



**КУНЕЦЬ  
ВІКТОРІЯ ВЯЧЕСЛАВІВНА,**  
канд. іст. наук,  
старший науковий співробітник  
лабораторії досліджень з питань інтелектуальної  
власності,  
НТІ та маркетингу інновацій  
Інститут тваринництва НААН  
(м. Харків)

### **ДОСЛІДЖЕННЯ МОТОРИКИ ШЛУНКУ У СВИНЕЙ (КІНЕЦЬ ХІХ ст. – 1965 р.): ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ**

*Узагальнено результати багаторічної праці німецьких та радянських учених з вивчення моторики шлунка як складової процесу травлення у свиней. З'ясовано, що початковою віхою розвитку досліджень стали напрацювання німецьких учених наприкінці ХІХ ст. щодо розташування у шлунку спожитих порцій корму, швидкості та характеру евакуації харчових мас із шлунка до кишківника. Пізніше, у першій половині ХХ ст., досвід іноземних колег використали у своїх пошуках радянські вчені. Але недосконалість існуючої методики викликало нагальну потребу у розробці нових методів, які б надавали можливість тривалого спостереження за моторною функцією травного тракту за життя тварини. Тому наступним кроком стали дослідження з вивчення рухів шлунка у поросят натщесерце. Пріоритет у пізнанні закономірностей цих процесів належить радянським ученим. Можливість цілеспрямованого впливу на організм тварини обумовила наступний цикл дослідів з вивчення моторної діяльності шлунка в залежності від віку свиней. Отримані науково обгрунтовані знання стали теоретичним та методологічним базисом у подальшому розвитку вітчизняної фізіологічної науки.*

**Ключові слова:** *фізіологія шлункового травлення, свині, поросята, дослідження, історія, корми, моторика шлунку, вікові зміни.*

*Обобщены результаты многолетней работы немецких и советских ученых по изучению моторики желудка как составной процесса пищеварения у свиней. Выяснено, что начальной вехой развития исследований стали наработки немецких ученых конца ХІХ ст. относительно размещения в желудке потребленных порций корма, скорости и характера эвакуации пищевых масс из желудка в кишечник. Позднее, в первой половине ХХ ст., опыт иностранных коллег использовали в своих поисках советские ученые. Но*

несовершенство существующей методики вызвало острую потребность в разработке новых методов, которые предоставили бы возможность длительного наблюдения за моторной функцией пищеварительного тракта при жизни животного. Поэтому следующим шагом стали исследования по изучению движений желудка у поросят натоцак. Приоритет в познании закономерностей этих процессов принадлежит советским ученым. Возможность целенаправленного влияния на организм животного обусловила следующий цикл опытов по изучению моторной деятельности желудка в зависимости от возраста свиней. Полученные научно обоснованные знания стали теоретическим и методологическим базисом в дальнейшем развитии отечественной физиологической науки.

**Ключевые слова:** физиология желудочного пищеварения, свиньи, поросята, исследования, история, корма, моторика желудка, возрастной изменения.

*The results of years of work by German and Soviet scientists for the study of gastric motility as part of the digestive process in pigs. It was found that the original studies were landmark achievements of German scientists on the location of the stomach servings of food consumed (1921), the speed and nature of the mass evacuation of food from the stomach to the intestine (the end of the twentieth century.). A. Sheynert and F. Kyoko (1921) studying gastric motility in pigs indirectly, namely by a stomach servings of food consumed. Later Vladimir Borovsky and AV Kvasnytsky (1932), AV Kvasnytsky (1940) studied the motility of the stomach in the pig by the same method.*

*Given that comprehensive physiological assessment of motor activity of the gastrointestinal tract, including the stomach, may be given taking into account the state of this activity not only during the digestive process, but also outside it, scientists began experiments to study the movements of the stomach in pigs on an empty stomach. AG Kratinov and Kratinova PN (1932). LV Macs (1935) confirmed the presence of "hungry" contractions of the stomach in pigs and proved their connection with feeding. FV Zakharov (1954) observed that feeding animals during the reduction of the stomach caused a reduction of power cuts. According to G. Stepanyan and EE Terteryan (1957), "hunger" movements accompanied by increased release of stomach acid gastric juice. Experiments A. Starovoitova (1965) proved that the movements of the stomach in fasting pigs proceeding to waves of cardiac fundus and pyloric parts.*

