

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ
СТУСА

ФУРМАН МАРИНА ІВАНІВНА

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри

біофізики та фізіології

канд. хім. наук, доцент

_____ Доценко О. І.

« ____ » _____ 2023 р.

ГОДІВЛЯ ЯК ОСНОВНИЙ ЧИННИК РОЗВИТКУ І ПРОФІЛАКТИКИ
УРОЛІТІАЗУ FELIS LYBICA SATUS

Спеціальність 091 Біологія

Кваліфікаційна (магістерська) робота
(відповідно до стандарту спеціальності та ОП)

Науковий керівник:

Єрмішев О.В., доцент кафедри

біофізики та фізіології,

канд. біол. наук, доцент

Оцінка: _____ / _____ /

Голова ЕК: _____

(підпис)

Вінниця 2023

АНОТАЦІЯ

Фурман М. І. Годівля як основний чинник розвитку і профілактики уролітіазу *Felis Lybica Catus*. Спеціальність 091 «Біологія», Освітня програма «Біологія». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця 2023.

Далекі предки котів мешкали в пустелі й потребували мало води. Ця визначальна інстинктивна поведінка – основна причина схильності котів до розладів сечовидільної системи. Вони мало п'ють і в них виділяється менше сечі – така особливість робить цих тварин ідеальними співмешканцями в сучасних умовах. Одною із сучасних причин виникнення сечокам'яної хвороби у kota є температура приміщення, при підвищенні якої сеча кішки стає більш концентрованою з причини зниження якості фільтрації первинної сечі. Але проблема ускладнюється при годівлі тварин сухими кормами і не фізіологічними для котячих натуральними кормами (борошно-круп'яні, макаронні вироби), особливо рослинного походження. Проте ймовірність розладів сечовидільної системи, збільшують й інші фактори. Коти з надмірною вагою або ожирінням частіше хворіють на цистит (запалення сечовивідних органів), сечокам'яну хворобу та непрохідність сечовивідних шляхів. Крім того, кастровані коти мають підвищений ризик утворення каменів.

Сечокам'яна хвороба або уролітіаз – це порушення в обміні речовин, яке призводить до утворення піску або каменів із складових сечі. Відбувається це у сечових шляхах, сечовому міхурі чи нирках. Справа в тому, що із сечею з організму виводяться продукти метаболізму, і за будь-якого порушення пропорції цих речовин, їх можуть утворюватися пісок чи каміння. При цьому недуга може розвиватися протягом кількох років, але може призвести і до загибелі тварини.

Актуальність теми полягає в тому, що захворювання сечовидільної системи піддаються кішки будь-якого віку та статі. Одне з найпоширеніших захворювань є сечокам'яна хвороба або уролітіаз. Одним з найважливіших факторів профілактики сечокам'яної хвороби є правильно організоване годування кішок, яке дозволяє зберегти здоров'я та підтримати сили тварини. Похибки у годівлі

часто призводять до тяжких захворювань, виснаження, а нерідко і до загибелі тварин.

Виходячи з вищевикладеного, метою роботи з'явилася порівняльна характеристика симптоматичного лікування та лікування з використанням корму.

У кваліфікаційній роботі встановлено процентне співвідношення хворих на уролітіаз серед тварин з виявленим урологічним синдромом; сезонність уролітіазу; вікову, породну, гендерну схильність до захворювання. Вивчено типи годівлі котів і визначено найбільш сприятливі до формування уролітіазу. Показано зміну кількості струвтів, показника рН та щільності сечі котів за використання різних видів кормів. Розроблено фізіологічний білковий корм на м'ясній основі (авторський корм) для котів для використання з метою лікування і профілактики уролітіазу. Вивчено лікувально-профілактичний ефект використання розробленого фізіологічного корму (авторський корм) для котів (без додавання і з введенням в склад натрію хлориду) при уролітіазі.

Ключові слова: сечокам'яна хвороба котів, СКХ, уролітіаз, корм, струвті, уроліти

73 с., 16 табл., 49 джерел

ABSTRACT

Furman M. I. Feeding as the main factor in the development and prevention of urolithiasis in *Felis Lybica Catus*. Specialty 091 "Biology", Educational program "Biology". Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia 2023.

The distant ancestors of cats lived in the desert and needed little water. This defining instinctual behavior is the main reason cats are prone to urinary tract disorders. They drink little and produce less urine - this feature makes these animals ideal roommates in modern conditions. One of the modern causes of urolithiasis in cats is the temperature of the room, when the temperature rises, the cat's urine becomes more concentrated due to a decrease in the quality of primary urine filtration. But the problem is complicated when feeding animals with dry food and natural food that is not physiological for cats (flour and cereals, pasta), especially of plant origin. However, other factors increase the likelihood of disorders of the urinary system. Overweight or

obese cats are more likely to suffer from cystitis (inflammation of the urinary organs), urolithiasis, and urinary tract obstruction. In addition, neutered cats have an increased risk of stone formation.

Urolithiasis or urolithiasis is a metabolic disorder that leads to the formation of sand or stones from the components of urine. This happens in the urinary tract, bladder or kidneys. The fact is that metabolic products are removed from the body with urine, and if there is any violation of the proportion of these substances, they can form sand or stones. At the same time, the disease can develop for several years, but it can also lead to the death of the animal.

The relevance of the topic is that cats of any age and sex are susceptible to diseases of the urinary system. One of the most common diseases is urolithiasis or urolithiasis. One of the most important factors in the prevention of urolithiasis is properly organized feeding of cats, which allows you to preserve the health and support the strength of the animal. Errors in feeding often lead to serious diseases, exhaustion, and often to the death of animals.

Based on the above, the goal of the work was a comparative characteristic of symptomatic treatment and treatment with the use of fodder.

In the qualification work, the percentage of patients with urolithiasis among animals with a detected urological syndrome was established; seasonality of urolithiasis; age, breed, gender predisposition to the disease. The types of cat feeding were studied and the most favorable for the formation of urolithiasis were determined. The change in the number of struvites, the pH index and the density of urine in cats using different types of feed is shown. Physiological meat-based protein food (proprietary food) for cats has been developed for use in the treatment and prevention of urolithiasis. The therapeutic and preventive effect of the use of the developed physiological feed (author's feed) for cats (without the addition and with the introduction of sodium chloride) for urolithiasis was studied.

Key words: cat urolithiasis, CUL, urolithiasis, food, struvites, uroliths

73 pp., 16 tables, 49 sources

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ І АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Причини виникнення захворювань нижніх сечових шляхів кішок.....	11
1.2 Патогенез захворювань нижніх сечовивідних шляхів котів.....	12
1.3 Механізм утворення уrolітів та їх види.....	15
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	21
2.1 Об'єкти та матеріали дослідження.....	21
2.2 Клінічне дослідження тварин.....	22
2.3 Лабораторні дослідження.....	24
2.3.1 Фізичні властивості сечі.....	24
2.3.2 Мікроскопічне дослідження сечі.....	27
2.4 Створення і рецептура авторського фізіологічного корму для котів.....	29
РОЗДІЛ 3 ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	30
3.1 Особливості розповсюдження захворювань сечовивідних шляхів у кішок (на прикладі м. Вінниці).....	30
3.2 Фізіологія годівлі котів та створення фізіологічного авторського корму для годівлі котів.....	40
3.3. Вплив раціонів кішок на фізико-хімічні властивості сечі.....	51
3.3.1 Дослідження змін кількості струвітів у сечі за впливу різних видів кормів.....	54
3.3.2 Дослідження зміни щільності та рН сечі залежно від часу доби та споживання корму.....	55
3.3.3 Дослідження змін рН сечі котів за впливу різних видів кормів.....	57
3.3.4 Дослідження змін щільності сечі котів за впливу різних видів кормів.....	58
3.3.5 Дослідження вартості використання різних видів кормів.....	60
3.3.6. Дослідження змін кількості струвітів, рН та щільності у сечі за впливу розробленого авторського корму для котів з різним вмістом NaCl.....	61
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	67

ВСТУП

Актуальність. Сечокам'яна хвороба (МКЛ) відноситься до ряду найпоширеніших захворювань незаразної патології у сфері медицини і ветеринарії, яка важко піддається лікуванню і потребує по життєвих профілактичних і підтримуючих міроприємств. Основним з яких є профілактична, підтримуюча і лікувальна дієтотерапія. Сечокам'яна хвороба (далі СКХ) це складний симптомокомплекс, що включає порушення обміну ряду літогенних речовин в організмі, порушення їх транспорту в кишечнику, нирках та сечових шляхах, патологічні зміни фізико-хімічних та біологічних властивостей сечі, що створюють сприятливі умови для каменеутворення. Термін «уролітіаз» включає в себе більш ширше розуміння всіх видів каменеутворення, включаючи місцеве або вторинне каменеутворення, внаслідок деяких видів інфекцій, вираженого уростазу, сторонніх тіл тощо і не пов'язано з порушенням обміну речовин. До сьогодні особливості утворення сечових каменів залишаються у сфері інтересів лікарів-урологів. Розрізнені дослідження у цій галузі не об'єднані загальним методологічним підходом. У ветеринарній медицині подібні дослідження проводяться окремими вченими та інтерес серед лікарів-практиків до цього питання не високий. У кішок актуальною проблемою сечовидільної системи є уролітіаз (утворення конкрементів) з локалізацією каменів у сечовому міхурі чи уретрі. Сечокам'яна хвороба кішок – це захворювання нижніх сечовивідних шляхів, що характеризується гематурією, дизурією, порушенням сечовипускання, странгурією, поллакіурією, рідше – уретральною обструкцією. Причинами даного захворювання можуть бути нераціональна годівля, нестача вітамінів групи А та D, порушення кислотно-лужної рівноваги крові та лімфи, генетична схильність, кастрація у ранньому віці, ожиріння, гіподинамія, а також інфекція сечових шляхів, що веде до порушень обміну речовин, при яких спостерігається надмірне виділення із сечею різних продуктів обміну. За даними статистики, коти хворіють частіше, ніж кішки, пік захворюваності припадає на 2-6 років. Незважаючи на те, що в сечовій системі можуть утворюватися різні за хімічною будовою камені (урати, струвіти,

