

УДК 636.4:612.3:68.01.09



ВОЛОЩУК

Василь Михайлович,

доктор сільськогосподарських наук,
директор інституту свинарства та АПВ
НААН України
(м. Полтава)



ЮДИНА

Ксенія Євгеніївна,

здобувач вченого ступеню кандидата
історичних наук,
Національна наукова
сільськогосподарська бібліотека
НААН України
(м. Київ)

НАПРЯМИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОТЯГОМ ХХ СТ.

З ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ ТРАВЛЕННЯ У КИШЕЧНИКУ СВИНЕЙ

Стаття присвячена досягненням наукової діяльності з вивчення питань травлення у кишковошлунковому тракті свиней протягом ХХ століття. Висвітлено основні досягнення науковців вказаного періоду. Зроблено висновок стосовно значущості досліджень для подальшого розвитку агропромислового виробництва.

Статья посвящена достижениям научной деятельности по изучению вопросов пищеварения в кишечнике свиней на протяжении ХХ столетия. Освещены основные достижения ученых указанного периода. Сделаны выводы касательно значимости исследований для дальнейшего развития агропромышленного производства.

The article is devoted achievements of the scientific activity with the study of questions about the digestion in intestines of pigs during XX century. It is lit up the main achievements of scientists of pointed period. It has been inferred conclusion about the significance of researches for further development of agroundustrial production.

В Україні свинарство було і залишається пріоритетною, національною галуззю сільськогосподарського виробництва. Вартість кормів займає найбільшу питому вагу у витратах на виробництво свинини і разом з тим саме тут криються найбільші резерви для їхнього зниження. Тому підвищення ефективності використання кормів є важливою ланкою в комплексі заходів зі збільшення виробництва свинини.

Незважаючи на важливість даного напрямку, належного опрацювання він ще не отримав. Пріоритет у започаткуванні науково-дослідних підходів у питаннях фізіології травлення у свиней належить українським ученим, дослідження яких представляють безперечну цінність для вивчення етапів фізіології травлення свиней.

Основним завданням нашого дослідження є: проаналізувати сучасний стан наукової розробки та джерельну базу проблеми, здійснити періодизацію розвитку наукової думки з фізіології травлення у кишечнику свиней, на основі вивчення першоджерел літератури висвітлити досягнення учених з проблем фізіології травлення у кишечнику свиней.

Серед методів вивчення кишкового травлення найбільше розповсюдження отримали різні хірургічні варіанти накладання підшлункових фістул (О. Синещьоков, 1939, О. Квасницький, 1951). При використанні цих методів отриманий підшлунковий сік містить домішки кишкового соку і його ферменти уже активовані. Пізніше В. Телепньов у 1965 р. запропонував нові модифікації кишково-підшлункових фістул для свиней.

Ефективним є метод накладання хронічної фістули підшлункової залози разом з дуоденальним містком, так званий метод трійника за Синещьоковим (1953). Цей метод поряд із збереженням соку для тварини дає можливість вивчати підшлункову секрецію у взаємозв'язку з процесами травлення в межах дванадцятипалої кишки. Під час досліду проводять облік підшлункової секреції і евакуації хімусу.

Вивчення виділення жовчі свинями в хронічних дослідах ускладнено внаслідок анатомо-топографічних особливостей жовчного протоку.

О.Д. Синещьоків (1947) і В.С. Казачок (1964) запропонували оперативно-хірургічні методи, засновані на перев'язуванні загального жовчного протоку і порушенні цілісності жовчного пузиря. Ці методи не дозволяють визначити участь цього органу в процесах виділення жовчі. А.А. Алієвим (1974) запропоновано метод отримання протокової жовчі за допомогою накладання анастомоза самої протоки – холедукто-холедуктостомоз. При цьому зберігається природній шлях надходження жовчі в дванадцятипалу кишку. У 1974 р. іншим вченим, О.Г. Зусмановський (1974) запропоновано канюлю (за принципом паралельних каналів Телепньова), яка являє собою трьохканальний циліндр з трьома відростками, які дозволяють одночасно досліджувати печінкову і підшлункову секреції у свиней.