*One indicator of digestive system in general, which affects the flow of digestive processes are shydkist and nature of the mass evacuation of food from the stomach to the intestine. German scientists Ellenberher V. and V. Hofmeister (1886-1890), studied in gastric emptying by slaughtering pigs through different periods of time after feeding. Using this method, OV Kvasnytsky (1951) concluded that determine the speed of evacuation of food from the stomach to the intestine by slaughter ineffective. In his subsequent research scientist tried to speed the evacuation of food from the stomach to the intestine in piglets sosuniv adult animals and the difference of dry matter contained in feed consumption and in remote through gastric fistula content.*

*BP and OM Utyehin Bakeyeva (1953) reported the results of their research input to the diet of a large number of succulent fodder significantly alter the character of forage mass evacuation from the stomach toward strengthening*

*For the first time a detailed study of the motor activity of the stomach, depending on the age of the pigs has dedicated his doctoral thesis AM Starovoytov. Thus obtained scientifically based knowledge has become the theoretical basis and metodolohichnyum further development of national physiological science.*

**Keywords:** *physiology of gastric digestion, pigs, formation, history, research, food, gastric motility, age-related changes.*

Знання основ біології сільськогосподарських тварин є запорукою успішного розвитку галузі тваринництва. Вивчення механізмів та закономірностей регуляції фізіологічних функцій у свиней вирішує багато завдань, як фізіологічної науки, так і суміжних з нею дисциплін – зооінженерії, ветеринарії, генетики та ін. Велике значення має використання цих знань у практиці тваринництва. Нерідко, наслідком неправильної годівлі ставав падіж молодняку у результаті шлунково-кишкових захворювань, що, у свою чергу, обумовлювало необхідність глибокого вивчення фізіології травлення в онтогенезі. Актуальними та перспективними залишаються такі напрями досліджень, які дозволяють цілеспрямовано поліпшувати породу тварин, їх продуктивність та резистентність. Результатом багаторічних пошуків учених стали численні праці з проблем фізіології травлення які є теоретичною та практичною основою раціональної системи годівлі та вирощування молодняку.

Важливою ланкою в загальному плані цих досліджень є вивчення моторики шлунково-кишкового каналу свиней. Із цього приводу у 1937 р. приват-доцент Ф. В. Крживанек писав, що механіка руху шлунка свині безпосередньо ще не вивчалась, що пояснювалося великими труднощами, з якими довелося зіткнутися при методичному аналізі цих рухів у свині [1].

А. Шейнерт та Ф. Кіок (1921), вивчаючи моторику шлунка у свиней непрямим способом, а саме, *за розташуванням у шлунку спожитих порцій корму*. Німецькими вченими встановлено, що поверхневі перистальтичні рухи шлунку не можуть перемішувати його вміст, це відбувається тільки у пілоричній зоні шлунка за допомогою енергійних та глибоких рухів пілоруса.

Шаровість спожитого корму у шлунку тварини зникала тоді як процес травлення майже закінчувався [2]. Аналіз розміщеного у шлунку порцій корму довів, що поверхневі перистальтичні рухи шлунка не змішують його вміст.

Пізніше В. Боровський та О.В. Квасницький (1932), О.В. Квасницький (1940) вивчали моторику шлунку у свиней за тим же методом, котрий застосовували А. Шейнерт та Ф. Кіок, тобто забій тварин проводили через 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 15 та 24 год після годівлі, після чого шлунок заморожували та розпилювали [3].

За даними цих авторів, спочатку заповнювалася кормом пілорична та фундальна області шлунку, а потім кардіальна. Послідовно порції корму, що потрапляли до шлунка свині, не змішувались у ньому. Лише уведення декількох порцій рідкої бовтанки приводило до змішування. Якщо уводити рідку бовтанку через 3–5-годинні проміжки часу, змішування також не відбувалось. Даванка води після годівлі не порушувала розташування шарів корму. Рідкі корми швидко втрачають воду та набувають густої консистенції.

Встановлені авторами факти, безумовно, мали теоретичне та практичне значення, але судити про істинну моторику шлунка свиней за цими даними було важко, тому необхідною стала розробка методів, які б надавали можливість тривалого спостереження за цією функцією травного тракту.