оксалати та ін), у більшості кішок причиною сечокам'яної хвороби у 89,4% з усіх випадків захворювання є фосфатні камені (струвіти та трипельфосфати). На відміну від собак, інфекції сечовивідного тракту не відіграють провідної ролі в утворенні струв이트ного каміння у кішок, а найбільше значення в патогенезі уролітіаза у них має незбалансована годівля, через що відбувається підвищення вмісту мінералів у сечі, змінюється її кислотність, знижується інтенсивність водного обміну. У випадках обструкції уретри або наявності конкрементів великого розміру (понад 2 мм) проводяться складні хірургічні операції з цистотомії або уретростомії. Для видалення конкрементів із сечового міхура у кішок застосовуються методики цистотомії, ендоскопічної трансабдоменальної цистоскопії або лапаротомічно асистованої цистоскопії. Складність хірургічного лікування полягає в анестезіологічному ризику та високому відсотку гнійних ускладнень, неспроможності шва сечового міхура. Видалення конкрементів та відновлення нормального відтоку сечі є терміновим заходом і не вирішують питання про профілактику подальшого утворення каменів у сечовивідній системі. Лікування уролітіазу на ранніх стадіях захворювання та в післяопераційний період спрямоване не тільки на застосування протизапальних, спазмолітичних та діуретичних засобів, профілактику інфекції, але і в першу чергу на дотримання спеціалізованих дієтологічних підходах з використанням лікувально-профілактичних кормів тварин.

Сучасні дієтичні раціони, які нормалізують водно-електролітний обмін та фізико-хімічні властивості сечі повинні бути предметом першого вибору при складанні тривалої терапії. Для профілактики та лікування струв이트ного уролітіазу у кішок необхідний корм, що забезпечує не тільки фізіологічні потреби організму, але і зниження ризиків виникнення конкрементів та розвитку ниркової недостатності.

Мета: з'ясувати вплив фактору годівлі як першооснову розвитку і профілактики уролітіазу *Felis Lybica Catus*.

Завдання: Для досягнення мети вирішувалися такі завдання:

1. Встановити процентне співвідношення хворих на уролітіаз серед тварин з виявленим урологічним синдромом; сезонність уролітіазу; вікову, породну, гендерну схильність до захворювання.

2. Вивчити типи годівлі котів і визначити найбільш сприятливі до формування уролітіазу.

3. Дослідити зміну кількості струвців, показника рН та щільності сечі котів за використання різних видів кормів.

4. Розробити фізіологічний білковий корм на м'ясній основі (авторський корм) для котів для використання з метою лікування і профілактики уролітіазу.

5. Дослідити лікувально-профілактичний ефект використання розробленого фізіологічного корму (авторський корм) для котів при уролітіазі.

6. Дослідити лікувально-профілактичний ефект використання розробленого фізіологічного корму (авторський корм) для котів з різним вмістом хлориду натрію при уролітіазі.

Об'єктами досліджень були тварини роду *Felis Lybica Catus* з встановленим діагнозом уролітіаз.

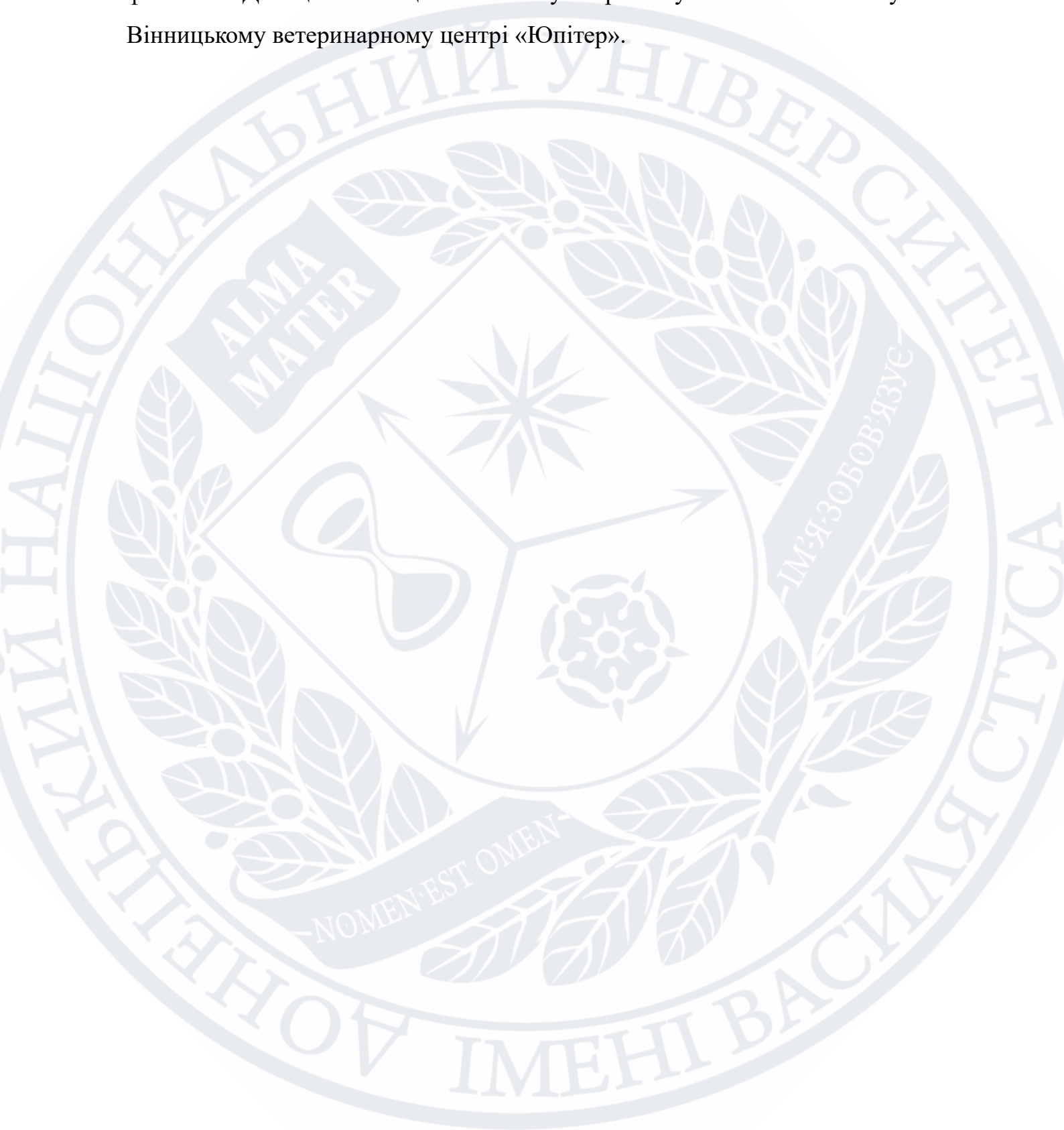
Предметом дослідження були клінічні результати використання різних видів кормів.

Методи досліджень: клінічні, біохімічні, мікроскопічні, фізіологічні, бібліосемантичний та статистичний.

Практичне значення роботи полягає у з'ясуванні впливу фактору годівлі як першооснову розвитку і профілактики уролітіазу у тварин роду *Felis Lybica Catus*.

Структура і обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, огляду літератури, об'єктів та методів дослідження, експериментальної частини та висновків викладених на сторінках друкованого тексту. Список використаних джерел включає 49 найменувань. Загальний обсяг роботи 70 сторінок. Робота містить 16 таблиць.

Дослідження проводилось протягом 2019–2023 рр. на кафедрі біофізики та фізіології Донецького національного університету імені Василя Стуса та в Вінницькому ветеринарному центрі «Юпітер».



РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Причини виникнення захворювань нижніх сечових шляхів кішок

Захворювання нижнього відділу сечовивідної системи кішок – це велика група хвороб, що мають різну етіологію, але проявляються схожими клінічними порушеннями, у тому числі гематурією, уролітіазом, дизурією, странгурією, поллакіурією, порушенням поведінки при сечовипусканні, а також частковою або повною непрохідністю [3, 32, 44, 47].

