

ЗАСВОЄННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ, СИРОЇ ЗОЛИ ТА СИРОГО ЖИРУ В ШЛУНКОВО-КИШКОВОМУ ТРАКТІ БУГАЙЦІВ ПРИ РІЗНІЙ КІЛЬКОСТІ РОЗЧИННОГО ПРОТЕЇНУ В РАЦІОНАХ

В. С. Козир, В. І. Петренко, А. Н. Майстренко, Г. Г. Дімчя

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49027, Україна

На бугайцях червоної степової породи з дуоденальними та ілеоцекальними анастомозами при згодовуванні ізоенергетичних, ізопротеїнових сіно-концентратних раціонів з різним рівнем розчинного протеїну (РчСП) вивчали перетравність сухої речовини (СР), сирі золь (СЗ) та сирого жиру (СЖ) окремо в складному шлунку, тонкому (ТнК) та товстому (ТсК) відділах кишкового тракту. Різна кількість РчСП в раціонах досягала згодовуванням дерті з натурального та прожареного за температури 105°C гороху.

При згодовуванні дослідного раціону зі зниженим рівнем РчСП на фоні зниження видимої інтенсивності травлення, що проявлялось в меншій кількості дуоденального і ілеоцекального хімусів, спостерігались суттєві зміни перетравності СР, СЗ та СЖ в пострумїнальних відділах шлунково-кишкового тракту.

За близькою загальною перетравністю СР у всьому травному каналі та передшлунках, в тонкому та товстому відділах кишкового тракту мали місце різні направленість і ступінь змін її на дослідному та контрольному раціонах.

Перетравність СЗ, при однаковій у всьому травному каналі, найбільш суттєво різнилась між раціонами в складному шлунку та ТсК, менше в ТнК. На дослідному раціоні засвоєння СЗ в тонкому та товстому кишкового тракту було на 18 % меншим. Фактичний рівень перетравності СЗ в організмі тварин не відповідав величині, що визначається за формулою «корм мінус кал» і в 2 рази перевищував на контрольному раціоні та в 1,4 рази на дослідному.

Засвоєння СЖ на досліджуваних раціонах у травному каналі мало різнонаправлений характер і, в цілому, на дослідному раціоні було нижчим. Фактична перетравність СЖ, порівняно з «видимою» перетравністю на контрольному раціоні була на 17 % вищою, на дослідному – на 3 % нижчою.

Ключові слова: *суха речовина, сира зола, сирий жир, розчинний протеїн, перетравність, складний шлунок, тонкий кишечник, товстий кишечник.*

Одним з важливих показників нормування годівлі тварин являється встановлення оптимального рівня споживання сухої речовини кормів, оскільки від цього залежить забезпеченість тварин енергією та поживними речовинами. В численних дослідях були встановлені параметри споживання кормів по сухій речовині для різних статевих груп великої рогатої худоби та ступінь засвоєння поживних речовин на підставі визначення загальної перетравності їх у травному каналі [1-4, 15]. При цьому застосовувався однаковий принцип визначення перетравності для тварин з однокамерним шлунком і для жуйних. Проте, більш детальні дослідження показали, що у жуйних тварин,

завдяки наявності у них передшлунків з численною мікрофлорою процеси травлення суттєво відрізняються від інших. При цьому недооцінюється роль пострумїнального перетравлення у тонкому та товстому відділах кишкового тракту [6-9].

Життєдіяльність і продуктивність жуйних тварин значною мірою залежить від вмісту в раціоні мінеральних речовин [13, 14]. За звичай їх розподіляють на макро- та мікроелементи. Мінеральні речовини виконують в організмі тварин важливі функції: надають структурність і міцність скелету, вступають у ролі складової частини органічних сполук, вітамінів та ферментних систем, контролюють водний баланс, без-

Інформація про авторів:

Козир Володимир Семенович, доктор с.-г. наук, професор, головний науковий співробітник лаб. тваринництва, e-mail: izkzoo3337@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0275-475x>

Петренко Володимир Іванович, канд. біол. наук, провідний науковий співробітник лаб. тваринництва, e-mail: izkzoo3337@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1716-6248>

Майстренко Анатолій Никифорович, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник лаб. тваринництва, e-mail: izkzoo3337@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6543-3083>

Дімчя Георгій Георгійович, канд. с.-г. наук, провідний науковий співробітник лаб. тваринництва, e-mail: izkzoo3337@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9297-3138>

посередньо приймають участь в скороченні м'язів та перенесенні нервових імпульсів [13]. При вивченні хімічного складу кормів поряд з окремими мінеральними елементами визначають сумарну кількість мінералів – сиру золу.