Враховуючи що всебічна фізіологічна оцінка моторної діяльності шлунково-кишкового тракту, зокрема шлунка, може бути надана при врахуванні стану цієї діяльності не тільки під час травного процесу, але й поза ним, вчені розпочали *досліди з вивчення рухів шлунка у поросят натщесерце*. Так, А.Г. Кратінов та П.Н. Кратінова (1932) у гастрозофаготомованих підсвинках у віці 5–10 міс. встановили наявність періодичної діяльності шлунка натщесерце. За цими даними, «голодні» рухи шлунка у підсвинків відбувалося, у вигляді безперервних скорочень різної інтенсивності, тривають багато часів, або у вигляді періодично затухаючих скорочень. У дослідах з уявною годівлею було виявлено, що вона на фоні «голодних» рухів середньої інтенсивності часто не надавала ніякого ефекту, на фоні слабких скорочень завжди посилювала, а

на фоні інтенсивних скорочень завжди гальмувала рухи шлунка. Ці результати свідчили про наявність у свиней рефлекторної регуляції рухової діяльності шлунка, ефект якої залежить від вихідного стану моторного апарата останнього [4, 493, 495].

Л.В. Маков (1935) підтвердив наявність «голодних» скорочень шлунка у свиней та довів їх зв'язок із годівлею. У своїх дослідах він давав поросяттям 300 г силосного соку на фоні відносного спокою шлунка, що викликало посилення його моторної діяльності. Але такий же ефект було отримано при безпосередньому введенні силосного соку у шлунок через фістулу. Посилення скорочень, на думку вченого, приводить до більш швидкого переходу силосного соку до дванадцятипалої кишки, ніж вода. Але повної залежності між посиленням моторної діяльності шлунка та часу евакуації його вмісту не спостерігалось [5].

Ф. В. Захарова (1954) відмічала, що годівля тварини у період скорочення шлунка викликала зменшення сили скорочень [6]. Якщо початок годівлі свині співпадає з періодом «спокою», спостерігається поява сильних та частих скорочень шлунка. При згодовуванні тварині концентрованого корму завжди з'являлись сильні, але рідкі скорочення шлунка. Згодовування раціонів, які містили велику кількість об'ємних кормів, викликало збільшення частоти, але з одночасним зниженням сили скорочень шлунка у свиней.

За даними Г.Г. Степаняна та Є.Є. Тертерян (1957) «голодні» рухи шлунка супроводжувались посиленням виділенням кислого шлункового соку. Відключення кори головного мозку за допомогою хлоргідрату у більшості випадків призводило до зникнення рухів шлунку [7, 12].

Дослідами О.М. Старовойтова (1965) доведено, що рухи шлунка у поросяттях натщесерце протікають хвилеподібно від кардіальної до фундальної та пілоричної частин, тобто вони виникають раніше в кардіальній частині, розповсюджуючись у напрямі до пілоричної. Але, не дивлячись на те, що рухи «голодного» шлунка відбувалося хвилеподібно, періоди «спокою» наставали одночасно в усіх його частинах без змін тонусу.

Цікаво, що проводячи досліди з вивчення періодичної моторної діяльності шлунка у свиней натщесерце вчений спостерігав цікаве явище. Періодична моторна діяльність у тварин виникала навіть за наявності невеликої кількості корму. Однак типова періодична моторна діяльність з'являлася тільки тоді, коли у вмісті шлунка було виявлено клітковину, але не було перетравного білка. За наявності у вмісті шлунка хоча б невеликої кількості перетравного білка останній перешкоджав появі періодичної моторної діяльності шлунка. Отже, виникнення періодичної моторної діяльності шлунково-кишкового каналу у голодних тварин пов'язано з обміном ендокринного білку між кров'ю та травним апаратом. Шлунок відіграє в цьому обміні особливу роль [8, 257, 549].

Одним із показників травлення вцілому, який впливає на перебіг травних процесів, є *швидкість та характер евакуації харчових мас* із шлунка до кишківника.

Німецькі вчені В. Елленбергер та В. Гофмейстер (1886–1890), вивчаючи спорожнення шлунка у свиней шляхом забою через різні періоди часу після годівлі, встановили, що при згодовуванні дрібно порубаного м'яса перехід вмісту шлунка до кишківника починається вже через 30 хв після закінчення годівлі, а при згодовуванні вівса – лише через 2–3 год. Найшвидше зпороженення шлунка спостерігалось при годівлі свиней м'ясом, повільніше – у випадку годівлі картоплею та більш повільніше – при годівлі вівсом [9].