Уролітіаз (сечокам'яна хвороба) – це загальний термін, що відноситься до причин і наслідків наявності каменів у будь-якій ділянці сечовивідних шляхів. Концептуально уролітіаз не слід розглядати як єдине захворювання. Це швидше взаємодія і наслідок дії безлічі різних фонових факторів. Таким чином, синдром уролітіазу може бути визначений як виникнення генетичних, уроджених або набутих патофізіологічних факторів, які в поєднанні прогресивно підвищують ризик преципітації виведених метаболітів у сечі з утворенням каменів (тобто уролітів) [2, 6, 29].

На уролітіаз, що природно виникає, впливає багато факторів ризику, деякі з яких відомі, а деякі ні. До відомих факторів ризику, що впливають на утворення уролітів, відносять породу, стать, вік, анатомічні та функціональні патології сечовивідного тракту, патології метаболізму, інфекції сечовивідних шляхів (ІМП), раціон, рН сечі та водний гомеостаз організму. Кожен фактор може відігравати обмежену чи значиму роль у розвитку різних типів уролітів.

Тому виявлення та контроль факторів ризику літогенності має мінімізувати утворення та рецидивування утворення уролітів [4, 11, 37].

Камені, що утворюються у сечових шляхах, називаються уролітами чи конкрементами. При ідентифікації кристалів у сечі часто спостерігається її перенасичення хімічними компонентами, але це може статися *in vitro* через зміни температури або рН, тому кристалурія як єдиний показник не підтверджує діагноз уролітіазу.

Уроліти можуть утворюватися як у нирках, так і в сечовивідних шляхах, хоча клінічні симптоми в основному пов'язані із захворюваннями сечовивідних

шляхів. Виявлення уролітів в одному місці передбачає їхню присутність і в інших місцях. У більшості тварин з рентгенографічно підтвердженими фактами присутності струвітних уролітів у сечовому міхурі виявляють також і нефроліти [9, 42].

Утворення кристалів у сечі залежить від кількох факторів, які включають концентрацію і відносний вміст хімічних складових кристалів і рН сечі. Кристали також можуть утворюватися після збору зразка, особливо якщо відбулося його випаровування, старіння або якщо його заморожували. Кристали струвітів найчастіше часто зустрічаються в сечі собак і кішок. Хоча вони можуть зустрічатися в нормі, їх утворення провокується лужною реакцією сечі, яка може бути результатом інфекції сечовивідних шляхів уреазопродукуючими бактеріями. У кішок із захворюваннями нижніх відділів сечовивідних шляхів часто спостерігаються кристалурія струвітами та гематурія за відсутності бактеріурії та піурії. Струвітний уролітіаз часто зустрічається у інтактних або кастрованих котів і потребує негайного лікування. Кристали кальцію оксалату дигідрату часто зустрічаються у сечі у здорових корів та коней, але рідше зустрічаються у здорових собак та кішок. Підвищення їхньої кількості спостерігається при порушенні обміну кальцію, підвищеному споживанні кальцію, вітамінів D і C [15, 26].

Захворювання нижніх відділів сечових шляхів у кішок є клінічно значущою патологією, що вражає близько 7% кішок [4].

Захворювання нижніх відділів сечовивідних шляхів у кішок – це діагностичний термін, що використовується для позначення ряду патологічних станів, які вражають сечовий міхур та уретру та можуть бути пов'язані з сечовипусканням у неналежних місцях. Захворювання нижніх відділів сечовивідних шляхів найчастіше зустрічаються у котів молодого чи середнього віку. Є кілька причин, що призводять до виникнення захворювань нижнього відділу сечовивідної системи котів.

Основними захворюваннями нижніх відділів сечовивідних шляхів у кішок є ідеопатичний цистит кішок та сечокам'яна хвороба. Другий за значимістю

причиною захворювань нижнього відділу сечовивідної системи у кішок є сечокам'яна хвороба. Сечові камені (уроліти) можуть формуватися в будь-якій частині сечової системи, але у кішок найчастіше виявляються в сечовому міхурі [14, 43]. У більшості випадків сечові камені, що утворилися в сечовому міхурі, складаються з амонійно-магнієвого фосфату (струвіту) або оксалату кальцію. Сечові камені, що формуються в нирках, зазвичай складаються з оксалату кальцію [7, 45].

У самців непрохідність сечового тракту, що призводить до розвитку захворювань нижніх сечових шляхів, найчастіше буває пов'язана з сечовими циліндрами. Значно рідше захворювання нижнього відділу сечовивідної системи у кішок обох статей викликають порушення анатомічної структури органів сечової системи, пухлини, інфекції сечового тракту та неврологічні хвороби [8, 3, 17, 30]. У кішок старших за десятирічний вік ідіопатичний цистит зустрічається рідко, а інфекції сечового тракту є основною причиною захворювань нижнього відділу сечовивідної системи кішок. Друге місце після інфекцій займає сечокам'яна хвороба. Бактеріальний цистит, як правило, виявляють у кішок молодше одного року і у старих тварин, а також у кішок, що піддаються впливу ряду факторів, що підвищують схильність до розвитку цієї патології (наслідки пахової уретростомії, цукровий діабет, хронічна хвороба нирок і т.д.) [33].

1.2 Патогенез захворювань нижніх сечовивідних шляхів котів

Дисфункція нижніх сечовивідних шляхів (НСШ) у домашніх кішок включає різні комбінації дизурії, гематурії, періурії, поллакіурії і странгурії [13, 39]. Ці ознаки можуть бути гострими або хронічними, можуть виникати внаслідок різних комбінацій аномалій у просвіті НСШ (місцеві зовнішні аномалії), у самих НСШ (внутрішні аномалії) чи інших системах органів, які потім призводять до дисфункції НСШ. Однак у більшості кішок з їх хронічними ознаками жодна конкретна причина не може бути підтверджена після стандартної клінічної оцінки НСШ. Ці захворювання зазвичай класифікуються як випадки ідіопатичної етіології, звідси назва ідіопатичний цистит [12, 40].

Під нозологією НСШ мається на увазі найменування хвороб. Вони можуть бути названі відповідно до етіології, патогенезу та ураженої системи/системи органів, а також за ознаками та симптомами.

Існує серйозна проблема для точної нозології, оскільки хвороби можуть бути названі на основі явних ознак та симптомів задовго до того, як дослідження визначать етіологію та патогенез. У той час як наявність ознак іноді призводить до того, що орган, пов'язаний з ознаками, називають захворюванням. Захворювання може виникати не в ураженому органі, і багато хвороб вражають більше одного органу [10, 38].

Таким чином, назва може відображати підмножину проблем, пов'язаних із основним захворюванням. Це могло вплинути на нозологію, яка описує кішок із хронічними ідіопатичними ознаками. Хоча такі терміни, як «урологічний синдром кішок» [16], «захворювання нижніх сечовидільних шляхів у кішок» [2, 4] та «інтерстиційний цистит кішок» [5] досить точно відображають визнані в даний час діагностичні критерії розладів нижніх сечовивідних шляхів (НСШ). У людини більш всебічні дослідження пацієнтів з ідіопатичним циститом та безліччю інших хронічних ідіопатичних розладів призвели до пропозиції використання таких назв, як «функціональний соматичний синдром» або «синдром центральної чутливості» для опису множинних аномалій, які спостерігаються у цих пацієнтів лікарями [6, 16].

Клінічні ознаки захворювання нижніх сечовивідних шляхів у кішок: дизурія, поллакіурія (почастішання сечовипускання), періурія (сечовиділення в невідповідних місцях), гематурія, збудження або вокалізація при спробі помочитися, надмірний догляд за черевною стінкою та/або обструкція уретри [18, 34].

Патофізіологія ідіопатичного циститу незрозуміла, але хвороба проявляється найчастіше у кішок молодого та середнього віку з надмірною масою, у яких немає фізичних навантажень, і які мало гуляють, як правило, живуть у квартирах, використовують концентратний тип годівлі (годуються сухими кормами [4, 8, 11, 20].

На даний момент немає стабільно надійних діагностичних маркерів, які дозволяють встановити діагноз ідіопатичний цистит та диференціювати різні клінічні та патологічні фенотипи захворювання.

За останні кілька десятиліть у людей встановлено велику кількість потенційних білків сироватки та сечі, які можуть використовуватись як біомаркери [5]. Аналогічним чином у кішок з ідіопатичним циститом (ІПЦ) було виявлено підвищення рівня кількох білків у сечі (фібронектин, галектин-7, тіоредоксин та ін.) або зниження GP-51, I-FAB (фактор трилистника 2) у сечі хворих на кішок порівняно зі здоровими тваринами [5, 36]. Дослідження щодо вивчення сироваткових біомаркерів у кішок з гострим або хронічним ідіопатичним циститом досі не проводилися.

Оскільки ІПЦ може бути пов'язаний з факторами, які можуть викликати системну імунну активацію та вивільнення прозапальних цитокінів (наприклад, запалення сечового міхура, супутні неуринальні запальні стани та активація симпатичної нервової системи), характеристика сироваткових цитокінів та хемокінових відповідей може доповнити розуміння патогенезу ідіопатичного циститу та визначити потенційні не інвазивні біомаркери для діагностики, прогнозу та передбачення терапевтичних відповідей [19].

