

16. Lin Y., Lv G., Dong H. J, et al. Effects of the different levels of dietary vitamin D on boar performance and semen quality. *Livestock Science*. 2017. Vol. 203. P. 63-68. doi:10.1016/j.livsci.2017.07.003.
17. Marzec-Wróblewska U., Kamiński P., Łakota P. Influence of Chemical Elements on Mammalian Spermatozoa. *Folia Biologica (Praha)*. 2018. Vol. 58. P. 7-15.
18. Pal R., Mani V., Mir Sh., Singh R. and Sharma R. Importance of Trace Minerals in the Ration of Breeding Bull: A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2017. No6 (11). P. 218-224. doi. 10.20546/ijcmas.2017.611.026.
19. Rekwot P. L., Oyedipe E.O., Akerejola O. O., Kumi-Diaka Jim., Umoh J. E. The effect of protein intake on the onset of puberty in Bunaji and Friesian x Bunaji crossbred bulls in Nigeria. *Theriogenology*. 1987. Vol. 28. P. 427-34. doi:10.1016/0093-691X(87)90247-0.
20. Roy B., Baghel R., Mohanty T. K., Mondal G. Zinc and Male Reproduction in Domestic Animals: A Review. *Indian Journal of Animal Nutrition*. 2013. Vol. 30(4). P. 339-350.
21. Singh A. K., Rajak S. K., Kumar P., Kerketta Sh. and Yogi R. K. Nutrition and bull fertility: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2018. No 6(6). P. 635-643.
22. Sushanto Kumar Rabidas, Anup Kumar Talukder, Md. Golam Shahi Alam and Farida Yeasmin Bari. Relationship between Semen Quality Parameters and Field Fertility of Bulls. *J. Emb. Trans.* 2012. Vol. 27(1). P. 21-28.
23. Zezeski A. L., Van Emon M. L., Waterman R. C., Eik B. A., Heldt J. S., Geary T. W. Impacts of zinc, manganese, and copper source on mature bull trace mineral status and spermatozoa characteristics. *Anim. Sci.* 2016. Vol. 94(Suppl.5). P. 609. doi:10.2527/jam2016-1263.

УДК 619:614.31:637

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.25>

НЕЙРОГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН У РАЗІ ПОРУШЕННЯ ТРАВЛЕННЯ В ЖУЙНИХ

Приліпко Т.М. – д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри харчових технологій
виробництва й стандартизації харчової продукції,
Подільський державний університет

Коваль Т.В. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри екології і загальнобіологічних
дисциплін,
Подільський державний університет

Наведені результати досліджень на великій рогатій худобі щодо вивчення особливостей обміну речовин у жуйних тварин, яка характеризується тісним взаємозв'язком тканинного обміну з ферментативними процесами, які протікають в рубці. Важливе значення в дослідженнях мають дані про травлення жуйних, зокрема про фізіологічну роль мікроорганізмів, які населяють передшлунки, і біологічну функцію стінки рубця, які пояснюють суть симбіозу жуйних з мікрофлорою. Встановлено, що у створенні відомої сталості хімічного складу вмісту рубця і майже незмінної популяції мікроорганізмів-симбіонтів бере участь не тільки спожитий корм, але й власні ресурси організму, зокрема тварини, які не одержували корм упродовж трьох годин, у разі введення інсуліну в дозі приблизно 0,5 ІО на 1 кг ваги значно посилюється життєдіяльність мікроорганізмів: більш інтенсивно

використовуються легкі жирні кислоти, молочна кислота і зростає концентрація білку, тоді як у контрольних тварин концентрація білку увесь час знижується. Дані досліджень обміну речовин у тварин, які страждають на розлади травлення (атонія передшлунків), вказують на те, що робота організму обернено пропорційна поживній та біологічній цінності корму. Введення інсулін посилює моторику стінки рубця та рубцеве бродіння, що вказує на зв'язок організму тварини з біологічним середовищем передшлунків, який регулюється нейрогуморальними факторами. Досить значний вплив інсулін мав на різні процеси рубцевого бродіння у корів, тому, як наслідок, незалежно від кормового фактора, спостерігалось збільшення використання легких жирних кислот і молочної кислоти, посиленого зв'язування аміаку при зростаючій концентрації амінного азоту та білку.