Вивчаючи це питання та користуючись методикою попередників, О.В. Квасницький (1951) дійшов висновку, що визначення швидкості евакуації корму зі шлунка до кишківника методом забою тварин малоефективне [10]. У подальших своїх дослідженнях учений судив про швидкість евакуації корму зі шлунка до кишківника у поросят-сосунів та дорослих тварин за різницею сухої речовини, яка містилась у споживаному кормі та у вилученому через фістулу шлунковому вмісту. Автором встановлено, що при згодовуванні поросятам молока свиноматки через 30 хв після годівлі зі шлунка поросят потрапляє до кишківника до 35 % молока, за годину – до 60 %, а за дві години – до 90 %.

Через годину після годівлі поросят зерновою масою, змішаною з молоком, евакуація корму зі шлунка до кишківника у 30-добових поросят складала 35 % від вживаного корму [10, 132–133].

Б.П. Утехін та О.М. Бакеева (1953) повідомляють про результати своїх досліджень, що уведення до раціону великої кількості соковитих кормів значно змінює характер евакуації кормових мас зі шлунка у бік посилення [11, 31].

У 1958 р. академік О.В. Квасницький на сесії Української академії сільськогосподарських наук наголошував, що вікової фізіології сільськогосподарських тварин у вітчизняній науці практично немає, але її потрібно створити, бо лише у процесі вирощування можна успішно та спрямовано змінювати діяльність організму у потрібному напрямі.

Вперше детальному вивченню *моторної діяльності шлунка залежно від віку свиней* присвятив докторську дисертацію О.М. Старовойтов. Після численних дослідів, ученим встановлено, що з віком “голодні” рухи шлунка посилюються та у 20–30-добових поросят періодично припиняються періодами “спокою”, тривалістю 2–4 хв. У поросят після відлучення тривалість періодів “спокою” підвищується, але не перевищує 15–35 хв, а тривалість періодів рухів шлунку зменшується та коливається у межах від однієї години до десяти хвилин [8, 308].

На переконання вченого, не дивлячись на сильний вплив кормового чинника на періодичну моторну діяльність шлунка у свиней до 120-ї доби життя переважають її вікові зміни, які залежать від рівня обміну білка в організмі протягом онтогенезу. У 180-добових та більш старших підсвинків спостерігається сильна варіабельність “голодної” моторної періодики шлунка, яка повністю залежить від рівня та якості білкового живлення, тобто від кормового чинника.

Спеціальними дослідями було встановлено, що шлункові рухи не тільки наповненого кормом, але й “голодного” шлунка поросят у ранньому віці, гальмуються тільки під час акту їжі, або рефлексорно при відтворенні обстановки годівлі.

З віком миттєве гальмування рухів шлунка при згодовуванні поросятam відвійок або незбираного молока поступово скорочується, змінюючись періодом гальмування, який проявляється тільки у вигляді зменшення амплітуди скорочень із попередніми короткочасним підвищенням тонуcу.

У свою чергу, зернові, зелені та соковиті корми або їх суміші посилюють моторику шлунка шляхом безпосереднього механічного подразнення слизової оболонки та за рахунок розтягнення його стінок.

Закономірності евакуаторної діяльності шлунка залежно від віку тварини, встановлені О.В. Старовойтовим, полягали в наступному: у поросят, яких підгодовували різними кормами протягом підсисного періоду, повне спорожнення шлунка відбувається через 1,5 годин у 3-добовому віці та через 16–21 годин у поросят після відлучення [8, 310].

Узагальнюючи результати багаторічних досліджень вчених, стає зрозумілим, що досліди з підсвинками натщесерце виявили періодичність рухів шлунка. Залежно від функціонального стану моторного апарата шлунка у момент годівлі тварини спостерігалось посилення або гальмування його рухів. Корм у шлунку свиней не переміщується. Швидкість евакуації вмісту шлунка до кишківника тварини залежить від виду корму. Уведення до раціону соковитих кормів прискорює цей процес. Моторно-евакуаторна діяльність шлунка посилюється з віком, але відбувається хвилеподібно, що обумовлено біологічними особливостями онтогенезу тварин та впливом кормів а його морфологічне та функціональне формування у постембріональний період.