Запалення, мабуть, бере участь у патогенезі деяких форм ІПК. Цитокіни та хемокіни є факторами, важливими для міграції, дозрівання та проліферації імунних клітин, і відіграють ключову роль у запальних та імунних відповідях господаря [22, 48].

Серед захворювань сечовивідних шляхів сечокам'яна хвороба є другою за розповсюдженням [46]. Термін сечокам'яна хвороба характеризує наявність уролітів у будь-якій ділянці сечовивідних шляхів, але найчастіше вони спостерігаються в сечовому міхурі та сечівнику [28].

На сьогоднішній день існує кілька точок зору щодо етіології СКХ:

- 1) стабілізація колоїдних сполук сечі, що викликає їх дисбаланс із кристалами уролітів;

2) присутність у сечі катіонів та аніонів магнію, глюкуронової та аскорбінової кислот, що запобігають розвитку СКХ;

3) утворення особливої органічної білкової «матриці», куди осідають і депонуються всілякі уроліти.

1.3 Механізм утворення уролітів та їх види

Уроліти класифікуються залежно від типу мінералу, що є у їхньому складі, тому кількісні та якісні аналізи важливі для покращення терапевтичного підходу. Тварини можуть страждати на це захворювання, і воно може протікати безсимптомно, або виявляти неспецифічні клінічні ознаки, що ускладнює постановку діагнозу.

Це захворювання зустрічається у котячих - 15-23% [41], у собак - близько 33% [46]. У людей - близько 5% населення в Азії, 9% в Європі і 13% в Північній Америці [49]. Камені називаються відповідно до їх положення в сечовивідних шляхах: нефроліти (нирки), уретероліти (сечоводи), уроцистоліти (сечовий міхур) та уретроліти (уретра). У тварин близько 90% уролітів, що виявляються, припадає на нижні відділи сечовивідних шляхів, головним чином на сечовий міхур [22]. У випадках уретеролітів і уретролітів вважається, що їх утворення відбувається у нирках та сечовому міхурі відповідно, і через сечовий потік вони досягають сечоводів та уретри.

Сечовий літіаз проявляється швидко або непомітно, тому симптоми у хворого можуть бути відсутніми, що спостерігається в основному за наявності ниркових та сечоводових каменів [31].

Аналізуючи матеріал наукової літератури з цього питання, ми можемо виділити такі фактори, які впливають на процес формування каменів і, як наслідок, на розвиток уролітіазу [49]: нестача вітаміну А, інфікування сечових шляхів патогенними бактеріями (кишковою паличкою, протеєм, іншими збудниками ур патологій); вживання в їжу кормів, які сприяють перенасиченню сечі солями та каменеутворенню; недостатнє вживання води, порушення сечовипускання, затримка сечі, зміна рН сечі. Вважаємо за необхідне вказати

додаткові фактори ризику кристалурії, це генетична схильність, порода тварини, стать, вік та раціон [25].

Дослідження морфології та структури уролітів показує, що вони можуть бути як однорідного складу, так і багатокомпонентні, складні; по консистенції – від м'яких (мукоїдні пробки) до твердих гладких або нерівних агрегатів. Визначити склад уроліту в даний час можливо методом спектрометрії. Цей метод дозволяє визначити наявність процесу каменеутворення, що зазвичай займає від кількох тижнів до кількох місяців, кількість різних за величиною каміння, яке може коливатися від 1 до 100 і більше.

За даними Minnesota Urolite Center (США), який займається дослідженням уролітів у кішок і собак, на сьогоднішній день 40–50 % виявлених уролітів у кішок – це струвіти (сполуки фосфорнокислої магnezії та аміаку, магнію-амонію фосфату або трипельфосфату). Друге місце за поширеністю займають оксалати (сіль кальцію та щавлевої кислоти). Інші типи уролітів зустрічаються набагато рідше []. Різні за хімічним складом сечові камені локалізуються в нирковій цистерні, сечовому міхурі або уретрі.

Струвіт, відомий також, як фосфат магнію амонію ($MgNH_4PO_4 \cdot H_2O$), моногідрат і дигідрат оксалату кальцію ($CaOx$), спостерігається у собак та котів [24].

Уратні уроліти, що складаються з сечової кислоти (урату амонію або уратних солей), є також мінеральним типом, що часто зустрічається, інші - менш поширені (ксантин, цистин, фосфат кальцію, кремнезем і твердий сухий камінь) [2, 6, 27]. Згідно з проведеним аналізом, сполука $CaOx$ була присутня у 55 і 46% зразків, вилучених з нижніх сечових шляхів кішок і собак відповідно. У верхніх сечовивідних шляхах цей показник, за одними даними, становив у кішок 90% [21, 39]; за іншими – збільшення $CaOx$ -літіазу збігається із збільшенням нефролітів [25, 41]. Важливо наголосити, що ідентифікація присутнього мінералу не є остаточним діагнозом і обов'язково необхідно досліджувати причини виникнення літогенезу у пацієнта [23, 32, 42].

Сечокам'яна хвороба за струвітним типом була самою поширеною хворобою у 1980-х роках [4]. Струвітні уrolіти, як правило, мають чотиригранні, еліпсоїдальні або сферичні форми [23]. Вони найчастіше зустрічаються в сечовому міхурі та сечівнику [45]. Відповідно до патофізіології, струвіт-літіаз виникає як наслідок наявності інфекції сечовивідних шляхів (ІСВ) [43].

Утворення струвітних уrolітів пов'язане з дією уреазопозитивних бактерій, таких як *Staphylococcus spp* та *Proteus spp* [32]. Уреаза, присутня у бактеріях, гідролізує сечовину в аміаку та бікарбонаті. Таким чином, бікарбонат підвищує рН сечі, зменшуючи розчинність мінералів [21]. Амоній вивільняється для зв'язування з фосфором та магнієм, викликаючи нетримання сечі. Він також створює місцеву подразнюючу дію, сприяючи утворенню органічної матриці, яка діє як осередок кристалізації [41]. Струвітні уrolіти утворюються протягом восьми тижнів після зараження, хоча у кішок цей тип сечокам'яної хвороби зустрічається в також і у стерильній сечі [44]. У котятих, як правило, вважається, що хвороба пов'язана з дієтичними та метаболічними факторами [4, 7, 22].

Уреазопозитивні бактеріальні інфекції часто підвищують схильність до струвітного уrolітіазу. Уреазу виробляють бактерії, вона збільшує ризик розвитку амонійно-уратного уrolітіазу. Концентрацію розчину можна виразити як активність продукту (АП). Розчин може бути ненасиченим, насичений або пересичений компонентами, що містяться в ньому.

Коли сеча пересичена, активність продукту перевищує його розчинність (K_{sp}), значення концентрації, при якій може початися випадання осаду [5].

Відносно перенасичення дорівнює $АП/K_{sp}$. Коли відносно перенасичення сечі перевищує одиницю одного певного мінералу, сеча стає перенасиченою. Коли відносно перенасичення сечі менше одиниці, то сеча ненасичена.

Перенасичення можна розділити на метастабільне та критичне, після якого є інтервал лабільності, коли розчин стає нестабільним. У метастабільному інтервалі немає спонтанного чи гомогенного утворення ядер, але воно може швидко відбуватися в лабільному інтервалі. Гетерогенне утворення ядер відбувається у метастабільній ділянці, якщо є центр чи поверхня осадження. У

такому разі зростання кристала відбувається до тих пір, поки концентрація речовин у розчині не знизиться до рівня насиченості. Якщо концентрація речовин знижується до рівня ненасиченості розчину, кристали можуть розчинитися. Ступінь пересиченості сечі може бути однаковою у тварин, у яких уроліти утворюються і не утворюються. Відмінність можна пояснити відсутністю специфічних інгібіторів утворення та зростання кристалів.

Інгібітори утворення, росту та агрегації кристалів є в каналцевої рідині та в сечі. Інгібітори змінюються в залежності від мінерального складу кристалів. Тому інгібітори колоїдної флокуляції амонію урату не перешкоджають агрегації кристалів оксалату кальцію. Розмір кристалічних частинок у сечі залежить від швидкості їх зростання і часу проходження сечовивідними шляхами, що залежить від об'єму сечовивідних шляхів і швидкості потоку сечі.