При вивченні секреції кишкового соку і процесів всмоктування в кишечнику використовують методику ізольованої ділянки кишечника за способом Тірі, а також Тірі-Велла. Ізолювання ділянки кишки за способом Тірі-Павлова зберігає недоторканим серозно-м'язовий шар кишки. Ці методики при простоті їх виконання мають суттєвий недолік. Ізольована цим способом петля на весь час після операції відокремлюється від кишечника і через неї не проходить хімус. Більш доцільно при вивченні процесів секреції і всмоктування в різних ділянках кишечника накладання подвійних містків свиням для тимчасової ізоляції коротких ділянок кишечника (Є.Ткачов, 1976).

У 80–90-х роках ХХ ст. отримали розповсюдження спеціальні радіокапсули, які телеметрично дають інформацію стосовно ферментативних та інших процесах в шлунково-кишковому тракті. За допомогою радіокапсул, введених через канюлю, можна вимірювати активність ферментів, температур, рН хімусу та інші показники. Для дослідження мембранного травлення через хронічні фістули за допомогою аспіраційної біопсії можна отримати шматочки слизової кишечника. Разом з тим застосування простих хронічних фістул не дозволяє вивчати кількісну сторону процесів травлення: об'єм і динаміку евакуації хімусу, всмоктування поживних речовин в кишечнику. Такі дані можна отримати із застосуванням методик зовнішніх кишкових містків.

За даними Є. Ткачова моторні функції кишечника вивчають на тваринах як з простими фістулами, так і зовнішніми містками. Основним методом реєстрації моторики є баллонографічний, а також можна використовувати тензометричний і електрографічний методи.

Швидкість проходження корму через різні відділи шлунково-кишкового тракту вивчають на анастомозних або поліфістульних тваринах, забарвлюючи півки зерна або вводячи в травний тракт спеціальні маркери (поліетиленгліколь, окись хрому).

Питаннями, що стосуються росту кишечника і його відділів займалися в різні часи такі вчені, як О. Квасницький, 1951; М. Жабалієв, 1959; Д. Грудев, 1971; В. Кабанов, 1972 та ін. [2, с. 35–74, 4, с. 505–518].

Дослідивши дані питання В.Д. Кабанов прийшов до висновку, що існує статистично достовірна відмінність між свинями з різною енергією росту за показниками маси і довжини тонкого та товстого відділів кишечника і шлунку. Швидкість росту свиней тісно пов'язана з масою шлунку і ступенем розвитку товстого відділу кишечника, який важчий і довший у сальних тварин порівняно з м'ясними. Він вважає, що у розвитку травної системи закладені морфологічні передумови підвищення швидкості росту свиней.

Секреція соку підшлункової залози у свиней за даними О.Д. Синещьокова (1939) відбувається безперервно. Він встановив, що вона не зупиняється навіть при тривалому голодуванні.

Дослідження проведені О.В. Квасницьким і О.М. Бакєєвою на свинях у віці від 1 до 10 міс., підтверджують висновок О.Д. Синещьокова про те, що виділення соку шлунком відбувається безперервно.

Як зазначає, Є.З. Ткачов другою видовою особливістю діяльності підшлункової залози у свиней є інтенсивність соковиділення, що шлунковий сік є сильним збудником підшлункової секреції. Його безперервне надходження в дванадцятипалу кишку викликає рефлексорно безперервність підшлункової секреції.

Реакція підшлункової залози свиней від народження за даними О.В. Квасницького лужна (рН 7,8–8,2). Але з віком відбувається значне зміщення рН підшлункового соку в лужний бік, що пов'язано з збільшенням кислотності шлункового соку.

