмістимого рубця проводили перед годівлею та через 3 години після годівлі. Тварини контрольних підгруп (5 голів) отримували молозиво та молоко згідно норм. Телята дослідних підгруп отримували (5 голів) – з молозивом (з 3 доби після народження) або з молоком один раз на добу пробіотик « Імунобактерин Д» по 2 мл. до місячного віку. Препарат « Імунобактерин Д» в 1 мл препарату містить 2 млн. МО стерильного ізотонічного водного розчину рекомбінантних α – і γ -інтерферонів – аналогів людських α -2а- і γ -інтерферонів, загальний білок <15 мкг / мл. З місячного віку телята дослідних підгруп отримували пробіотичну добавку «Споротермін» 5,0 г/гол/добу впродовж 7 днів з перервою 7 днів, до 6 місячного віку. Телята отримували молозиво, а потім молоко та інші корми відповідно до загальноприйнятих норм.

Результати досліджень. У тварин 6 місячного віку (табл. 1) показники рубцевої ферментації мали наступні характеристики. Загальна кількість мікроорганізмів в рубці тварин першої групи контрольної та дослідної коливалась від $2\,786 \pm 1020$ до $3\,204 \pm 12,40$ млн/мл. У дослідних тварин другої групи їх кількість у рубці виявилась в 1,72 рази більше, ніж у дослідних тварин першої групи ($p < 0,01$) та в 1,13 рази ($p < 0,05$) більше контролю.

Найбільш значим виявилась загальна кількість мікроорганізмів у рубці тварин третьої дослідної групи – $5\,997,60 \pm 20,70$ млн/мл. Їх кількість була в 1,18 рази ($p < 0,05$) більше, ніж у контролі. Кількість Protozoa в рубці телят першої дослідної групи виявилась в 1,24 рази більше, ніж у контрольних особин. У телят другої та третьої групи дослідної всього протозоа була в 1,29–1,23 рази більше ($p < 0,05$ - $p < 0,01$). Протозоа роду *Isotrichia* переважали у вмістимому рубця дослідних телят першої та другої групи та була невірогідно менше у дослідних телят третьої групи. Рід *Entodinium* переважав у рубці телят дослідних груп в 1,37 рази, в 1,34 рази та в 1,48 рази ($p < 0,05$ – $p < 0,01$). На частку представників Protozoa роду *Epidinium* приходилось в рубці тварин дослідних груп в 1,04, в 1,32 та в 1,24 рази більше ($p < 0,05$). Скорочень рубця та жуйних рухів було більше у телят першої дослідної групи в 1,15 – 1,08 раз,и, в 1,13-1,08 рази та в 1,11-1,10 рази більше ($p < 0,05$). РН вмістимого рубця телят вірогідно не відрізнялась. Активність мікрофлори рубця переважала у дослідних тварин в 1,13, в 1,15 та в 1,09 рази ($p < 0,05$). ЛЖК було в 1,08, в 1,09 та в 1,13 рази більше в рубці телят дослідних груп ($p < 0,05$), а загальна маса мікроорганізмів рубця на 1,39 %, на 1,19 % та на 3,39 % більше.

У телят 6 місячного віку (табл. 2) фізіолого-біохімічні показники під впливом корекції рубцевого травлення набули наступних позначень. Вміст ЛЖК у телят дослідних груп залишався в 1,36, в 1,37 та в 1,54 рази ($p < 0,01$) більше, ніж у тварин контролю. Кетонових тіл у крові тварин першої дослідної групи було в 1,43 рази більше контрольного показника ($p < 0,01$). У крові тварин другої групи та телят третьої групи кетонових тіл було в 1,40-1,29 рази більше. Глюкозу організм тварин дослідних груп, використовував в 1,04, в 1,17 та в 1,07 рази більше, що зни-

Показники рубцевої ферментації телят 6-місячного віку за умов їх корекції (M±m, n=5)