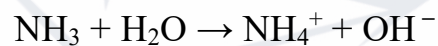
Для утворення ниркових уролітів необхідне обмеження переміщення агрегатів кристалів, без виведення сечовипускальним каналом у той час, оскільки вони ще відносно малі. Для утворення уролітів у сечовому міхурі таке обмеження переміщення не обов'язково, але цілком можливо. Тривалий період між спорожненнями і неповне спорожнення сечового міхура при кожному сечовипусканні можуть сприяти зростанню частинок, вони стають занадто великими і утрудняється їхня прохідність по сечівнику. Зміна у складі речовин, розчинених у сечі, згодом може призвести до включення в один уроліт кількох типів кристалів. В таких випадках уроліт відповідає умовам, що мали місце на початкових етапах його утворення, тоді як зовнішні шари відображають пізніші зміни, які сприяли його зростанню. Уроліти собак можуть складатися з кількох шарів альтернативних мінеральних компонентів. Багато шарів складаються із суміші більше одного типу мінералів. Значимість матриксу у процесі утворення уролітів неясна. Аналіз представлених уролітів показав, що струвітні уроліти і уроліти оксалату кальцію зустрічаються з рівною частотою, як і кішок, і собак. Струвітні уроліти частіше зустрічаються у молодих сук і кішок, а уроліт кальцію оксалату - у літніх котів і кобелів. Є вказівки на нову тенденцію зниження поширеності уролітів кальцію оксалату у кішок і, можливо, у собак. Струвіт є

найпоширеніший мінерал в уролітах собак. Хоча ці уроліти здебільшого складаються з струвіту $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$, найчастіше до складу включаються невеликі кількості кристалів гідроксіапатиту $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$. Визначення кальцію за якісного аналізу призвело до присвоєння неправильної назви «потрійний фосфат». У кішок майже завжди утворюються струвітні уроліти за відсутності інфекції, що може бути пов'язане з надлишково великою гіперосмоляльністю сечі.

Однак у поодиноких випадках уроліти утворюються після розвитку інфекції сечовивідних шляхів уреазопродукуючими мікроорганізмами – *Staphylococcus intermedius* або *Proteus* sp. Крайній ступінь перенасичення має місце у разі, коли уреаза бактерій гідролізує сечовину до амонію:



Подальший гідроліз дає:



Гідроксильний іон підвищує рН сечі, з'єднуючись з іоном водню, і кількість тривалентного залишку фосфорної кислоти в сечі збільшується відповідно до наведених нижче реакцій, рівновага в яких зсувається вправо, оскільки гідроксильний іон продовжує утворюватися. Таким чином, дія уреаз на сечовину підвищує концентрацію в сечі іону амонію та тривалентного залишку фосфорної кислоти, компонентів струвіту. Сеча стає вкрай пересиченою струвітом і спостерігається спонтанне його осадження. Стратегії розчинення спрямовані на зниження концентрації в сечі амонію, магнію та тривалентного залишку фосфорної кислоти до вкрай низьких значень [11].

У літніх котів і кобелів ймовірність утворення уролітів кальцію оксалату вища. У літніх кішок нефроліти найчастіше містять кальцію оксалат. Для утворення уролітів кальцію оксалату сеча повинна бути перенасичена іонами кальцію та оксалату, щоб ступінь перенасиченості був однаковим. Споживання оксалату з їжею впливає на екскрецію його із сечею, проте колонізація кишечника анаеробними бактеріями *Oxalobacter formigenes* знижує всмоктування в шлунково-кишковому тракті та подальше виведення з сечею іона оксалату. Рівень

кальцію в сечі може бути порушений за різних метаболічних захворювань. У деяких тварин з уролітами можлива надмірна абсорбція кальцію у шлунково-кишковому тракті, а в інших – порушення виведення кальцію із сечею. Незалежно від механізму патології результатом є гіперкальціурія. Було виявлено багато інгібіторів утворення та росту кристалів кальцію оксалату, один з найбільш потужних – іон лимонної кислоти, вміст якого підвищено у лужній сечі. Кристали, які утворюються в ниркових каналцях, в нормі не прикріплюються до поверхні епітеліальних клітин сечовивідних шляхів, якщо ця поверхня не пошкоджена [22].

Встановлено, що для індукції прикріплення кристалів до поверхні клітин необхідно як їх формування, так і наявність ушкоджень тканин нирки. Більш того, у тонкому низхідному коліні петлі Генле можуть утворюватися скупчення кальцію фосфату під епітеліальним шаром (бляшки Рендала). Коли поверхневий епітеліальний шар руйнується, бляшки починають контактувати з пересиченою сечею і подальше відкладення оксалату кальцію може посилити пошкодження. При припиненні накопичення мінералів утворюється нефроліт. Ступінь застосування описаних механізмів порушення у кішок і собак невідома. Вторинна гіперкальціурія при гіперадренкортицизмі є фактором ризику утворення уролітів кальцію оксалату у собак, а бляшки Рендала – утворення нефролітів у кішок [37]

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Об'єкти та матеріали дослідження

Дипломна робота виконувалась на базі Вінницького ветеринарного центру «Юпітер», який розташований у м. Вінниця, вул. Нансена 1а та кафедрі біофізики і фізіології факультету хімії, біології і біотехнологій ДонНУ імені Василя Стуса.

Об'єктом клінічного і лабораторного дослідження послужили 107 котів різного віку і статі, яким у Вінницькому ветеринарному центрі «Юпітер» в період з 2019 року по 2023 рік був встановлений діагноз уролітіаз з наданням необхідних діагностичних, терапевтичних та хірургічних заходів. Основним компонентом терапевтичних заходів слугувала дієтична терапія, яка також залишалась основним профілактичним засобом попередження можливих рецидивів і призначалась пожиттєво.

За допомогою біохімічного аналізу виявляли фізико-хімічні властивості сечі. Визначення фізико-хімічних показників сечі проводили на аналізаторі Uritek-TS (США), щільності сечі проводили – урометричним способом. Для мікроскопії осаду сечі застосовувався монокулярний мікроскоп Мікромед Р-1 LED.

Ультразвукове дослідження сечовивідних шляхів проводили на апараті Mindray DP6600, рентгенологічне – на рентген-апараті Porta 120 з оцифруванням на DR-панелі АКФА.

В результаті наших досліджень було встановлено, що серед 568 тварин з урологічним синдромом у 148 тварини був лабораторно і клінічно встановлений діагноз – уролітіаз.

Оскільки сечокам'яна хвороба та інші хвороби сечовидільної системи котів клінічно дуже схожі між собою, потрібен час на постановку діагнозу. Спочатку застосовується симптоматичне лікування, що включає призначення спазмолітиків і антибіотиків широкого спектру дії. Тваринам у тяжкому стані застосовували інфузійну терапію залежно від стану тварини (3-7 днів). Далі після обстеження тварини, отримання результатів досліджень і встановлення діагнозу сечокам'яна хвороба, особливо струвітного типу в залежності від щільності та

pH сечі призначали зачисляючи корми чи препарати. Корми підбирали враховуючі фізичні і матеріальні можливості власників, використовували не менше 1 місяця і скасовували тільки після повторного аналізу сечі та одержання pH 6,0–6,3.

Для цього було сформовано дослідні групи тварин (11) за принципом аналогів, по 6 голів у кожній групі. Тварин годували досліджуваним кормом протягом 6 місяців.

Під час проведення статистичних досліджень нами були проаналізовано випадки звернень власників котів та кішок з урологічним синдромом віком від 6 місяців до 12 років, різних порід, типів годівлі та умов утримання у період з 2019 по 2023 р. Усі тварини перебували на амбулаторному лікуванні під наглядом власників. Вивчали частоту реєстрації уролітіазу у котів та котів залежно від сезону, віку, фізичної активності, статевої приналежності та типів годівлі. Дані були отримані на підставі записів амбулаторних журналів та історій хвороб пацієнтів.

Цифровий матеріал піддавався статистичній обробці з обчисленням критерію Стьюдента на персональному комп'ютері з використанням стандартної програми варіаційної статистики Microsoft Excel.

При дослідженні використовували анамнестичний, біохімічний, мікроскопічний, урометричний, клінічний та статистичний методи.

2.2 Клінічне дослідження тварин

При постановці діагнозу були враховані результати клінічного та лабораторного дослідження тварин. Важливе значення мали відомості про початкові прояви хвороби, тривалість, характер розладу сечовиділення та сечовипускання. У власників тварини уточнювали умови утримання, якість кормів, структуру раціону.

У процесі роботи проводили клінічне дослідження тварин. Клінічні дослідження проводили з використанням огляду та пальпації, бралися до уваги дані анамнезу. Звертали увагу на апетит, спрагу, сечовипускання, температуру тіла, пульс, частоту дихальних рухів, стан слизових оболонок і волосяного

покриву, ступінь дегідратації, положення тіла в просторі, вгодваність, наявність/відсутність занепокоєння у тварин.

При пальпації черевної порожнини особлива увага приділялася пальпації нирок для визначення їх розміру, форми, стану поверхні (гладкі, горбисті), хворобливості. Проводили пальпацію сечового міхура з метою визначення ступеня його наповнення, тону, хворобливості.

Ультразвукове дослідження набуває все більшого застосування у ветеринарній медицині, і його можна вважати методом першого вибору клініцистами візуалізації. Структурований підхід до сканування черевної порожнини повинен мінімізувати ризик пропуску важливих патологій. Оцінка об'єму сечового міхура за допомогою ультразвуку пропонує непрямий, неінвазивний метод оцінки виділення сечі, що може бути важливим у веденні критичних випадків. Запис результатів ультразвукового дослідження за допомогою спеціальних шаблонів допомагає підкреслити цілі під час візуалізації, а також записувати дані пацієнта для подальшого використання та порівняння [13].

Під час ультразвукового дослідження є можливість встановити різні зміни в досліджуваному органі, тобто: його розмір, товщина і цілісність його стінки та сечові камені або пухлини.