Сам по собі цей показник прямо не характеризує мінеральну поживність кормів і раціонів, але є важливим, оскільки дає можливість вичленити органічну речовину (ОР), розрахувати вміст вуглеводів (безазотистих екстрактивних речовин – БЕР) в кормах і перетравність складових частин органічної речовини як в цілому, так і в окремих відділах шлунково-кишкового тракту.

При зоотехнічному аналізі кормів одним із найважливіших є показник вмісту «сирого жиру», оскільки він вносить вагомий внесок в енергетичну цінність раціону тварин і не ідентифікований як окрема речовина. Це сукупна назва цілого ряду жироподібних речовин – ліпідів: гліцеридів, фосфоліпідів, неестерифікованих жирних кислот (НЕЖК), сульфоліпідів, восків і інших, що екстрагуються етиловим ефіром з корму, і складають в кормах від 5-ти до 8 % на суху речовину. Вміст ліпідів (сирого жиру) в кормах і їх кількісний та якісний склад суттєво міняється залежно від виду рослин, стадії зрілості, методів заготовки та зберігання, способів підготовки до згодовування і інших факторів. Оптимальна кількість жиру в раціонах великої рогатої худоби при дорощуванні і відгодівлі повинна становити 5-6 % в розрахунку на СР корму [7,10]. В організмі тварин ліпіди виконують важливі функції: використовуються як концентроване джерело енергії; входять в структуру мембран; складають основу нервової тканини; депонують і транспортують енергію; виконують захисну функцію, входячи до складу зовнішнього покриву тварин; складають основу гормонів, вітамінів, ферментів або являються безпосередньо ними; являються джерелом незамінних жирних кислот. Крім того, ліпіди затримують в організмі азот і сприяють всмоктуванню, транспорту та депонуванню жиророзчинних вітамінів [10]. Перетравність наявних у кормах ліпідів (сирого жиру) залежить від співвідношення окремих їх класів. В жирі кормів після надходження в рубець відбуваються наступні процеси: а) гідролітичне розщеплення тригліцеридів, фос-

фатидів, ефірів холестерину, моно- і дигалактозилгліцеридів та зброджування гліцерину та галактози; б)гідрогенізація поліненасичених жирних кислот; в) ізомеризація жирних кислот; г) мікробіальний синтез жиру [7]. Різна кількість жиру в раціонах тварин суттєво впливає на перетравність структурних і не структурних вуглеводів, протеїну та мінеральних речовин [5, 7, 8, 11].

Всмоктування ліпідів (сирого жиру) відбувається в основному в тонкому кишечнику після омилення жовчними кислотами і утворення міцел. В більшості випадків на долю тонкого кишечника припадає більше ніж 90 % усієї суми ліпідів, що всмоктались у кишечнику. Коефіцієнт перетравності сирого жиру коливається в широких межах (від 40 до 88 %) залежно від видів кормів і їх співвідношення в раціонах [10]. Перетравність різних жирів може змінюватись з погіршенням перетравності самих жирів, вмісту в кормах білків, вуглеводів, мінеральних речовин і фізичної структури раціону. Концентрація ліпідів у вмісті різних відділів шлунково-кишкового тракту, в тому числі і в калі, позитивно корелює з їх кількістю в раціоні [10]. Кількість засвоєного в кишечнику тварин жиру часто перевищує кількість його, спожитого з кормами. Так, в 7-ми дослідях на коровах з застосуванням різних за складом і структурою раціонів, встановлено, що до тонкого кишечника на усіх раціонах надходило більше жиру, ніж прийнято з кормами (від 1 до 104 %). Засвоєння жиру (кількість фактично всмоктаного в тонкому кишечнику), по відношенню до спожитого, коливалось від 51 до 183 %. В той же час коефіцієнт перетравності жиру на цих раціонах, розрахований за класичною схемою «з'їдено - виділено з калом» становив 33-77 %. Тобто, визначення перетравності сирого жиру за класичною схемою в більшості випадків не відображало істинної кількості засвоєного жиру [8].

В процесі всмоктування з кишечника відбувається синтез ліпідних сполук і агрегація їх між собою та з білками, що приводить до створення транспортабельних комплексів, основу яких складають хіломікрони, які надходять через лімфу в загальну циркуляцію. За даними А. А. Алієва [10] в товстому кишечнику жуйних коефіцієнт всмоктування ліпідів коливається від 12 до 45 %. Інколи він може бути негативним (збільшується кількість ліпідів), а інколи досягає 65 % в зв'язку з типом годівлі і особливо з фізич-

ною структурою раціону. Товстий кишечник в деякому ступені компенсує засвоєння ліпідів, якщо воно під впливом якихось факторів було знижене в тонкому кишечнику. Як правило, зменшення всмоктування ліпідів в тонкому кишечнику супроводжується більш активним всмоктуванням в товстому. Компенсаторні відносини спостерігаються також між товстим кишечником та передшлунками з різним ступенем, залежно від типу годівлі, фізичної структури раціону, ступеня подрібненості кормів, рівня і якості жиру в раціоні.