№	Показники	Група	I група	II група	III група
1	Заг. кількість мікроорганізмів, млн/мл	К	2786±10,20	4860,20±9,60	5080,70±12,30
		Д	3204±12,40	5496,40±12,60	5997,60±20,70
2	Кількість протозоа, тис/мл	К	63694±12,20	107966,0±18,0	120404,0±22,00
		Д	78768±14,00	139570±21,0	148214,2±24,20
3	Isotrichia, тис/мл	К	9200±11,0	10872,06±12,20	10996,20±21,40
		Д	10640,20±10,60	10869,12±12,06	10660,80±18,40
4	Entodinium, тис/мл	К	34108,20±8,30	67230,0±17,0	66224,0±21,0
		Д	46600,70±18,50	90400,0±21,0	97849,0±24,60
5	Diplodinium, тис/мл	К	2280±17,0	8020±24,0	9180,42±22,08
		Д	2624±21,0	9411,70±23,30	10103,0±24,18
6	Epidinium, тис/мл	К	18106,0±11,0	21844±21,0	23901±17,0
		Д	18904,70±9,30	28890±24,0	29602±24,0
7	Кількість скорочень рубця, за 2 хв	К	4,15±0,55	4,50±0,70	5,08±0,62
		Д	4,50±0,65	5,10±0,80	5,62±0,74
8	Рухливість інфузорій, бал	К	3,85±0,29	4,96±0,32	5,64±0,48
		Д	4,22±0,28	5,54±0,48	6,08±0,56
9	ЛЖК у рубці Ммоль/100 мл	К	6,74±0,66	7,02±0,48	7,00±0,44
		Д	7,26±0,52	7,66±0,36	7,88±0,66
10	Загальна маса мікроорг., г/100мл	К	0,1004±0,002	0,1012±0,006	0,1004±0,006
		Д	0,1018±0,004	0,1024±0,008	0,1038±0,004

Примітка: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ у порівнянні з тваринами контрольних груп.

Таблиця 2

Фізіолого-біохімічні показники організму телят 6-місячного віку за умов корекції процесів рубцевого травлення (M±m, n=5)

№	Показники	Група	I група	II група	III група
1	ЛЖК, Ммоль/л	К	1,04±0,026	2,21±0,07	2,26±0,08
		Д	1,41±0,13**	3,02±0,22**	3,47±0,33**
2	Кетонові тіла, ммоль/л	К	0,14±0,007	0,15±0,005	0,17±0,009
		Д	0,20±0,005**	0,21±0,007**	0,22±0,008**
3	Глюкоза, ммоль/л	К	1,18±0,12	1,24±0,18	1,21±0,17
		Д	1,14±0,16	1,06±0,12*	1,13±0,19*
4	Заг. ліпіди, г/л	К	1,78±0,34	1,94±0,42	1,98±0,36
		Д	1,92±0,16*	2,36±0,24**	2,97±0,29**
5	Лактат, ммоль/л	К	0,54±0,021	0,72±0,034	0,73±0,027
		Д	0,61±0,018*	0,60±0,020*	0,61±0,023*
6	Оцтова к-та, мг/%	К	0,28±0,007	0,26±0,008	0,21±0,009
		Д	0,33±0,011*	0,52±0,022**	0,54±0,012***
7	Коеф. кетагености	К	0,13	0,07	0,08
		Д	0,14	0,07	0,06
8	Коеф. Е.З.	К	1,00	1,90	2,01
		Д	1,41**	3,05**	3,27**
9	Коеф. Олдрича, хв	К	47,80	46,30	43,80
		Д	46,20	45,80	42,40
10	Коеф. катаболізму	К	0,872	0,884	0,912
		Д	0,920*	0,926*	1,04*

Примітка: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ у порівнянні з тваринами контрольної групи

зило їх вміст в крові ($p<0,05$). Загальних ліпідів та оцтової кислоти в організмі тварин першої дослідної групи було в 1,08-1,18 рази ($p<0,05$) більше, ніж контрольні показники. Вміст даних метаболітів виявлено у тварин другої дослідної групи в 1,22-2,0 рази ($p<0,01$) більше, а третьої групи в 1,50-2,57 рази ($p<0,001$). Значно, у 1,53 рази,

підвищився вміст ($p<0,01$) пропіонової кислоти в крові телят першої дослідної групи. У тварин другої та третьої дослідної групи підвищення пропіонової кислоти було в 1,47-1,80 рази ($p<0,01$).