Інсулін, як показали наші дослідження, нормалізує порушені ланки обміну речовин в крові та вмісті рубця і стимулює моторику передшлунків, що сприяє швидкому одужанню тварин. Наведені результати досліджень вказують на суттєву особливість обміну речовин у жуйних тварин, яка характеризується тісним взаємозв'язком тканинного обміну з ферментативними процесами, що протікають у рубці. Розлади травлення мають загальний характер і можуть бути нормалізовані під впливом активних гормональних факторів. Вплив інсуліну проявляється на окремих етапах обміну речовин, зокрема, пов'язаних із синтезом макроергічних сполук та їх використанням.

Ключові слова: обмін речовин, синтез, білок, цукор, тварини, рубець, мікроорганізми, шлунок, інсулін.

Prylipko T.M., Koval T.V. Neurohumoral regulation of metabolism in ruminants with digestive disorders

The article presents the results of research on cattle to study the peculiarities of metabolism in ruminants, which is characterized by a close relationship between tissue metabolism and enzymatic processes occurring in the rumen. The data on digestion of ruminants, in particular, on the physiological role of microorganisms inhabiting the pancreas and on the biological function of the rumen wall, which explain the essence of the symbiosis of ruminants with the microflora, are important in research. It was found that in creating a certain stability of the chemical composition of the contents of the rumen and almost constant population of symbiotic microorganisms involved not only consumed food but also the body's own resources, in particular in animals that did not receive food for three hours, with the introduction of insulin at a dose of approximately 0.5 IU per 1 kg of body weight, the activity of microorganisms significantly increases: volatile fatty acids and lactic acid are used more intensively, and protein concentration increases, while in control animals the protein concentration is constantly reduced. Metabolic studies in animals suffering from digestive disorders (atony of the pancreas) indicate that the body's work is inversely proportional to the nutritional and biological value of food. The injected insulin increases the motility of the rumen wall and rumen fermentation, which indicates the connection of the animal's body with the biological environment of the pancreas, which is regulated by neurohumoral factors. Insulin had a significant effect on the various processes of fermentation in the rumen of cows, so as a result, regardless of the feed factor, there was an increase in the use of volatile fatty acids and lactic acid, increased ammonia binding with increasing concentrations of amine nitrogen and protein.

Insulin, as our research has shown, normalizes impaired metabolic links in the blood and rumen contents and stimulates pancreatic motility, which promotes rapid recovery of animals. The results of research indicate a significant feature of metabolism in ruminants, which is characterized by a close relationship between tissue metabolism and enzymatic processes occurring in the rumen. Digestive disorders are general in nature and can be normalized under the influence of active hormonal factors. The effects of insulin are manifested in certain stages of metabolism, in particular, associated with the synthesis of macroergic compounds and their use.

Key words: metabolism, synthesis, protein, sugar, animals, rumen, microorganisms, stomach, insulin.

Постановка проблеми. Розщеплення клітковини, кількісне та якісне збагачення кормового протеїну, синтез вітамінів – ці процеси, протікання яких можливе лише з участю мікроорганізмів – симбіонтів. Це чудове біологічне явище лежить в основі здатності використання тваринним організмом рослинного корму, на ньому базується наукова основа годівлі [8, с. 28; 9, с. 86].