Мета досліджень. Вивчити перетравність сухої речовини, сирової золи та сирого жиру в складному шлунку, тонкому та товстому відділах кишечника бугайців при різній кількості розчинного протеїну в раціонах.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на 2-х бугайцях червоної степової породи живою масою 330-350 кг з накладеними дуоденальними (6-10 см від пілоруса) [6] та ілеоцекальними анастомозами за Синещоковим [8]. Згодовували ізоенергетичні (концентрація доступної для обміну енергії (ДОЕ) – становила 10,84-10,99 МДж/кг СР), ізопроїтеїнові (концентрація сирого протеїну – 186,4-190,1 г СП/кг СР) сіноконцентратні раціони, що склалися із злакового сіна (стоколос – *Bromus intermis*) – 6 кг та горохової дерті – 2,6 кг з нативного гороху (контрольний раціон) та 2,4 кг з прожареного при температурі 105°C – (дослідний раціон). Обробку гороху проводили на барабанних сушарках типу АВМ. Мінеральну підгодівлю тварини отримували в однаковій кількості. Раціони різнилися тільки за рівнем РчСП (58,34 % від СП в контролі та 39,42% в досліді), з відношенням розчинного протеїну до енергії, відповідно 10,22 та 6,8 г РчСП на 1 МДж ДОЕ, ($P < 0,02$). Концентрація СЗ в СР раціону становила: 59,83 та 59,45 г /кг СР, СЖ – 22,64 та 22,24 г/кг СР, відповідно для контрольного та дослідного раціонів. На раціонах, що досліджувались, тварин витримували не менше 21 дня при суровому обліку заданих кормів, залишків кормів та випитої води. Потім протягом 24-х годин проводили облік дуоденального і ілеоцекального хімусів та калу. Проби дуоденального і ілеоцекального хімусу відбирали кожен час (4 % дослідному раціоні тварини випивали на 19 % більше води за абсолютним показником

від пройденого за час дуоденального і 2 % – ілеоцекального) і зразу інактивували кип'ятінням. Кал консервували і відбирали середню пробу з добової кількості. Кожний раціон згодовували по черзі двом тваринам методом періодів. В зразках кормів, залишках кормів, хімусів та калу визначали: кількість сухої речовини (СР) – за ГОСТ 27548-87, сирової золи (СЗ) – за ГОСТ 26226-95, сирого жиру (СЖ) за ГОСТ 13496. Весь цифровий матеріал обробляли статистично за Рокіцьким [12]. За різницею між кількістю фактично спожитих поживних речовин за добу і кількістю, що надійшла до тонкого кишечника визначали перетравність їх у складному шлунку, перетравність в тонкому кишечнику – за різницею між надходженням до тонкого і товстого кишечника, засвоєння в товстому кишечнику – за різницею між надходженням до нього і виділенням з калом. Загальну перетравність поживних речовин визначали, як прийнято в балансових дослідях, за різницею «спожито – виділено». Зміни перетравності поживних речовин в окремих відділах травного каналу оцінювали за 3-ма критеріями: а) в абсолютних величинах, б) по відношенню до величин, спожитих з кормами, в) відносно величин, що надходили до того чи іншого відділу травного тракту. Порівнювали сумарні величини перетравності поживних речовин в окремих ділянках шлунково-кишкового тракту з загальною перетравністю в усьому травному каналі. Дане дослідження являється складовою частиною комплексного вивчення перетравності поживних речовин.

Результати досліджень. Споживання кормів тваринами на досліджуваних раціонах становило 2,17 та 2,01 кг сухої речовини (СР) на 100 кг живої маси. При згодовуванні дослідного раціону споживання СР було на 5 % нижчим (таблиця). Добові об'єми дуоденального та ілеоцекального хімусів на дослідному раціоні були на 21-25 % меншими, порівняно з контрольним раціоном (71,57±9,3 проти 94,49±1,38 л та 18,25±5,25 проти 23,37±4,25 л), а виділення калу – на 10 % більшим, як в натуральному вигляді (8,32±0,21 проти 7,5±0,3 кг), так і в розрахунку на одиницю спожитої СР. На (25,32±0,764 проти 21,25±3,25 л), а в розрахунку на спожиту СР – на 25 %.