**Висновки.** Успіхи численних досліджень вчених стали теоретичною та практичною основою раціональної системи годівлі свиней та вирощування молодняку. Першими стали роботи з вивчення моторики шлунка свиней, проведені німецькими вченими наприкінці XIX ст. Своє логічне продовження вони отримали у першій половині XX ст. Використовуючи методику іноземних колег та академіка І.П. Павлова, радянські вчені суттєво просунулися у вирішенні цієї проблеми. Розвиток досліджень із вивчення моторики шлунка свиней відбувався за такими аспектами: за розташуванням у шлунку спожитих



порцій корму; вивчення рухів шлунка у поросят натщесерце; швидкість та характер евакуації харчових мас із шлунка до кишківника; моторна діяльність шлунка у зв'язку з віком свиней. Отримані знання закономірностей періодичної моторної діяльності шлунка у свиней натщесерце стало одним з основних умов правильного аналізу його рухів у період травного процесу. Це обумовило наступний етап пізнання закономірностей моторики шлунка – вивчення процесу травлення під час годівлі різними кормами. У свою чергу, вивчення рухів шлунку поза періодом травлення дало змогу пізнати закономірності моторної діяльності цього органу в онто- та філогенезі.

### *Список використаної літератури*

1. *Крживанек Ф.* Пищеварение у свиней: руководство по кормлению и обмену веществ сельскохозяйственных животных / Крживанек Ф. – М., 1937. – С. 297–340.
2. *Scheunert A.* Zum Mechanismus der Magenverdauung beim Omnivoren / A. Scheunert, F. Kiok // Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. – 1921. – Bd. 16. – S. 193.
3. *Боровской В. В.* О моторной деятельности желудка свиньи / В. В. Боровской, А. В. Квасницкий // Тр. НИИ свиноводства. – Полтава, 1932. – № 8. – С. 172; *Квасницкий А. В.* Желудочное сокоотделение и пищеварение у свиней : автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра биолог. наук / Квасницкий Алексей Владимирович. – Х., 1940. – 16 с.
4. *Кратинов А. Г.* Материалы по физиологии моторной деятельности пищеварительного тракта свиней. Сообщ. I. О рефлекторной фазе моторной деятельности желудка свиньи / А. Г. Кратинов, П. Н. Кратинова // Физиолог. журн. СССР. – 1932. – Т. 15, № 6. – С. 492–501.
5. *Маков Л. В.* К вопросу о влиянии силосованных кормов на моторную деятельность желудка свиньи / Л. В. Маков // Физиология пищеварения сельскохозяйственных животных : тр. лаб. физиологии пищеварения с.-х. животных / Всес. ин-т животноводства ВАСХНИЛ. – М. ; Л. : Сельхозгиз, 1935. – С. 12–20.
6. *Захарова В. Ф.* Влияние рационов с различными сочетаниями объемистых и концентрированных кормов на размеры и деятельность пищеварительного тракта откармливаемых свиней / В. Ф. Захарова // Тр. Всесоюз. ин-та кормления с.-х. животных. – М., 1954. – Вып. 2. – С. 257–278.
7. *Степанян Г. Г.* К вопросу о периодической деятельности желудка у поросят / Г. Г. Степанян, Е. Е. Тертерян // Известия АН Армян. ССР. – 1957. – Т. 10, № 1. – С. 3–13. –(Серия: Биолог. и с.-х. науки).

8. *Старовойтов А. М.* Желудочное сокоотделение, пищеварение и обмен веществ у свиней : дис. на соиск. учен. степени д-ра биол. наук / Старовойтов Александр Михайлович. – Х., 1965. – 616 с.

9. *Ellenberger W. J.* Die Darmverdauung und die Resorption im Darmkanal der Schweine / W. J. Ellenberger, V. Hofmeister // Deutsch Tiermedizin Pathologie. – 1888. – Bd. 14. – S. 137; *Ellenberger W. J.* Die Verdauung von Fleisch bei Schweinen / W. J. Ellenberger, V. Hofmeister // Deutsch Tiermedizin Pathologie. – 1890. – Bd. 2. – S. 280; *Ellenberger W. J.* Über die Verdauung des Schweinen / W. J. Ellenberger, V. Hofmeister // Arch. fl. Anat. Abs. – 1889. – Bd. 11. – S. 137.

10. *Квасницкий А. В.* Физиология пищеварения у свиней / Квасницкий А. В. – М. : Сельхозгиз, 1951. – 221 с.

11. *Утехин Б. П.* Процессы пищеварения у свиней при скармливании грубых и сочных кормов / Б. П. Утехин, Е. П. Бакеева // Тр. НИИ свиноводства. – Полтава, 1953. – Вып. XVII–XVIII. – С. 25–41.