Головною особливістю шлункового соку, як зазначає Є.З. Ткачов є наявність високої концентрації в ньому бікарбонатів і фосфатів натрію і калію, які володіють властивістю протидіяти зміні рН. Вміст натрію становить близько 370 мг%, калію — 20 мг%. Концентрація ж білків (до 14 фракцій) в підшлунковому соку коливається в широких межах, залежно від вмісту в ньому ферментів (В. Тєлєпнєв, 1975).

Важливою складовою частиною підшлункового соку є ферменти – трипсин, хімотрипсин, карбоксипептидази А і В, α -амілаза, підшлункова ліпаза і фосфоліпаза А, які забезпечують засвоєння білків, жирів і вуглеводів [5, с. 25–28].

За даними Є.З. Ткачова із неорганічних речовин в сухому залишку жовчі містяться солі Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, соляної, фосфорної кислот (але відсутні сульфати). Крім того, виявлено продукти розпаду білків: сечовина, сечова кислота, пуринові основи та інші речовини, з органічних речовин — муцин, ліпіди, фосфоліпіди (лецитин) і жироподібні речовини, деякі органічні кислоти та ін.

Дослідивши хімічний склад жовчі свиней А.А. Алієв (1975) зазначає, що концентрація загальних ліпідів в ній висока і становить 400 мг%. Складний хімічний склад жовчі вчений пояснює тим, що печінка є не лише залозою, яка приймає участь в травних функціях, але вона також активно виконує екскреторні функції та приймає участь в загальному обміні речовин в організмі.

У 1974 р. А.Г. Зусмановським було виявлено в складі жовчі свиней внутрішньоклітинні ферменти, які зазвичай присутні в крові: лактатдегідрогенази, глутаміно-аланінову і глутаміно-аспарагінову амінотрансферази, альдолази, глюкозо-6-фосфатази, фосфогексоізомерази, а також лужну фосфатази.

Вивчаючи роль жовчі в процесах травлення свиней Є.З. Ткачов приходиться до висновку, що жовчні кислоти, які надійшли в кишечник з жовчю виконують важливу роль у засвоєнні жирів. Вони зменшують поверхневий натяг на межі поділу жир-вода і цим полегшують не лише емульгування, але і стабілізують емульсію, що утворилася. Солі жовчних кислот в поєднанні з жирними кислотами і моногліцеридами утворюють необхідну ступінь диспергованості жиру. Жирні кислоти полегшують розщеплення жирів і активують підшлункову і кишкову ліпази.

У 1974 р. Є. Ларін досліджуючи дане питання наводить ще одну функцію, яку виконує жовч, а саме приймає участь в пристінковому травленні: її присутність в кишечнику створює сприятливі умови для фіксації ферменту на поверхні кишечника [3, с. 57–68, 6, с. 71–79].

Механізм утворення та виділення жовчі у свиней вивчали ряд вчених, таких, як П.Н. Кратінова, О.Д. Степанов, В.С. Козачок, Р.С. Ледяйкін, А. Алієв та О.Г. Зусмановський. У 1975 р. А. Алієв зазначив, що видовою особливістю свиней є не лише постійне утворення, але і надходження жовчі в дванадцятипалу кишку, яке посилюється під час годівлі. Останній – спостерігав порційний характер надходження жовчі в кишечник. Перед годівлею тварин за 2 хв. надходило 5–8 порцій жовчі, після їжі – 8–12 і більше. Іноді вони зливалися в цівку, яка безперервно витікала 10–30 с.

Основні закономірності регуляції жовчовиділення, встановлені на собаках, були підтвержені і в дослідах на свинях. Так, Є.З. Ткачов зазначає, що виділення жовчі в кишечник регулюється рефлекторно і гуморально. Установлено наявність коркових впливів і вегетативної нервової системи на моторну функцію жовчовидільної системи.