Їх вміст вплинув на співвідношення оцтової кислоти до пропіонової. У тварин першої дослідної групи воно

Показники імунітету та резистентності організму телят 6-місячного віку за умов їх корекції (M±m, n=5)

№	Показники	Група	I група	II група	III група
1	Еритроцити	К	9,72±0,84	9,54±0,92	9,32±0,86
		Д	9,86±1,20	9,92±0,88	9,84±0,98
2	Лейкоцити	К	10,90±1,03	10,38±1,14	9,78±1,32
		Д	11,06±1,12	10,85±1,05	10,34±1,08
3	Вміст НВ,	К	101,20±4,05	104,60±3,20	105,20±3,40
		Д	104,80±4,40	109,30±4,10	111,80±3,20
4	Заг. білок, г/л	К	59,94±1,82	60,72±2,02	61,19±1,27
		Д	62,06±2,12	64,04±1,96	66,93±1,49
5	Вміст І gl., мг/мл	К	9,04±0,46	9,07±0,53	9,08±0,62
		Д	9,62±0,74	9,91±0,77*	10,04±0,96*
6	ЛАСК, %	К	13,52±1,04	13,84±1,12	14,56±1,64
		Д	15,26±1,32*	16,42±1,84*	17,94±1,82*
7	БАСК, %	К	58,92±2,86	61,04±2,08	61,92±3,06
		Д	60,36±2,64	63,18±2,36	66,46±2,82
8	ФАН, %	К	59,90±1,03	61,77±1,23	63,08±2,16
		Д	82,20±2,70**	84,10±3,02**	86,32±3,15**
9	ФІН, мікротіл/шт.	К	13,24±0,96	14,02±1,36	14,48±1,54
		Д	14,12±1,04	15,16±1,42	16,24±1,56*
10	Сумарний показник НР	К	3,32±0,26	3,29±0,27	3,27±0,39
		Д	3,61±0,19*	3,77±0,31*	4,01±0,43

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ у порівнянні з тваринами контрольної групи

досягло 1,43:1 при 1,87:1 у контролі. У телят другої та третьої дослідних груп воно досягло рівня – 1,87:1 та 1,50:1. КЕЗ у телят другої та третьої дослідної групи досягнув рівня 3,05 та 3,27, що було більше, ніж у контрольних тварин у 1,61-1,63 раза ($p < 0,01$). Коефіцієнт катаболізму у дослідних телят виявився більше 0,9 та становив 0,920, 0,926 та 1,04. Співвідношення метаболітів вуглеводного обміну (піруват/лактат) переважало у телят контролю, першої групи в 1,71 раза і було в 1,31-1,61 раза більше, ніж у телят дослідних груп, другої та третьої ($p < 0,01$).

У період стабілізації процесів травлення, тобто у телят 6 місячного віку імунна система характеризується наступними показниками (табл. 3). Еритроцитів та лейкоцитів в крові телят дослідних груп визначено невірогідно більше. Загального білка в крові телят усіх дослідних груп було на 3,54 %, 5,47% та 9,38% більше. Імуноглобулінів залишилось в 1,06, в 1,10, 1,10 рази ($p < 0,05$) більше. ЛАСК виявилась в 1,13 в 1,19 та в 1,23 рази більше у дослідних телят ($p < 0,05$), а БАСК невірогідно більше. ФАН переважало у телят дослідних груп в 1,37, в 1,36 та в 1,37 рази ($p < 0,01$). Неспецифічний показник резистентності організму телят дослідних груп був в 1,09, в 1,15 в 1,23 рази ($p < 0,05$) більше.