Відомо, що популяція мікробів-симбіонтів володіє високою пристосувальною здатністю, завдяки якій організм жуйних легко пристосовується до умов годівлі

та утримання. Ця порівняна сталість біологічного середовища в рубці зумовлюється особливою регуляційною системою (хімічні складові частини слини, нейрогуморальні та фізико-хімічні фактори стінки рубця) [4, с. 16].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стінка рубця [5, с. 22] володіє вибірковою всмоктувальною здатністю, в результаті чого вирівнюються зміни в середовищі рубця, викликані прийомом корму та бродильними процесами. Крім того, стінка здатна пропускати в рубець різні мінеральні та органічні сполуки, в тому числі амінокислоти та білок. Введений інсулін посилює моторику стінки рубця та рубцеве бродіння, що вказує на зв'язок організму тварини з біологічним середовищем передшлунків, який регулюється нейрогуморальними факторами. Також досить значний вплив інсулін мав на різні процеси рубцевого бродіння в корів. Тому, незалежно від кормового фактора, можна добитися збільшення використання летких жирних кислот і молочної кислоти, посиленого зв'язування аміаку в разі зростаючої концентрації амінного азоту та білка.

Захворювання великої рогатої худоби, які супроводжуються порушенням травлення, несуть значний збиток продуктивності тваринництва. Тому значну увагу приділяють вивченню обміну речовин при цих розладах [7, с. 31].

Важливе значення в таких дослідженнях мають дані про травлення жуйних, зокрема про фізіологічну роль мікроорганізмів, які населяють передшлунки. Також важливими є відомості про біологічну функцію стінки рубця, які пояснюють суть симбіозу жуйних із мікрофлорою. Стінка рубця, крім всмоктування, здатна також пропускати у його просвіт різні мінеральні речовини та органічні сполуки у вигляді амінокислот, вітамінів B_1 і B_{12} і цілих молекул білка [1, с. 50; 2, с. 18; 6, с. 97].

Постановка завдання. Проведено дослідження на великій рогатій худобі щодо вивчення особливості обміну речовин у жуйних тварин, яка характеризується тісним взаємозв'язком тканинного обміну з ферментативними процесами, які протікають у рубці.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вважають, що двостороння проникність стінки рубця, зокрема, виділення білку, амінокислот та фосфатів, є важливою умовою підтримання порівняної сталості біологічного середовища в рубці незалежно від складу корму [4, с. 33].

Процес цей знаходиться під контролем нейрогуморальної регуляції. Про це свідчать результати наших дослідів з інсуліном (таблиця 1).

Як видно з наведених даних, у корів, які не одержували корм упродовж трьох годин, у разі введення інсуліну в дозі приблизно 0,5 ІО на 1 кг ваги значно посилюється життєдіяльність мікроорганізмів: більш інтенсивно використовуються леткі жирні кислоти, молочна кислота і зростає концентрація білка, тоді як у контрольних тварин концентрація білку увесь час знижується. Отже, у створенні відомої сталості хімічного складу вмісту рубця і майже незмінної популяції мікроорганізмів-симбіонтів бере участь не тільки спожитий корм, але й власні ресурси організму.

Необхідно зазначити, що робота організму обернено пропорційна поживній та біологічній цінності корму. Кількісне вивчення цього питання зможе послужити основою вдосконалення складу раціону, щоб збільшити продуктивність тварини за рахунок обмеження витрат на розвиток мікрофлори.

Передумовами для таких висновків є дані досліджень обміну речовин у тварин, які страждають на розлади травлення (атонія передшлунків). Сповільнення скорочень рубця у хворих тварин супроводжується сповільненням процесів бродіння, що є наслідком порушення обміну речовин.

Таблиця 1

Рівень метаболітів рубцевої рідини під впливом інсуліну в корів (в мг %)

	ЛЖК, мл 0,1 н NaOH	Молочна кислота	Білок	Аміак
	До введення інсуліну			
	50,89 ± 0,33	0,875 ± 0,02	18,0 ± 0,26	7,9 ± 0,21
	Після введення інсуліну			
1 година	47,44 ± 0,31	0,790 ± 0,01	19,8 ± 0,24	7,0 ± 0,24
2 години	43,49 ± 0,25	0,670 ± 0,03	23,8 ± 0,35	5,8 ± 0,37
3 години	34,58 ± 0,19	0,754 ± 0,01	27,2 ± 0,23	4,8 ± 0,24
	Контроль (без інсуліну)			
На початку дослідю	52,9 ± 2,12	0,946 ± 0,02	19,6 ± 0,25	8,0 ± 0,49
Через 1 годину	50,5 ± 2,03	0,870 ± 0,02	18,9 ± 0,54	7,8 ± 0,30
Через 2 години	49,5 ± 1,50	0,924 ± 0,01	17,5 ± 0,56	7,5 ± 0,52
Через 3 години	45,5 ± 1,17	0,944 ± 0,02	14,8 ± 0,34	7,0 ± 0,45