На думку багатьох вчених, парасимпатичний відділ вегетативної нервової системи контролює лише тонус жовчного міхура, а його скорочення – гормони дванадцятипалої кишки. Головна роль в стимуляції жовчовиділення належить холецистокініну-панкреазіміну, який одночасно стимулює і виділення ферментів підшлункової залози.

Учений О. Зусмановський в 1974 р. дослідивши регуляцію жовчовиділення відзначив, що введення в дванадцятипалу кишку свиней 0,25%-го розчину соляної кислоти стимулювало виділення жовчі, а підшлунковий сік – гальмував.

Поряд з цим в спеціальних дослідах на свинях, де жовч брали протягом 2–3 год. секретія підшлункового соку не пригнічувалася, а іноді навіть і збільшувалася (А. Алієв, 1975).

Дослідивши питання щодо рівня добової секретії залоз кишечника А. Коршун, 1964; В. Северін, 1971; Ю. Нікітін, 1974 прийшли до висновку, що вона становить біля 200 мл. на 1 м довжини кишечника. Якщо умовно перерахувати цю кількість на всю довжину тонкого відділу кишечника (20 м), то рівень секретії дорівнюватиме 4 л за добу [10, с. 3–57].

За даними А. Коршун (1964), співвідношення рідкої та щільної частин соку кишечника становить 78–65 і 22–35%; за даними Ю.І. Нікітіна (1974) – 92 і 8%.

Як зазначає Є.З. Ткачов рідка частина соку має рН до годівлі в межах 7,8–8,2, після – 8,6–10,0. У соку містяться бікарбонати, катіони натрію, калію і кальцію; з органічних речовин — мукопротеїни, а також невелика кількість кінцевих продуктів обміну (сечовина, молочна кислота) [8, С.34-44].

Провівши спостереження І. Кравченко (1975) встановив, що концентрація сечовини в соку кишечника свиней знижується з 2,8 мг% у 1–2 міс. поросят до 1,5 мг% у 5–6-міс. підсвинків.

Дослідивши хімічний склад соку кишечника Є.З. Ткачов зазначає, що в ньому міститься велика кількість ферментів, які здійснюють завершальні стадії гідролізу поживних речовин. Основні з них – це ентеропептидаза, протеолітичні ферменти (лейцинамінопептидаза, амінопептидаза, амінотрипептидаза), група гідролаз глікозидів (оліго-1,6-глюкозидаза, β-фруктофуранозидаза, α-глюкозидаза, β-галактоза) та лужна фосфатаза.

Дослідниками З.П. Скородинським і Г.П. Шатурним у 1968 р. було встановлено, що активність лужної фосфатази слизової кишечника свиней

вища, ніж у великої рогатої худоби, при цьому її рівень підвищується через 2 год. після годівлі.

Досліджуючи структурну локалізацію травних ферментів в тонкому відділі кишечника М.Д. Ганін (1977) встановив, що лужна фосфатаза концентрується в зоні мікрворсинок дванадцятипалої і голодної кишок. У 1977 р. Т.У. Ізмаїловим було виявлено амілазну, цукрову і пептидазну активність в слизовому шарі кишок.

Результати цих досліджень свідчать про те, що гідроліз поживних речовин у тонкому відділі кишечника здійснюється ферментами, які локалізовані на зовнішній поверхні цитоплазматичних мембран.

Як зазначає Є.З. Ткачов, секреторна функція здійснюється різними відділами кишечника. У передній частині – дванадцятипалій кишці брунерові залози секретують густий сік лужної реакції (рН 8,4–8,9). Головним компонентом цього соку є муцин. Він і бікарбонати попереджають слизову кишечника від дії вмістимого, що надходить з шлунку та має кислу реакцію. Секреція брунерових залоз збільшується під впливом споживання корму і регулюється нервовою і гуморальною системами.

Секреція соку в кишечнику відбувається безперервно. Разом з тим, спостерігається нерівномірність секреції соку протягом доби [1, с. 62–69, 7, с. 85–89].