Процес генерації нейтрофілів виявився у тварин дослідних груп невірогідно більше. У тварин другої дослідної групи індекс Кребса був більше в 1,07 – в 1,13 рази.

Обговорення. Нами встановлено позитивний вплив корекції на процеси рубцевої ферментації у телят, які при народженні мали найвищий рівень зв'язку з материнським організмом під час пренатального росту та розвитку. Під впливом корекції, загальна кількість мікро-

організмів в рубці тварин першої групи контрольної та дослідної не значно коливалась. У телят другої групи їх кількість у рубці виявилась в 1,72 рази більше, ніж у дослідних тварин першої групи ($p < 0,01$) та в 1,13 рази ($p < 0,05$) більше контролю. Найбільш значним виявилась загальна кількість мікроорганізмів у рубці тварин третьої дослідної групи і їх кількість в рубці виявилась в 1,18 рази ($p < 0,05$) більше, ніж у контролі. Важливо наступне. Під впливом корекції заселення рубця телят протозою відбувалась значно активніше. У телят другої та третьої групи дослідної всього протозою була в 1,29–1,23 рази більше ($p < 0,05$ - $p < 0,01$). Активність мікрофлори рубця переважала у дослідних тварин в 1,13, в 1,15 та в 1,09 рази ($p < 0,05$), яка сприяла активації синтезу летких жирних кислот в рубці, а відповідно їх всмоктування у кров. Це дуже важливо, враховуючи роль ЛЖК в забезпеченні організму енергією. Також під впливом корекції підвищилась активність фізіолого-біохімічних процесів в організмі телят. Вміст ЛЖК у телят дослідних груп виявився в 1,36, в 1,37 та в 1,54 рази ($p < 0,01$) більше, ніж у тварин контролю. Співвідношення оцтової кислоти до пропіонової, у тварин першої дослідної групи досягло 1,43:1 при 1,87:1 у контролі. У телят другої та третьої дослідних груп воно становило – 1,87:1 та 1,50:1. КЕЗ у телят другої та третьої дослідної групи виявився в 1,61-1,63 раза ($p < 0,01$) більше, ніж у контрольних тварин. Коефіцієнт катаболізму у дослідних телят виявився більше становив 0,920, 0,926 та 1,04. У період стабілізації процесів травлення, тобто у телят 6 місячного віку, загального білка в крові тварин усіх дослідних груп було на 3,54 %, 5,47% та 9,38% більше, а імуноглобулінів в 1,06, в 1,10, 1,10 рази ($p < 0,05$). ЛАСК виявилось в 1,13 в 1,19 та в 1,23 рази більше у дослідних телят ($p < 0,05$), а БАСК

невірогідно більше. ФАН переважав у телят дослідних груп в 1,37, в 1,36 та в 1,37 рази ($p < 0,01$), а ФА була в 1,07 в 1,08 та 1,12 рази ($p < 0,05$) більше. Неспецифічний показник резистентності організму телят дослідних груп був в 1,09, в 1,15 в 1,23 рази ($p < 0,05$) більше.

Перспектива досліджень. Визначення стану організму телят при народження дозволяє в майбутньому проводити адекватну корекцію процесів рубцевого травлення, підвищити імунітет організму, збереженість та життєздатність тварин.

Висновки. Отже, результати досліджень дозволяють стверджувати про позитивний вплив корекції на процеси рубцевої ферментації, активне заселення рубця протозоа, кількість яких в рубці телят дослідних груп виявилась в 1,24, в 1,29 та 1,23 рази більше ($p < 0,05$ - $p < 0,01$). Рід *Entodinium* переважав у рубці телят дослідних груп в 1,37 рази, в 1,34 рази та в 1,48 рази ($p < 0,05$ – $p < 0,01$). Представників Protozoa роду *Epidinium* в рубці тварин дослідних груп було в 1,04, в 1,32 та в 1,24 рази більше ($p < 0,05$).