За допомогою апарату для УЗД-діагностики досліджували органи сечовидільної системи. Виявили структурні зміни. Проводячи дане дослідження, можна визначити наявність ознак кістозних уражень нирок, дифузних змін паренхіми, нефролітіазу (каменів у нирках), можна побачити осередкові утворення органу (абсцеси, гематоми, гранульоми, неоплазію), ознаки зменшення або збільшення органу у розмірі. Можна також побачити ознаки гострих захворювань нирок – нефритів (запалення органу) чи розширення сечоводів, обструкції (закупорки сечоводів через камінь, згусток), наявність каменів чи ознак мінеральної суспензії у сечовому міхурі тощо. [21].

Є також останні відомості провідних клініцистів про те, що діагностування даної патології ускладнене, оскільки клінічними дослідженнями каменів у

сечовому міхурі можуть не виявитися, але можуть бути присутні ознаки запалення сечового міхура. Це зумовлює необхідність застосування додаткових інструментальних методів (УЗД, рентгенографія) для правильного вибору методів лікування. Ряд таких факторів чинників супроводжується зростанням кількості летальних випадків від сечокам'яної хвороби у свійських котів, що є необхідним для удосконалення методів діагностики, лікування та профілактики уролітіазу в котів.

Ультрасанозвукове дослідження при сечокам'яній хворобі у котів є одним з тих способів діагностики, що дозволяє поставити попередній діагноз і забезпечити доцільне, ефективне і своєчасне лікування котів з тяжкими патологіями, що сприяє більш швидкому наданню допомоги та запобігає розвитку ускладнень [32].

З метою підтвердження діагнозу використовують додаткові інструментальні методи дослідження: ультразвукову діагностику, рентгенографію, уретроцистоскопію та загально-клінічне дослідження сечі [11].

2.3 Лабораторні дослідження

2.3.1 Фізичні властивості сечі

Одержання та збереження сечі. Для одержання сечі у тварин із сечового міхура ми користувалися трьома способами:

- 1) шляхом пальпаторного натискання на черевну стінку;
- 2) катетеризація через сечовивідний канал;
- 3) пункція сечового міхура.

Сечу аналізували протягом 1-2 годин після збору або протягом чотирьох годин, при зберіганні проб в холодильнику.

Колір сечі. Колір сечі визначають в проходячому світлі, піднявши пробірку на рівень очей. Також можна позаду пробірки із зразком помістити білу серветку. В нормі колір сечі солом'яно-жовтий. Проте, при деяких захворюваннях колір може бути жовтий блідо-жовтий, блідо молочний, жовто-оранжевий, жовто-зелений (буро-зелений), синюватий, синювато-зелений, жовто-бурий (темно-жовтий), рожевий, червонуватий, червоний, червоно-бурий, буро чорний.

Прозорість сечі. В нормі сеча прозора, але при стоянні може випадати хмароподібна муть (урати), які діагностичного значення не мають. При довгому стоянні сеча каламутніє в результаті дії бактерій. Помутніння сечі також може бути викликане солями, клітинними елементами тощо. В таких випадках для проведення певних досліджень (визначення білку, глюкози) помутніння потрібно ліквідувати.

Методи видалення мутності сечі

Чинники, що викликають каламутність	Методи видалення
Урати	Нагрівання
Фосфати	Додавання оцтової кислоти
Оксалати кальцію	Додавання соляної кислоти
Жир	Змішування з сумішшю ефіру і спирту
Слиз	Центрифугування, фільтрування
Клітинні елементи	Фільтрування. Центрифугування
Бактерії	Бактеріальний фільтр

Консистенція сечі. Консистенцію сечі визначають переливанням сечі із пробірки в пробірку. Свіжа сеча в здорових котів водяниста. При патології в сечових шляхах і зменшенні діурезу сеча стає в'язкою.

Визначення відносної щільності сечі (питома вага). Вимірюють відносну щільність за допомогою ареометра (урометра) з діапазоном шкали від 1,001 до 1,050. Його занурюють в наповнений сечею циліндр, визначають показники щільності по нижньому меніску сечі. Відносна щільність (питома вага) сечі залежить від концентрації різних речовин, розчинених у ній. Найбільше на щільність сечі впливає концентрація у ній сечовини і посилений діурез. Відносна щільність є показником концентраційної здатності нирок. У здорових котів відносна щільність сечі становить $1,010 \pm 1,040$ (г/мл, кг/л). Точні показання урометра відзначаються при температурі сечі 15°C [1].

Методика визначення: сечу наливають у вузький циліндр на 50 або 100 мл, уникаючи при цьому утворення піни (якщо утворилася піна, її знімають з допомогою фільтрувального паперу). В циліндр обережно опускають урометр і коли він перестає коливатися, визначають відносну щільність по нижньому меніску (урометр при цьому повинен вільно плавати в циліндрі і не торкатися його стінок).

Можливі патологічні варіанти ПВ:

Гіперстенурія (ПВ більше 1030). Причини: мала кількість рідини, що приймається здоровими; великі втрати рідини організмом; лихоманка, шок, токсикоз вагітних; збільшення виділення електролітів і білка в сечі (подагра, сечокам'яна хвороба, протеїнурія); початкові стадії гострого дифузного ГН (знижений діурез, азотовидільна функція нирок не порушена); нефротичний синдром, гепаторенальний синдром; непрохідність кишечника; хвороби серця застійного типу; глюкозурія, цукровий діабет;

Гіпостенурія (ПВ менше 1005). Причини: прийом великої кількості рідини; тривале голодування, нестача білка в їжі; зникнення набряків; артеріальна гіпертензія; захворювання нирок (гострий і хронічний ГН, гострий тубулярний некроз, кістоз нирок, пієлонефрит), інфекції нирок; початкова стадія ниркової недостатності.

Водневий показник (рН) сечі. В нормі рН сечі нейтральне або слабокисле (рН 5,0-7,0). Реакція сечі (рН) залежить від кількості вільних водневих іонів H^+ , що утворюються в результаті дисоціації органічних і неорганічних кислот, які виникають під час катаболічних процесів в організмі. Іони H^+ виділяються дистальною частиною ниркового каналця в сечу, де, в основному, зв'язуються з буферними основами, і лише невелика їх частина виводиться з сечею у вільному вигляді. Визначають зразу після одержання проб. При зберіганні сечі рН збільшується. Визначають водневий показник за допомогою індикаторних смужок. Смужку паперу опускають у досліджувану сечу. Папір, що змінив колір, порівнюють з кольоровою шкалою, яка має цифрові позначення величини рН. Нейтральна сеча не змінює колір паперу [1].

2.3.2 Мікроскопічне дослідження сечі

Мікроскопічне дослідження сечі. За своїм складом осад як нормальної, так і патологічної сечі можна розділити на дві основні групи: організований осад та неорганізований. Організовані осад сечі, на відміну від неорганізованих, при нагріванні з оцтовою та соляною кислотою не розчиняються. Після відстоювання протягом 1,5-2 годин скляною піпеткою набирають з дна пробірки сечу і наливають її в центрифужну пробірку і центрифугують протягом 5 хв. при 2000 об/хв; Коли сеча відцентрифугована, готують з осаду препарат для мікроскопування переносячи осад на чисте предметне скло і накривають покривним склом. Відстояний препарат дивляться під мікроскопом, спочатку під малим збільшенням (окуляр 7 або 10, об'єтив – 10), при цьому збільшенні розрізняють неорганізовані частини осаду (урати); для більш ретельного вивчення користуються великим збільшенням – об'єктивом 40. Результат виражається числом знайдених формених елементів в полі зору при великому збільшенні. Інтерпретація результату

При мікроскопії сечі визначається:

- плоский епітелій в нормі зустрічається у вигляді поодиноких клітин. Збільшення їх числа вказує на запальний процес сечовивідних шляхів;
- еритроцити в нормі присутні в сечі в незначній кількості. Гематурія - підвищення кількості еритроцитів, спостерігається при: гострому інфекційному ендокардиті, застійній серцевій недостатності, доброякісній сімейній гематурії, доброякісній рецидивуючій гематурії, туберкульозі нирки, травмі, пошкодженні уретри сечовим катетером, тромбозі вен нирки, васкулітах, інфаркті нирки, полікістозі нирок, інфекціях (цистит, уретрит, простатит), новоутвореннях (рак нирок, рак простати, рак сечового міхура), сечокам'яній хворобі, або кристалурії, системному червоному вовчаку, гломерулонефриті;
- лейкоцити в сечі здорової людини зустрічаються в незначній кількості.

Причини лейкоцитурії: лихоманка, туберкульоз нирки, гломерулонефрит, інтерстиціальний нефрит, піелонефрит, інфекція сечовидільного тракту;

- циліндри (вказують на порушення функції клубочка і каналців). Високочутливий метод, застосовуваний при загальному аналізі сечі, може виявити мінімальну кількість циліндрів в сечі здорової тварини;

- слиз виділяється клітинами, що вистилають внутрішню поверхню сечовивідних шляхів, і виконує захисну функцію, запобігаючи хімічному або механічному пошкодженню епітелію. У нормі його концентрація в сечі незначна, однак при запальних процесах вона підвищується;

- кристали з'являються в залежності від колоїдного складу сечі, рН та інших властивостей, можуть вказувати на порушення мінерального обміну, наявність каменів або підвищений ризик розвитку сечокам'яної хвороби, нефролітіаза;

- бактерії вказують на бактеріальну інфекцію сечовидільного тракту.