За даними А. Коршун (1964), найбільше соку в кишечнику (на фоні двохразової годівлі свиней) виділяється через 10–16 год. після годівлі. Уночі амілазна, ліпазна і протеолітична активність соку була вищою, але сахарози виділялося більше вдень. Вона також встановила, що виділення соку у кишечнику свиней на харчовий подразник має як складнорефлекторну (тривалість 1,5–5 год. з латентним періодом посилення секреції 5–20 хв.), так і нейрогуморальну фази секреції.

Зазначається, що гормональна регуляція діяльності залоз кишечника здійснюється через ентерокринін — пептид, виділений із слизової оболонки передніх відділів кишечника. У досліджах на свинях, Ю.І. Нікітін встановив, що

ентерокринін впливає на залози кишечника як безпосередньо (через кров'яне русло), так і за участю нервових структур організму.

Пристосування секреторної діяльності кишечника до мінливих умов зовнішнього і внутрішнього середовищ відбувається, в результаті впливу як нервових центрів так і гормону. За даними, А. Коршун (1964), хімічний подразник сильніший ніж механічний.

Провівши дослідження Є.З Ткачов зазначає, що евакуація хімусу з тонкого відділу кишечника в товстий відбувається періодично. У середньому інтервал між надходженнями становить 45 хв., але в окремих випадках періоди спокою можуть продовжуватися до 1 ½ год. Потім протягом 20–25 хв. проходить хімус об'ємом до 300 мл.

Закономірності всмоктування вуглеводів вивчав Є.С. Лондон, який встановив, що в шлунку глюкоза впродовж однієї години не встигали всмоктатися.

Але ряд таких вчених, як Моріссон, Раудін, Гарі у своїх дослідях отримали протилежні дані: глюкоза, введена в шлунок у високих концентраціях всмоктувалася і викликали навіть підвищення вмісту цукру в крові експериментальних тварин.

Наукові праці з вивчення питання всмоктування вуглеводів у свиней мали протиріччя, кінець яким поклав О.В. Квасницький.

У 1952 р. учений, вивчивши поглинання вуглеводів у свиней (на ізольованій петлі за Тірі), прийшов до висновку, що їхня загальна кількість, яка теоретично може всмоктатися, становить величину, яка в багато разів переважає найвищі фактичні добові прирости свиней. Таким чином, чим інтенсивніше відбувається асиміляція, тим вищий апетит у тварини, а отже вона більше з'їсть і перетравить корму.

Всмоктування ліпідів за даними Є.З. Ткачова відбувається після розщеплення їх травними ліполітичними ферментами до жирних кислот, гліцерину, фосфату та інших сполук.

Досліджуючи питання всмоктування білків вчений наголошує, що вони транспортуються через слизову оболонку кишечника після їхнього розщеплення до амінокислот. Лише у новонароджених поросят слизова оболонка тонкого відділу кишечника здатна абсорбувати в кров'яне русло і лімфатичну систему молекули нативного білку, антитіла, а також ферменти, які містяться в молозиві. Ступінь всмоктування амінокислот тісно пов'язана з їхньою доступністю, яка в білкових кормах для свиней становить 99–100%, за умови збалансованості раціону за лімітуючими амінокислотами. Найвища доступність амінокислот в таких кормах, як пшениця, кукурудза, рибне та м'ясо-кісткове борошно, соняшниковий та соєвий шроти. В ячменю вона найвища (80–90%) у цистину, глютамінової кислоти, серину, гістидину і аргініну, найнижча (73,2%) — лізину [9, с. 15–18].

За даними Є.С. Лондона продукти білкового гідролізу всмоктуються у вигляді амінокислот. Він встановив, що через 3 год. після введення суміші амінокислот в кишечник там залишається їх лише 20%, решта всмоктуються.