Бібліографічні посилання:

1. Broderick, G. A., Huhtanen, P., Ahvenjärvi, S., Reynal, S. M., & Shingfield, K. J. (2010). Quantifying ruminal nitrogen metabolism using the omasal sampling technique in cattle – a meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, 93(7), 3216–3230. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2989>
2. Ebrahimi, M. M., Rajion, M. A., Adeyemi, K. D., Jafari, S., Jahromi, M. F., Oskoueian, E., Meng, G. Y., & Ghaffari, M. H. (2017). Dietary fatty acid ratios alter rumen fermentation parameters and microbial populations in goats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(4), 737–744.
3. Hackmann, T. J., & Firkins, J. L. (2015). Maximizing efficiency of rumen microbial protein production. *Frontiers in Microbiology*, 6, 465.
4. Hirayama, T., Hirakawa, M., & Shiroma, S. (2002). Fatty acids composition of rumen protozoa as influenced by feeding ratio of concentrate in goats under feeding of wild grass. *Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus*, 49, 213–221.
5. Holtshausen, L., & Cruywagen, C. W. (2017). The effect of dietary rumen degradable protein content on veal calf performance. *South African Journal of Animal Science*, 30(3), 204–211.
6. Ivan, M. M., Petit, H. V., & Chiquette, J. (2013). Rumen fermentation and microbial population in lactating dairy cows receiving diets containing oilseeds rich in C-18 fatty acids. *British Journal of Nutrition*, 109(7), 1211–1218.
7. Jami, E. B. A., White, I., & Mizrahi, I. (2014). Potential role of the bovine rumen microbiome in modulating milk composition and feed efficiency. *PLoS ONE*, 9(1), e85423. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085423>
8. Kambur, M. D., Zamazii, A. A., & Kolechko, A. V. (2017). Formuvannia rubtsevoho travlennia u teliat [Formation of scarred digestion in calves]. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu. Seriya: Vetrynarna Medytsyna*, (1), 17–22. (In Ukrainian).
9. Khampa, S., Wanapat, M., Wachirapakorn, C., Nontaso, N. & Wattiaux, M. (2006). Effects of urea level and sodium DL-malate in concentrate containing high cassava chip on ruminal fermentation efficiency, microbial protein synthesis in lactating dairy cows raised under tropical condition. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 19(6), 837–844. <https://doi.org/10.5713/ajas.2006.837>
10. Lean, I. J., Golder, H. M., & Hall, M. B. (2022). Feeding, evaluating, and controlling rumen function. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 38(3), 539–575.
11. Lesmeister, K. E., & Heinrichs, A. J. (2004). Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 87(10), 3439–3450. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73070-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73070-7)
12. Palmquist, D. L., & Jenkins, T. C. A. (2017). 100-Year Review: Fat feeding of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 10061–10077. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12924>
13. Wanapat, M., & Rowlinson, P. (2007). Nutrition and feeding of swamp buffalo: Feed resources and rumen approach. *Italian Journal of Animal Science*, 6(Suppl. 1), 67–73. <https://doi.org/10.4081/ijas.2007.s2.67>
14. Wanapat, M., Foiklang, S., Rowlinson, P. & Pilajun, R. (2012). Effect of carbohydrate sources and cotton seed meal in the concentrate: II. Feed intake, nutrient digestibility, rumen fermentation and microbial protein synthesis in beef cattle. *Tropical Animal Health and Production*, 44(1), 35–42. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-0014-z>
15. Wang, L. (2019). Dynamics and stabilization of the rumen microbiome in yearling Tibetan sheep. *Scientific Reports*, 9(1), 19620. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56206-3>
16. Wilkinson, J. M. (2011). Re-defining efficiency of feed use by livestock. *Animal*, 5(7), 1014–1022. <https://doi.org/10.1017/S175173111100005X>
17. Wora-Anu, S., Wanapat, M., Wachirapakorn, C., & Nontaso, N. (2007). Effect of roughage sources on cellulolytic bacteria and rumen ecology of beef cattle. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 20(11), 1705–1712. <https://doi.org/10.5713/ajas.2007.1705>
18. Zeng, Y. (2017). Microbial community compositions in the gastrointestinal tract of Chinese Mongolian sheep using Illumina MiSeq sequencing revealed high microbial diversity. *AMB Express*, 7(1), 75–86. <https://doi.org/10.1186/s13568-017-0368-8>
19. Zhang, Z. (2016). Convergent evolution of rumen microbiomes in high-altitude mammals. *Current Biology*, 26(14), 1873–1879. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.05.060>
20. Wang, L. (2019). Dynamics and stabilization of the rumen microbiome in yearling Tibetan sheep. *Scientific Reports*, 9(1), 19620. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56206-3>