Таблиця 1. Перетравність сухої речовини, сирової золи та сирого жиру в шлунково-кишковому тракті бугайців

Показники	Раціони	Суха речовина, г/добу	Сира зола, г/добу	Сирий жир, г/добу
Спожито з кормами	контроль	7266 ± 121,2	434,7 ± 14,19	164,5 ± 3,65
	дослід	6901±355,6	410,23± 26,13	153,5 ± 8,56
Змінилось у складному шлунку, +; -	контроль	-4269, ± 11,3	+250,5 ± 7,13	+15,2 ± 8,13
	дослід	-4130 ±148,5	+91,7 ± 46,15	-3,2 ± 10,88
Змінилось у шлунку, % від спожитого	контроль	-58,75	+57,62	+9,19
	дослід	-59,85	+22,36	-0,02
Надійшло до тонкого кишечника	контроль	2996 ± 109,5	685,2 ± 22,02	179,6 ± 11,51
	дослід	2771 ± 504,4	501,9 ± 72,28	150,3 ± 19,54
Змінилось у тонкому кишечнику, +; -	контроль	-1124 ± 3,5	-339,4 ± 28,06	-115,0 ± 4,28
	дослід	-1298 ± 5,9*	-248,6 ± 2,89	-82,1 ± 7,77
Змінилось у тонкому кишечнику, % від спожитого	контроль	-15,47	-78,08	-69,93
	дослід	-18,81	-60,59	-53,47
Змінилось у тонкому кишечнику, % від надходження	контроль	-37,52	-49,54	-64,04
	дослід	-46,86	-49,52	-54,61
Надійшло до товстого кишечника	контроль	1872 ± 114,0	345,8 ± 6,04	64,6 ± 7,22
	дослід	1473 ± 510,3	253,4 ± 75,17	68,2 ± 27,31
Змінилось у товстому кишечнику, +; -	контроль	-542 ± 121,9	-157,3 ± 20,88	-10,3 ± 1,825
	дослід	-16 ± 502,5	-74,0 ± 69,89	-13,5 ± 26,99
Змінилось у товстому кишечнику, % від спожитого	контроль	-7,46	-36,19	-6,24
	дослід	-0,23	-18,03	-8,77
Змінилось у товстому кишечнику, % від надходження	контроль	-28,97	-45,5	-15,9
	дослід	-1,06	-29,18	-19,58
Виділено з калом	контроль	1330 ± 235,3	188,4 ± 14,84	54,3 ± 9,05
	дослід	1457 ± 7,8	179,4 ± 5,28	54,8 ± 0,31
Виділено з калом, % від спожитого	контроль	18,31	43,35	33,02
	дослід	21,11	43,73	35,68
Перетравлено у всьому шлунково-кишковому тракті	контроль	5935 ± 114,1	246,28±0,06	110,2 ± 5,67
	дослід	5444 ± 363,3	230,8 ± 20,85	98,7 ± 8,25
Перетравлено у всьому шлунково-кишковому тракті, %	контроль	81,68	56,65	66,99
	дослід	78,89	56,26	64,30

* P < 0,05

В абсолютних величинах, на дослідному раціоні, порівняно з контролем, споживання СР було на 5 % меншим. В складному шлунку засвоєно також менше, але тільки на 3 %, тобто співвідношення дещо змінилося. До тонкого кишечника на дослідному раціоні надійшло СР на 8 % менше, проте засвоєно було на 15 % більше, відтак до товстого кишечника надійшло на 31 % менше, ніж в контролі. В товстому кишечнику на дослідному раціоні СР практично не перетравлювалась, тоді як на контрольному вона була досить значною (7,5% від спожитої кількості та 29% від кількості, що надійшла). З калом виділено СР на дослідному раціоні на 10

% більше, а перетравлено усього на 8 % менше.

Відносно спожитої СР зміни її в різних відділах травної системи наступні: в складному шлунку – на дослідному раціоні перетравність більша на 1 %; в тонкому кишечнику – більша на 3,5 %; в товстому кишечнику – менша на 7 %; виділення з калом – більше на 2,8 %; загальна перетравність – на 2,8 % менша.

Зміни кількості СР на протязі травного каналу, залежно від кількості, що надходила в окремі відділи, мали наступні величини, відповідно на дослідному і контрольному раціонах: в складному шлунку – (59,7 та 58,7

); в тонкому кишечнику – (46,9 та 37,5 %); в товстому кишечнику – (1,0 та 29,0 %).