Визначення епітелію. У нормальній сечі, зазвичай зустрічаються окремі клітини плоского епітелію сечового міхура і зовнішніх статевих органів. При запальних процесах кількість клітин епітелію в осаді сечі значно збільшується. Під впливом навколишніх умов, наприклад лужності сечі, клітини епітелію втрачають свою звичайну форму. Нерідко буває досить важко вирішити питання про походження клітин епітелію. При дослідженні необхідно поєднувати комплекс даних: форму клітини, її розміри, розташування ядра, а також наявність інших формених елементів. Епітелій буває круглястий, циліндричний і плоский.

Сечові циліндри. Сечові циліндри утворюються в ниркових каналцях, будучи ніби їх відбитками, зліпками. Вони являють собою похідні білка – альбуміноїди, які виводяться струмом сечі з нирок. Циліндри є прямі або більш-менш звиті ніжні, тендітні утворення з рівномірними контурами, з заокругленим кінцем з одного боку (по довжині) і обламаним, ніби обірваним, кінцем – з іншого. Циліндри мають важливе значення для діагнозу. Вони швидко руйнуються в сечі при стоянні або надмірному центрифугуванні. Тому для мікроскопічного їх дослідження необхідно користуватися свіжою сечею. Циліндри зберігаються довше в кислій сечі. У лужному середовищі вони швидко руйнуються.

Визначення мікроорганізмів в сечі. Для елементарного розпізнавання бактерій можна користуватися пофарбованими препаратами, досліджуючи їх при імерсійній системі зі збільшенням в 900 і більше разів. Для цього висушений на предметному склі осад сечі фіксують триразовим проведенням через полум'я горілки, після чого фарбують спеціальними фарбами: метиленовою синькою, карболовим фуксином, розведеним фуксином, за Ціль-Нільсеном, за Грамом, за Паппенгеймом.

2.4 Створення і рецептура авторського фізіологічного корму для котів

Одним із найважливіших факторів профілактики сечокам'яної хвороби у котів є правильно організована годівля, яка дозволяє зберегти здоров'я тварин та підтримати фізіологічні процеси в організмі. Похибки в організації годівлі часто призводять до тяжких захворювань, виснаження, а нерідко і загибелі тварин [].

Враховуючи багато негативних факторів використання кормів промислового походження, які мало враховують фізіологію і поведінку тварин, можливу недбалість власників тощо, нами був розроблений корм для котів, який можна використовувати повсякчас, на постійній основі для підтримки життєдіяльності тварин, а також для профілактики і лікування СКХ котів. При розробці корму враховували особливості фізіології та біохімії котів.

Рецептура авторського корму на 1 кг:

1. яловичина м'ясо (серце яловиче чи свиняче) – 425 г
2. кисло-молочний сир 5% жирності – 200 г
3. рідко зварене яйце (білка 27 грам, жовток – близько 20 г) 4 шт – 200 г
4. морква (бурак) зварені альденте – 150 г
5. лляна олія – 25 мл

РОЗДІЛ 3 ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

3.1 Особливості розповсюдження захворювань сечовивідних шляхів у кішок (на прикладі м. Вінниці)

В умовах ветеринарної клініки найбільш методологічно простим є дослідження типу «випадок-контроль», що є варіантом обсерваційного спостереження, в якому досліджувані групи тварин порівнюються на основі передбачуваного впливу фактора. При цьому на відміну від експерименту, дослідник збирає дані шляхом простого спостереження подій у їхній природній течії, не втручаючись у них.

При використанні методології «випадок-контроль» для епідеміологічного моніторингу захворюваності кішок уролітіазом доцільно використовувати такі облікові категорії (4 основні та 6 додаткових):

- кількість випадків СКХ у календарному періоді, відносний відсоток від усіх звернень до клініки та від захворювань сечовидільної системи;
- вік тварин. Рекомендується враховувати захворюваність, а також інцидентність захворювання за віковими групами;
- стать хворих тварин;
- сезонна інцидентність захворювання;
- порода хворих тварин;
- стерилізація: так/ні;
- умови утримання (квартира/вільний вигул);
- тип харчування;
- хімічний склад уролітів.

Аналіз інформації з усіх перерахованих категорій, за винятком останньої, легко здійснимо в умовах ветеринарної клініки, особливо при використанні комп'ютерних систем реєстрації пацієнтів.

Інформація про поширення СКХ кішок в Україні в даний час не доступна з причини відсутності ведення і надання статистичної звітності ветеринарними клініками. На жаль, обсяг наявних даних моніторингових досліджень та опубліковані їх результати недостатній для того, щоб робити висновки про

поширення патології в цілому по країні, що є основою для проведення подальших досліджень поширення уролітіазу кішок у регіонах України. За даними літературних джерел пропорційний рівень виявлених захворювань нижніх сечовидільних шляхів котів (ЗНСВШ) у Північній Америці оцінюється <8%. СКХ є другою за значимістю причиною ЗНСВШ і зумовлює 13-28% ветеринарних консультацій у котів з ЗНСВШ у Європі [31].

Як показує практика, захворювання нирок та сечовивідних шляхів у дрібних свійських тварин діагностуються дуже часто. Широко поширена сечокам'яна хвороба, розвиток якої пов'язано, перш за все, з порушенням правил годівлі тварин загалом і порушенням правил годівлі тварин сухими кормами та напуванням їх водою з високим вмістом солей кальцію та фосфору [43].

Частою причиною уроциститу та нефриту у кішок є розвиток урологічного синдрому у формі часткової або повної обструкції уретри, що викликає застій сечі в сечовому міхурі та провокує розвиток гострого запального процесу у сечовому міхурі та нирках [17].

На уролітіаз, що природно виникає, впливає безліч факторів ризику: порода, стать, вік, анатомічні та функціональні патології сечовивідного тракту, патології метаболізму, інфекції сечових шляхів, раціон, рН сечі і водний гемостаз організму. Кожен фактор може грати обмежену або значущу роль у розвитку чи профілактиці різних типів уролітів. Тому виявлення та контроль факторів ризику літогенності мають мінімізувати утворення та рецидивування уролітів [9].

Першим етапом наших досліджень було визначення відсоткового співвідношення пацієнтів із урологічним синдромом до загального числа захворювань. Результати досліджень представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Співвідношення пацієнтів з урологічним синдромом до загального числа захворювань

Рік	Кількість звернень з різноманітною патологією	Кількість звернень з урологічним синдромом	Частка урологічних патологій від загального числа

2019	726	109	15
2020	715	122	17
2021	1036	155	15
2022	742	97	13
2023	563	85	15

Встановлено відсоткове співвідношення пацієнтів із урологічним синдромом до загального числа захворювань – від 13 до 17%. Найбільша кількість пацієнтів з урологічними проблемами була зафіксована у 2018 році (17%), а найменша – у 2020 році (13%).

В результаті наших досліджень було встановлено, що серед 568 тварин з урологічним синдромом у 148 тварини був лабораторно і клінічно встановлений діагноз – уrolітіаз, що становить 26% від загальної кількості тварин з виявленим урологічним синдромом.

Кліматичні умови як фактор ризику розвитку уrolітіаза кішок оцінюються і в зарубіжних дослідженнях, зокрема, в масштабному дослідженні, проведеному в США та включив 2443 котів з уrolітіазом кішок із восьми практик у північній частині США за 4-річний період. Значно більше випадків уrolітіаза кішок зареєстровано у квітні та травні ($P < 0,025$). При стратифікації за географічним розташуванням у кішок з північного сходу США було виявлено весняний пік інцидентності патології, але у кішок з північно-західного узбережжя не було виявлено жодного піку [34].

Результати наших досліджень щодо сезонних коливань захворюваності на уrolітіаз представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Сезонна захворюваність тварин на уrolітіаз

Сезон року	Кількість тварин з виявленим уrolітіазом	Частка захворівших на уrolітіаз від загального числа, %
Зима	29	19,46
Весна	44	29,59
Літо	33	22,52

Осінь	42	28,43
Всього	148	100

Уролітіаз (сечокам'яна хвороба) – це загальний термін, що відноситься до причин і наслідків наявності каменів у будь-якій ділянці сечовивідних шляхів. Встановлено, що максимальна кількість хворих на уролітіаз зафіксована весною року і склала 29,59 % та восени і склала 28,43% від загальної кількості тих, хто звернувся до клініки за весь період досліджень (див. таблицю 17).

Слід зазначити, що за архівними даними клініки, частота сечокам'яної хвороби значно зросла: з 1,5-8% в 1998-2003 рр. до 15–20% у 2004–2019 роках. [43].

Умови утримання тварин у приміщеннях (indoor) або вільного моціону поза житла (outdoor) разом із впливом стресових чинників безперечно слід враховувати як фактор ризику виникнення СКХ у кішок. Епідеміологічні дослідження в Чехії та Німеччині показали більш високу інцидентність СКХ у кішок при постійному утриманні у приміщеннях, ніж за вільному вигулі [19, 25]. В деяких регіонах України також відзначено подібний зв'язок умов утримання із захворюваністю СКХ.