Demydko O. S., Postgraduate, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Correction of rumen digestion and immunity in calves

The results of the conducted studies indicate a positive effect of correction on the processes of scar fermentation. The total number of microorganisms in the rumen of animals of the first control and experimental groups did not fluctuate significantly. In the calves of the second group, their number in the rumen was 1.72 times more than in experimental animals of the first group ($p < 0.01$) and 1.13 times ($p < 0.05$) more than in the control. The total number of microorganisms in the rumen of animals of the third experimental group turned out to be the most significant, and their number in the rumen was 1.18 times ($p < 0.05$) more than in the control. The following is important. Under the influence of the correction, protozoan colonization of the rumen of calves took place much more actively. In the calves of the second and third experimental groups, all protozoa were 1.29-1.23 times more ($p < 0.05$ - $p < 0.01$). The activity of the rumen microflora prevailed in experimental animals by 1.13, 1.15 and 1.09 times ($p < 0.05$). LFA was 1.08, 1.09 and 1.13 times more in the rumen calves of experimental groups ($p < 0.05$). The total mass of rumen microorganisms was 1.39%, 1.19% and 3.39% more.

Physiological and biochemical indicators of the body of calves under the influence of the correction of cicatricial digestion were significantly higher. The content of LFA in the calves of the experimental groups was 1.36, 1.37 and 1.54 times ($p < 0.01$) more than in the control animals. The content of propionic acid in the blood of calves of the first experimental group increased significantly ($p < 0.01$) by 1.53 times. In the animals of the second and third experimental groups, the increase in propionic acid was 1.47-1.80 times ($p < 0.01$). Their content affected the ratio of acetic acid to propionic acid. In the animals of the first experimental group, it reached 1.43:1 compared to 1.87:1 in the control. In the calves of the second and third experimental groups, it reached the level of 1.87:1 and 1.50:1. KES in the calves of the second and third experimental groups reached the level of 3.05 and 3.27, which was 1.61-1.63 times greater than that of the control animals ($p < 0.01$). The coefficient of catabolism in experimental calves was more than 0.9 and was 0.920, 0.926 and 1.04. The ratio of metabolites of hydrocarbon metabolism (pyruvate/lactate) prevailed in calves of the control, the first group by 1.71 times and was 1.31-1.61 times more than in the calves of the experimental groups, the second and the third ($p < 0.01$). During the period of stabilization of digestive processes, i.e., in 6-month-old calves, total protein in the blood of animals of all experimental groups was 3.54%, 5.47% and 9.38% more, and immunoglobulins were 1.06%, 1.10%, 1.10 times ($p < 0.05$). LASK was found to be 1.13, 1.19 and 1.23 times more in experimental calves ($p < 0.05$), and BASK was improbably more. FAN prevailed in the calves of the experimental groups by 1.37, 1.36 and 1.37 times ($p < 0.01$), and FA was 1.07, 1.08 and 1.12 times ($p < 0.05$) more. The non-specific indicator of the resistance of the calves of the experimental groups was 1.09, 1.15, and 1.23 times ($p < 0.05$) more.

Key words: rumen, protozoa, correction, calves, stabilization.