Підсумовуючи дані щодо перетравності СР в шлунково-кишковому тракті бугайців на досліджуваних раціонах, слід відзначити, що перетравність її у складному шлунку мало різнилась на досліджуваних раціонах, у тонкому відділі кишечника – була вірогідно вищою на дослідному раціоні, в товстому кишечнику – навпаки, значно вищою на контрольному раціоні. З калом виділилось СР на 10 % більше на дослідному раціоні, отже і загальна перетравність її в абсолютних величинах на цьому раціоні була нижчою на 8 %, порівняно з контролем, а відносно до спожитої з кормами усього на 2,9 %. Такі, досить різкі, зміни перетравності СР протягом шлунково-кишкового тракту, очевидно, свідчать про те, що окремі поживні речовини раціону по різному перетравлюються ферментами мікроорганізмів в передшлунках і товстому кишечнику та ферментами травних соків у кишечнику. Можливо діють і компенсаторні механізми між складним шлунком і кишечником.

В абсолютних величинах споживання СЗ на дослідному раціоні було на 5,6 % меншим, порівняно з контролем. В складному шлунку відбулось прирощення кількості золи на обох раціонах, при чому на дослідному раціоні, порівняно з контролем, приріст кількості СЗ був на 36,6 % меншим. В результаті, до тонкого кишечника на цьому раціоні надійшло золи на 26,7 % менше. Звідси і перетравність її на дослідному раціоні, в абсолютних величинах, в тонкому кишечнику була меншою на таку ж величину. До товстого кишечника кількість СЗ надійшла в тій же пропорції між раціонами, як і до тонкого кишечника, а перетравлено на дослідному раціоні на 53% менше, ніж в контролі. В той же час з калом було виділено на цьому раціоні СЗ усього на 5 % менше.

Відносно кількості СЗ, спожитої з кормами, перетворення її в різних відділах травного каналу мали наступні величини, відповідно на дослідному та контрольному раціонах: у складному шлунку – 22,4 та 57,6 %; в тонкому кишечнику – 69,6 та 78,1 %; в товстому кишечнику – 18,0 та 36,2 %; виділено з калом – 43,7 та 43,4 %, загальна перетравність на обох раціонах була однаковою на рівні 56 %.

Відносно кількості СЗ, що надійшла до то-

го чи іншого відділу травного тракту, перетравність, відповідно на дослідному та контрольному раціонах, знаходилась в таких межах: в складному шлунку - 22,4 та 57,6 %; в тонкому кишечнику – 49,5 % на обох раціонах; в товстому кишечнику – 29,2 та 45,5 %.

В цілому спостерігається різниця в засвоєнні СЗ на окремих ділянках шлунково-кишкового каналу. Наявність мікрофлори в передшлунках і товстому кишечнику обумовлює різний ступінь засвоєння мінеральних речовин, порівняно з тонким кишечником, в якому процес травлення відбувається за рахунок ферментів травних соків та слизової оболонки. Тобто, в товстому кишечнику та передшлунках, порівняно з тонким відділом, зміни кількості СЗ на досліджуваних раціонах були не так пов'язані з надходженням, як з умовами середовища. Очевидно, це було обумовлено в значній мірі мікробіальним синтезом білка та жиру, а також надходженням мінеральних речовин з травними соками.

Порівнюючи величини перетравності сирової золи, визначеної класичним методом і з застосуванням подвійних анастомозів спостерігається їх невідповідність. Так, на контрольному раціоні фактичне засвоєння СЗ становило 496 г (339 та 157 в тонкому та товстому відділах кишечника) або 114 % від спожитої кількості проти 246 г (56,6 % від спожитої, визначеної загальним методом). На дослідному раціоні – 322 г (248 та 74 г в кишечнику) або 78% від спожитої кількості проти 231 г (56,3% від спожитої, визначеної загальним методом). Тобто, на контрольному раціоні фактично було засвоєно вдвічі більше золи, а на дослідному раціоні – на 21% більше, ніж визначено за видимою перетравністю.

В абсолютних величинах споживання сирого жиру бугайцями при згодовуванні дослідного раціону було на 6,7 % меншим і в складному шлунку суттєвих змін у кількості його не встановлено. Відбулось збільшення на 9 % кількості сирого жиру на контрольному раціоні. В результаті, до тонкого кишечника на дослідному раціоні надійшло на 16,3 % менше сирого жиру, порівняно з контролем, і менше на 28,4 % було перетравлено. Звідси, до товстого кишечника на дослідному раціоні надійшло на 5,6 % більше сирого жиру, ніж в контролі, і перетравлено було, відповідно, більше на 31 %. З калом виділення його було однаковим на обох раціонах. В цілому, у всьому травному каналі на дослідному

раціоні було перетравлено сирого жиру (видима перетравність) на 10,5 % менше, ніж в контролі.

Відносно кількості сирого жиру спожитого з кормами зміни в різних відділах травного каналу були наступними, відповідно в досліді і контролі: у складному шлунку – (-0,02 та +9,19 %); у тонкому кишечнику – (-53,47 та -69,93 %); у товстому кишечнику – (-8,77 та -6,64 %); виділено з калом – (35,68 та 33,02 %); загальна перетравність у всьому шлунково-кишковому тракті – (64 та 70 %).