За останні роки досягнуті певні успіхи у вивченні патогенезу цього захворювання [5, с. 11; 6, с. 101], запропонована його інсуліно-глюкозна терапія, яка використовується у ветеринарній практиці.

Інсулін, як показали наші дослідження, нормалізує порушені ланки обміну речовин у крові та вмісті рубця і стимулює моторику передшлунків, що сприяє швидкому одужанню тварин.

Для прикладу в таблиці 2 приводимо дані досліджень вуглеводно-фосфорного обміну в корови, яка хвора на атонію, в процесі лікування інсуліном із глюкозою.

Таблиця 2

Результати досліджень вуглеводно-фосфорного обміну в корів у процесі лікування інсуліном

Час взяття крові	Sugar (mg%)	Пентози (мкг/мл)	Молочна кислота (мг %)	Фосфор неорганічний (мг %)	АТФ-аза (мг % Р)
До лікування	86	224	43,65	6,28	-
Через 1 годину	90	241	26,64	6,88	0,56
Через 3 години	109	241	18,40	5,52	1,52
Через 9 годин	73	206	27,10	7,44	1,04
Через 2 дні	77	188	21,10	6,48	1,32
Через 4 дні	55	185	18,80	2,80	1,44

Приведені дані вказують на глибокий розлад обміну досліджуваних метаболітів та його нормалізацію під час дії інсуліну.

У лактуючих корів це захворювання супроводжується різким зниженням або повним припиненням виділення молока. Надалі у вмісті рубця починається гнилісний розпад і в кров замість поживних речовин надходять продукти гнилісного розпаду (таблиця 3).

Перший ряд цифр становлять середні значення, отримані від 40 здорових корів; цифри другого ряду показують рівень досліджуваних метаболітів при першому обстеженні хворої тварини, в наступних рядах показана динаміка змін, які відбуваються після використання інсуліну.

Таблиця 3

**Леткі жирні кислоти (ЛЖК) виражені в мл 0,1 н NaOH,
а інші показники в мг %**

	ЛЖК	Молочна кислота	Цукор	Ацетонові тіла	Азот загальний	Азот білку	Аміак	Амінний азот
	Здорові тварини							
	51,0	0,85	9,03	2,6	35,3	16,9	7,5	5,3
	Хворі тварини							
До введення інсуліну	25,0	2,1	19,4	3,6	57,6	39,2	10,2	2,7
Після введення інсуліну:								
Через 1 годину	26,0	1,30	14,2	2,9	45,0	29,5	10,0	3,6
Через 3 години	26,6	1,26	13,0	2,37	39,6	24,9	11,0	2,6
Через 6 годин	34,0	1,20	12,3	2,56	34,2	20,0	10,2	2,6
Через 24 години	38,8	6,83	12,1	2,22	29,5	15,8	6,4	4,6

Дані таблиці вказують, що утворення летких жирних кислот при атонії передшлунків загальмовано, уповільнено використання простих цукрів і молочної кислоти, що супроводжується дещо збільшеною концентрацією ацетонових тіл.

Концентрація азотистих речовин, зокрема аміаку, підвищена, за винятком амінного азоту, рівень якого знижений.

Матеріали проведених досліджень вказують на суттєву особливість обміну речовин у жуйних тварин, яка характеризується тісним взаємозв'язком тканинного обміну з ферментативними процесами, які протікають у рубці. Тому розлади обміну в разі захворювання на атонію рубця мають загальний характер і можуть бути нормалізовані в результаті впливу таких активних гормональних факторів, як інсулін. Вплив інсуліну проявляється на окремих етапах обміну речовин, зокрема, пов'язаних із синтезом макроергічних сполук та їх використанням. Важлива роль належить інсуліну в каталізі реакцій, пов'язаних з обміном НАДФ, який опосередковано може впливати на протікання вуглеводного, ліпідного та білкового обмінів. Усе це і пояснює швидкий лікувальний ефект інсулінотерапії.