Такими вченими, як Д.А. Цуверкалов, А.А. Кудрявцев і В.К. Красусско шляхом прямих експериментів вдалося показати, що розчини амінокислот всмоктуються в кишечнику свиней. Інтенсивність цих процесів залежить від концентрації амінокислот. Відмічають, що всмоктувальна діяльність стінки кишечника відбувається ритмічно. Ритмічність змінюється залежно від природи і концентрації взятої для дослідів амінокислоти і суть її в тому, що якщо всмоктування спочатку відбувалося енергійно, то в наступному воно швидко згасало; якщо повільно – згасало пізніше. Кількість речовин, що поглинулися в обох випадках залишається майже однаковою.

За даними Є.С. Лондона і Н.П. Кочнева ступінь розщеплення різних видів білків у шлунку та кишечника неоднакова і для окремих амінокислот відщеплення їх в тому чи іншому відділі кишечника є характерним. Наприклад, тирозин, майже весь відщеплюється в дванадцятипалій кишці, глютамінова кислота – голодній.

На думку Д. Поливоди і Н. Гриценко (1974) здатність до абсорбції альбумінів і γ -глобулінів зберігається у поросят протягом 24–36 год. життя. Складові частини молока свині гальмують абсорбцію нерозщеплених білків.

Отже, проаналізувавши доробок учених у питанні щодо вивчення травлення в кишечнику ми виявили, що головними напрямками їх наукової діяльності було: розробка нових та удосконалення існуючих методів дослідження кишкового травлення та зовнішньосекреторної діяльності підшлункової залози; дослідження анатомо-морфологічних особливостей кишечника; складу та регуляції підшлункової залози, секреції виділення жовчі; секреторної діяльності залоз кишечника, що представляє теоретичний і практичний інтерес для виробничої практики.

Список використаної літератури

1. *Грудев Г. В.* Весовой рост и развитие органов системы пищеварения у свиней в постэмбриональный период / Г. В. Грудев // Научные труды отделения животноводства Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина. – М. : Колос, 1971. — С. 62–69.

2. *Квасницький А. В.* Выращивание поросят / А. В. Квасницький. – М. : Сельхозгиз, 1950. – 80с.

3. *Квасницький А. В.* Особенности возрастного развития пищеварительных органов свиней / А. В. Квасницький // Вест. животноводства. – 1946. – № 6. – С. 57–68.

4. *Квасницький А. В.* Фізіологія сільськогосподарських тварин в Україні / О. В. Квасницький // Сільськогосподарська наука до 40-річчя Великого Жовтня. — К. : Сільгоспвидав, 1957. – С. 505–518.

5. *Квасницький О. В.* Відгодівельні та м'ясо-сальні якості поросят, відлучених у 10- та 60-денному віці / О. В. Квасницький, М. М. Саричева, М. Я. Троцький // Свинарство. – 1982. – № 37. – С. 25–28.

6. *Кратинова П. Н.* О механизме поджелудочной секреции и желчевыделения свиньи / П. Н. Крастинова // Труды Лаборатории физиологии пищеварения сельскохозяйственных животных. – М., 1935. – С. 71–79.

7. *Кратинова П. Н.* О рефлекторной фазе моторной деятельности желудка свиньи / П. Н. Крастинова // Труды Лаборатории физиологии пищеварения сельскохозяйственных животных. – М., 1935. – С. 85–95.

8. *Ткачев Е. З.* О роли пищеварительного тракта в обмене аминокислот у свиней / Е. З. Ткачев // Научные труды отделения животноводства Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина. – М. : Колос, 1971. — С. 34–44.

9. *Чехлатий О. М.* Вивчення і розробка норм протеїнового та

амінокислотного живлення свиней : іст. аспекти / О. М. Чехлатий // Наук.-техн. бюл. – 2010. – Т. 11. – № 2–3. – С. 15–18.

10. *Ярослав С. Ю.* Фізіологія людини і тварини / С. Ю. Ярослав, М. Т. Аненко. — Х. : Вища шк., 1971. – 448 с.