По відношенню до кількості сирого жиру, що надходила до того чи іншого відділу шлунково-кишкового тракту, зміни, відповідно в досліді та контролі, були наступними: в передшлунках – (-0,02 та +9,19 %); в тонкому кишечнику – (-54,61 та -64,04 %); в товстому кишечнику – (-19,6 та -15,9 %).

Отже при зниженні рівня розчинного протеїну в раціоні з 10,2 до 6,6 г на 1 МДж доступної для обміну енергії (66 %) або з 110,7 до 75,5 г на 1 кг СР (68 %) відбувалися зміни в ступені та місці перетравлювання сирого жиру в травному каналі. В складному шлунку не спостерігалось видимої його перетравності, очевидно з причини недоступності ліпідів для ліофільних мікроорганізмів рубця після термічної обробки гороху. В тонкому кишечнику перетравність СЖ на дослідному раціоні також була зниженою і лише в товстому кишечнику дещо перевищила рівень контрольного раціону.

Порівнюючи величини засвоєння в організмі тварин сирого жиру, визначених за загальноприйнятою методикою «спожито – виділено з калом» і методикою подвійних анастомозів бачимо, що в першому випадку маємо величини на контрольному раціоні: 110,2 г проти 125,3 г (сумарно в тонкому та товстому кишечнику); на дослідному раціоні: 98,7 г проти 95,7 г (сумарно в тонкому та товстому кишечнику). Тобто, на контрольному раціоні видима перетравність була визначена на 12 % меншою від фактичної, а на дослідному раціоні – на 3 % вищою.

Підсумовуючи проведене дослідження слід відзначити наступне. Методика подвійних анастомозів дозволяє отримувати важливу додаткову нову, інколи не співпадаючу з установленними канонами, інформацію відносно перетравності поживних речовин в різних відділах травного каналу жуйних тварин, і взаємодії та взає-

мовпливу їх в процесах травлення, а відтак потенційно дає можливість впливати на продуктивність великої рогатої худоби різних напрямків виробництва. Спостерігається взаємовплив поживних речовин раціону на місце і ступінь перетравлення їх в шлунково-кишковому тракті. Підтверджується факт складної біоморфологічної структури кормів, яка впливає на доступність для перетравлювання розміщених в них поживних елементів. Подібні масштабні дослідження з застосуванням анастомозів були проведені в лабораторіях Синєцокова [8], Алієва [10] і інших дослідників, але, на наш погляд, не були належним чином оцінені широким загалом спеціалістів по годівлі жуйних тварин. Роль товстого кишечника в засвоєнні поживних речовин також вважаємо недооціненою.

В наших дослідженнях при значному впливі досліджуваного фактору на ступінь та місце перетравлювання поживних речовин (до 30-40%), порівняно з контролем, різниця часто була статистично не вірогідною з причини малої вибірки спостережень. Тому, не зважаючи на те, що досліді на оперованих тваринах з подвійними анастомозами досить трудомісткі, бажано збільшувати кількість тварин або спостережень (n = 4-6).

При дослідженнях перетравності основних поживних речовин (СП, СЗ, СЖ, СКл, БЕР) за методикою подвійних анастомозів бажана більш детальна розшифровка їх складових, що має важливе значення для раціональної годівлі високопродуктивних тварин.

Застосований нами прийом вивчення впливу одного фактору (в нашому випадку різної кількості розчинного протеїну в ідентичних раціонах) на перетравність основних груп поживних речовин в різних відділах шлунково-кишкового тракту жуйних вважаємо показовим і заслуговуючим на широке впровадження в практику досліджень, оскільки при цьому виключається взаємний вплив багатьох інших не ідентифікованих умов годівлі, а викристалізовується істинна дія саме досліджуваного фактору.

Висновки.

1. Зниження рівня розчинного протеїну в ідентичних сіно-концентратних раціонах, за рахунок сухо-повітряної температурної обробки зерна гороху, обумовило видиме зниження інтенсивності травлення (зменшення кількості дуоденального та ідеального

хімусів) і суттєво впливало на перетравність сухої речовини, сирової золи та сирого жиру в передшлунках і пострумінальних відділах шлунково-кишкового тракту.

2. Визначення видимої перетравності поживних речовин у бугайців класичним методом «з'їдено – виділено» часто не співпадає з істинним засвоєнням їх окремо в передшлунках, тонкому та товстому кишечнику.