При атонії передшлунків у великої рогатої худоби спостерігаються глибокий розлад рубцевого бродіння і порушення обміну речовин (зменшуються концентрація і співвідношення летких жирних кислот, зростає концентрація ацетонових тіл, редуруючих речовин, молочної кислоти, аміаку та знижується кількість амінного азоту).

Змінюється склад крові через порушення обміну речовин та енергії.

Висновки і пропозиції. 1. Розлади травлення мають загальний характер і можуть бути нормалізовані під впливом активних гормональних факторів (інсуліну). Інсулін впливає на окремі етапи обміну речовин, пов'язані із синтезом макроергічних сполук та їх використанням.

2. Використання інсуліну для лікування має також важливе економічне значення, бо значно скорочується тривалість протікання хвороби, швидко відновлюється молочна продуктивність, знижуються втрати у вазі.

3. Результати наших досліджень вказують на важливе значення патології у вивченні нормального протікання обміну речовин, що може дати цінні результати для практики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сапего В.И. Профилактика нарушения обмена веществ у телят микроэлементами. *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. 2006. № 7. С. 50–52.
2. Ібатуллін І.І., Башченко М.І., Жукорський О.М. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин. Київ : Аграрна наука. 2016. 336 с.
3. Янович В.Г. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. Львів : Тріада плюс. 2000. 384 с.
4. Михайленко А.К. Экологические аспекты формирования физиологобиохимического статуса и продуктивности животных в онтогенезе : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.02.08 «Экология». Махачкала. 2010. 42 с.
5. Шаповалов С.О. Регуляція есенціальними мікроелементами резистентності організму тварин до несприятливих факторів довкілля : автореф. дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин». Харків, 2011. 38 с.
6. Левченко В.І. Поширення, етіологія, особливості перебігу та діагностики множинної внутрішньої патології у високопродуктивних корів. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2010. Вип. 56. С. 97–102.
7. Левченко В.І. Етіологія, патогенез та діагностика внутрішніх хвороб у високопродуктивних корів. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 10. С. 28–32.
8. Prylipko T., Bukalova N., Bogatko N. Development of practical measures and ways of their realization for control, management of dairy raw materials and dairy products in accordance with eu norms. *Scientific development and achievements*. 2018. Vol. 4. P. 28–41.
9. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *European Research Area: Status, Problems and Prospect : proceedings of the International Academic Congress, Latvian Republic, Rīga*. 2016. P. 85–87.

УДК 636.082.22:636.4

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.26>**АНАЛІЗ ТРАНСГРЕСІЙНОЇ ОЦІНКИ СВИНЕЙ
РІЗНОГО НАПРЯМУ ПРОДУКТИВНОСТІ**

Харламова Т.С. – к.с.-г.н, доцент кафедри ветеринарії, гігієни та розведення тварин імені В.П. Коваленка,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Гілевич Л.О. – здобувач другого (магістерського) рівня освіти
біолого-технологічного факультету,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті висвітлено результати оцінки відмінностей порід різного напрямку продуктивності за господарсько-корисними ознаками з використанням трансгресійного аналізу. Вважається, що однією з основних характеристик порід та популяцій є їх генетична відмінність (дискретність), що своєю чергою створює основу для отримання гетерозисного ефекту у процесах схрещування і гібридизації. У галузі тваринництва досить активно ведеться оцінка відмінностей порід, типів і ліній тварин. Завдяки використанню методу трансгресійного аналізу було встановлено ступінь дискретності досліджуваних порід свиней: велика біла вітчизняної та зарубіжної селекції, дюрок, червона білопояса, а також вдалося оцінити ступінь їх подібності для визначення напрямів для подальшої