Використана література

1. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev.ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
2. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби. Довідник-посібник за ред. Г. О. Богданова, В. М. Кандиби. Київ: Аграрна наука, 2012. 296 с.
3. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби /Монографія / за ред. В. М. Кандиби, І.І. Ібатулліна, В. І Костенка. Житомир. 2012. 860 с.
4. INRA. 2018. INRA feeding system for ruminants. Wageningen Academic Publishers. Wageningen, the Netherlands/
5. Пиатковский Б., Гоффманн Л., Кауффольд П., Шиманн Р., Штеггер Г., Фойгт Ю. Использование питательных веществ жвачными животными /Пер. с нем. Н.С. Гельман; под ред. А.М. Холманова. Москва: Колос, 1978. 424 с.
6. Василевский Н. В., Берус М. В., Злобина Г. С., Цюпко В. В. Новый способ оценки влияния количества и качества сырого протеина корма на его переваривание в желудочно-кишечном тракте бычков. Новое в методах зоотехнических исследований. Мат. конф. 25.6.1992 г. ч.2. Харьков. 1992, С. 26-30.
7. Янович В. Г., Сологуб Л. І Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. Львів: «Тріада плюс», 2000. 384 с.
8. Синещев А. Д. Биология питания сельскохозяйственных животных. Москва: Колос, 1965. 399 с.

References

1. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev.ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
2. Bohdanov, G. O., Kandyba, V. M. (Ed.) (2012). *Normy i ratsiony povnotsinnoyi hodivli vysokoproduktyvnoyi velykoyi rohatoyi khudoby. Dovidnyk-posibnyk* [Norms and rations of complete feeding of highly productive cattle. Reference manual]. Kyiv: Ahrarna nauka [In Ukrainian].
3. Kandyba, V. M., Ibatullin I. I, Kostenko V. I. (Ed.) (2012). *Teoriya i praktyka normovanoyi hodivli velykoyi rohatoyi khudoby /Monohrafiya* [Theory and practice of standardized feeding of large cattle / Monograph /] Zhytomyr [In Ukrainian].
4. INRA. 2018. INRA feeding system for ruminants. Wageningen Academic Publishers. Wageningen, the Netherlands

3. При зниженні рівня розчинного протеїну в сіно-концентратному раціоні за рахунок температурної обробки зерна гороху спостерігається чітка взаємозалежність і взаємовплив поживних речовин раціону на місце і ступінь перетравлення їх в шлунково-кишковому тракті.

9. Валигура В. И., Ильинский А. В., Бойко О. Д. Комплексная методика определения показателей переваривания и использования питательных веществ и энергии жвачными животными // Новое в методах зоотехнических исследований. Часть вторая. Харьков. 1992. С. 18-22.
10. Алиев А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. – Москва: Колос, 1980. 381 с.
11. Гноевой В. И. Биоморфологическая организация и питательность кормов: монография / В. И. Гноевой, А. К. Тришин, И. В. Гноевой; под ред. проф. В. И. Гноевого Харьков: ФЛП Бровин А.В., 2017. 560 с.
12. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Изд. 2-е, испр. Минск: Вышэйш. школа, 1967. 328 с.
13. Мінеральне живлення тварин / Г. Т. Кліценко, М. Ф. Кулик, Н. В. Косенко, В. Т. Лісовенко. Київ: Світ, 2001. 576 с.
14. Дмитроченко А. П. Результаты исследований по минеральному питанию сельскохозяйственных животных // Минеральное питание с.-х. животных. Москва: Колос, 1973. С. 5-14.
15. Інформаційна база даних хімічного складу кормів України для організації обґрунтованої годівлі сільськогосподарських тварин / за ред. Г. О. Богданова, С. В. Руденка. Харків: Інститут тваринництва УААН, 2009. 216 с.

5. Piatkovskiy, B., Goffmann L., Kauffol'd P., Shimann R., Shtegger G., Foygt Yu. (1978). *Ispol'zovaniye pitatel'nykh veshchestv zhvachnymi zhivotnymi* [Nutrient use by ruminants]. (N. S. Gel'-man. Trans.). Moskva: Kolos [In Russian].
6. Vasilevskiy, N.V., Berus, M.V., Zlobina, G.S., Tsyupko, V.V. (1992). *Novyy sposob otsenki vliyaniya kolichstva i kachestva syrogo proteina korma na yego perevari-vaniye v zheludochno-kishechnom trakte bychkov.* [A new method for assessing the impact of the quantity and quality of crude feed protein on its digestion in the gastrointestinal tract of bulls]. *Novoye v metodakh zootekhnicheskikh issledovaniy*, Mat. konf. [New in zootechnical research methods. Mat. conf. 25.6.1992 part 2]. Kharkiv. [In Russian].

7. Yanovych, V. H., Solohub, L. I. (2000). *Biologichni osnovy trans-formatsiyi pozhyvnykh rehovyn u zhuynykh tvaryn* [Biological bases of transformation of nutrients in ruminants]. L'viv: «Triada plyus» [In Ukrainian].
8. Sineshchekov, A. D. (1965). *Biologiya pitaniya sel'skokhozyay-stvennykh zhyvotnykh* [Biology of nutrition of agricultural animals]. Moskva: Kolos, [In Russian].
9. Valigura, V. I., Il'inskiy, A. V., Boyko, O. D. (1992). Kompleksnaya metodika opredeleniya pokazatelya pe-revarivaniya i ispol'zovaniya pitatel'nykh veshchestv i energii zhvachnymi zhyvotnymi [A comprehensive methodology for determining the indicators of digestion and use of nutrients and energy by ruminants] *Novoye v metodakh zootekhnicheskikh issledovaniy*. [// New in methods of zootechnical research]. Khar'kov. [In Russian].
10. Aliyev, A. A. (1980). *Lipidnyy obmen i produktivnost' zhvachnykh zhyvotnykh* [Lipid metabolism and productivity of ruminants]. Moskva: Kolos, [In Russian].
11. Gnoyevoy, V. I., Trishin, A.K., Gnoyevoy, I. V. (2017). *Biomorfologicheskaya organizatsiya i pitatel'nost' kormov: monografiya* [Biomorphological organization and nutritional value of feed: monograph]. Khar'kov: FLP Brovin A.V. [In Russian].
12. Rokitsky, P. F. (1967). *Biologicheskaya statistika* [Biological statistics]. Minsk: Highest. school, [In Russian].
13. Klitsenko, H. T., Kulyk, M. F., Kosenko, N. V., Lisovenko, V. T. (2001). *Mineral'ne zhyvlennya tvaryn* [Mineral nutrition of animals]. Kyiv: Svit [In Ukrainian].
14. Dmytrochenko A.P. (1973). *Rezultaty yssledovanyy po myneral'nomu pytanyu sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh // Myneral'noe pytanye s.-kh. zhyvotnykh* [Results of research on the mineral nutrition of agricultural animals // Mineral nutrition of agricultural animals. Animals]. Moscow: Kolos. [In Russian].
15. Bohdanov, G. O., Rudenko Ye. V. (Ed.). (2009). *Informatsiyana baza danykh khimichnoho skladu kormiv Ukrayiny dlya orhanizatsiyi obhruntovanoyi hodivli sil'skohospodars'kykh tvaryn* [Information database of the chemical composition of fodder of Ukraine for the organization of sound feeding of agricultural animals]. Kharkiv: Instytut tvarynnytstva UAAN [In Ukrainian].

UDC 636.2/.085.2

Kozyr V. S., Petrenko V. I., Maistrenko A. N., Dimchya G. G. Absorption of dry matter, crude ash, and crude fat in the gastrointestinal tract of bugai at different amounts of soluble protein in the diets

Animal Husbandry of the Steppe of Ukraine. 2022. 1. (2). 95-102

State institution Institute of Grain Crops of the National Academy of Sciences, str. Volodymyra Vernadskyi, 14, Dnipro, 49027, Ukraine

Red steppe bulls with duodenal and ileocecal anastomoses when fed isoenergetic, isoprotein hay-concentrate rations with different levels of soluble protein (SR) were studied for the digestibility of dry matter (SR), crude ash (SC) and crude fat (SC). separately in the complex stomach, thin (TnK) and thick (TsK) sections of the intestine. Different amounts of RchSP in the rations were achieved by feeding grist from natural and roasted peas at a temperature of 105 °C.

When feeding the experimental diet with a reduced level of RchSP against the background of a decrease in the apparent intensity of digestion, which was manifested in a smaller amount of duodenal and ileocecal chyme, significant changes in the digestibility of SR, SZ and SZ were observed in the postruminal sections of the gastrointestinal tract.

According to the general digestibility of SR in the entire alimentary canal and prestomach, in the small and large intestines, there were different directions and degrees of changes in the experimental and control diets. The digestibility of SZ, while being the same in the entire alimentary canal, differed most significantly between diets in the complex stomach and TsK, less so in TnK. On the experimental diet, absorption of dietary fiber in the small and large intestines was 18% lower. The actual level of digestibility of SZ in the animal's body did not correspond to the value determined by the formula "feed minus feces" and was 2 times higher in the control diet and 1.4 times higher in the experimental diet. The assimilation of dietary fiber on the studied rations in the digestive tract had a multidirectional character and, in general, was lower on the experimental ration. The actual digestibility of dietary fiber compared to the "apparent" digestibility on the control diet was 17% higher, on the experimental diet - 3% lower.

Key words: *dry matter, crude ash, crude fat, soluble protein, digestibility, complex stomach, small intestine, large intestine*