Кішки з цим захворюванням порівняно з іншими тваринами поведуться досить нервово і надмірно бурхливо реагують на впливи довкілля. Тварини, які мають вільний доступ до прогулянок, також можуть бути схильні до цього стану, особливо при великій щільності популяції кішок на прилеглий території [80].

Встановлено, що тварини, які мешкають у квартирах і не мають виходу на вулицю, порівняно з тими, що знаходяться на самовигулі, частіше хворіють на уролітіаз на – 67,88% від загальної кількості хворих (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Захворюваність тварин на урологічний синдром залежно від фізичної активності

Фізична активність	Кількість тварин з виявленим уролітіазом	Частка тварин, що захворіли на уролітіаз, %
Тварини на самовигулі	57	32,11

Квартирний утримання тварин	тип	91	61,21
Всього		148	100

Віковий критерій статистики захворюваності дозволяє не тільки оцінити зв'язок віку з уролітіазом в різні періоди спостережень, а й уточнити вікові тенденції інших захворювань СВС. Тому наступним етапом наших досліджень було вивчення захворюваності на уролітіаз кішок різних вікових груп. Результати досліджень представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Захворюваність на уролітіаз кішок різних вікових груп

Вік тварин	Кількість тварин з виявленим уролітіазом	Частка тварин, що захворіли на уролітіаз, %
До 1 року	6	4,05
1-3 роки	36	24,32
4-7 років	56	37,84
8-13 років	50	33,79
Всього	148	100

Аналізуючи результати досліджень, представлені в таблиці 10, можна констатувати таке. Частка хворих на уролітіаз від загальної кількості залежно від віку: до року (зростають) – 4,05%, від 1 до 3 років (молоді) – 24,32 %, від 4 до 7 років (дорослі) – 37,84 %, від 8 до 13 років (старіючі) – 33,79%. Таким чином, у віковій групі до року уролітіаз зустрічаються рідше. Найбільше до уролітіазу схильні тварини у вікових групах з 4 до 7 років та з 8 до 13 років. До інших факторів ризику відносяться надмірна маса або ожиріння, а також малорухливий спосіб життя тварини [4]. Уражаються як самки, і самці, причому багато тварин, схильні до цього захворювання, отримують лише сухий корм [7].

Із літературних джерел у регіонах країни, навіть у рамках однієї породи кішок спостерігається різна інцидентність СКХ. Це пояснюється не стільки різними екологічними умовами регіонів, особливостями утримання тварин, їх

годування та віком, скільки малими обсягами вибірок та обмеженістю охоплення популяції областю розташування ветеринарної клініки. Крім того, автори досліджень не наводять дані про загальну кількість кішок кожної породи в регіоні, що спостерігається, що дозволило б зробити більш правильний висновок про захворюваність представників конкретної породи. У зв'язку з цим зрозуміло, що безпородні кішки, найбільш поширені у домогосподарствах регіонів країни, демонструють більш високу інцидентність СКХ за кількістю випадків, що не обов'язково відповідає рівню захворюваності усередині цієї групи. На жаль, точний і породний облік чисельності кішок в даний час у більшості регіонів України не проводиться, у зв'язку з цим статистика породної поширеності патології міститиме вказану вище системну помилку. Проводячи дослідження, ми виявили взаємозв'язок між породою кішок та розвитком уролітіазу, що узгоджується з результатами досліджень інших авторів. Є відомості про позитивний зв'язок між перськими чи іншими довгошерстими породами кішок і розвитком уролітіазу [45]. Встановлено, що у Сполучених Штатах Америки та Канаді чистокровні кішки, включаючи російських блакитних, гімалайських, персів, абіссинців, мали підвищений ризик захворювання нижніх сечовивідних шляхів [18]. У Польщі це відноситься і до безпородних кішок [27]. Відмінності в результатах, ймовірно, пов'язані з популярністю певних порід кішок у різних країнах.

Аналізуючи породну схильність котів до захворювання сечокам'яної хвороби (табл. 3.5) ми встановили, що серед породних котів найбільш схильні до захворювання: безпородні коти – 42 випадки (28,4%), шотландська висловуха – 30 (20,3%), британська блакитна – 28 випадків (18,9%), персидська – 25 (16,9%), сіамська – 13 (8,8%) та сфінкс – 10 випадків (6,7%).

Таблиця 3.5 – Породна схильність котів до уролітіазу за 2019-2023 роки

Порода/ Стать	Безпородні	Британська блакитна	Сіамська	Персидська	Шотландська висловуха	Сфінкс

Коти	33	25	11	21	26	9
Кішки	7	3	1	4	4	1
Всього	42	28	13	25	30	10

На думку деяких дослідників [], кішки з надмірною масою більш схильні до захворювань нижніх сечовивідних шляхів. Встановлено, що ризик розвитку уролітіазу в 4 рази вищий у кішок із надмірною масою, ніж у тварин із нормальною вагою [46].

Кішки з надлишковою масою менш активні, рідше спорожняються та п'ють менше води. Крім того, ожиріння може спричинити накопичення жиру навколо уретри та статевого члена, що призведе до стискання уретри та посилення дисфункції сечовивідних шляхів.

Інші дослідники вважають, що кішки з хворобами нижніх сечовивідних шляхів схильні до «заїдання стресу», мало рухаються, що ще більше посилює ожиріння [44]. Однак середня маса тіла кішок із захворюваннями нижніх сечовивідних шляхів у нашому дослідженні не була значно вищою, ніж у клінічно здорових тварин.

Встановлено, що стерилізація пов'язана з підвищеним ризиком розвитку патологічного стану, як у котів, так і у кішок. За результатами нашого дослідження більшість тварин з уролітіазом були кастрованими самцями.

Нестерилізовані кішки менше хворіли на уролітіаз. На уролітіаз хворіють частіше кастровані коти, ніж кішки, через вузькість і кривизну статевого члена уретри. Кастрація впливає на щільність еластичних та колагенових волокон у периуретральних тканинах. Це знижує податливість периуретральної ділянки [2]. Більше того, більшість кастрованих котів були менш активними, що призводило до збільшення маси. Це є поширеним фактором ризику розвитку уролітіазу, який може пояснити, чому це захворювання частіше зустрічається у котів, ніж у кішок.

Кастрація котів має кілька переваг, у тому числі по зниженню інтерсивності виявлення територіальної поведінки. Проте, як встановлено в нашому

дослідженні, кастрація збільшує ризик виникнення уролітіазу. Для профілактики слід звернути увагу на зниження інших ризиків цього захворювання у тварин [5].

За результатами наших досліджень також встановлено, що на уролітіаз частіше хворіють коти, ніж кішки. У відсотковому співвідношенні різниця між хворими на уролітіаз кастрованими і некастрованими котами явно виражена і становить 49,01 і 16,49% або 73 та 24 тварини відповідно від загальної кількості хворих тварин. Серед хворих на уролітіаз виявлено 20,98% стерилізованих кішок і 13,52% не стерилізованих (31 та 20 тварин відповідно) (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Захворюваність сечокам'яною хворобою кастрованих та некастрованих тварин

Вік тварин	Кастровані тварини		Не кастровані		Загалом	
	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%
Від 1 до 7 років	73	49,3	29	19,6	101	68,9
Старше 7 років	31	20,7	15	10,4	47	31,1
Всього	104	70	44	30	148	100

Публікації вітчизняних дослідників наводять дані, що свідчать про частіший розвиток СКХ у кішок, у раціоні харчування яких переважають сухі комерційні корми [39]. Зарубіжними дослідниками також встановлено зв'язок між типом харчування кішок та захворюваністю на уролітіаз. У дослідженні, проведеному на території Ізраїлю що включило 82 кішки з уролітіазом, було встановлено, що харчування тільки сухими кормами або у комбінації з вологим кормом збільшує ризик рецидиву уролітіазу рівня статистичної значимості $p < 0,01$ [44].

Далі ми вивчали вплив раціону харчування на частоту виникнення захворювань. Результати досліджень представлені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Вплив раціону харчування на частоту виникнення захворювань

Тип харчування	Кількість тварин з виявленим уролітіазом	Частка тварин, хворих на уролітіаз, %
----------------	--	---------------------------------------

Їжа зі столу	21	14,19
Їжа спеціально виготовлена з натуральних продуктів	7	4,74
Вологі корми економ класу	36	24,32
Сухі раціони економ класу	38	25,67
Змішане годування сухими та вологими кормами економ класу	37	25,00
Корма преміум та супер преміум	9	6,08
Всього	148	100

Аналіз результатів таблиці 2.7 показав вплив типу годівлі на частоту виникнення уролітіазу. Найбільша кількість тварин, що захворіли на уролітіаз, харчувалися сухими промисловими кормами економ класу.

В результаті наших досліджень встановлено, що годівля сухими кормами підвищує ризик розвитку уролітіазу, ніж годівля, що включає як сухі, так і вологі корми. Цей результат узгоджується з даними інших авторів [26]. Однак одне дослідження показало, що не було значних відмінностей у раціонах кішок з уролітіазом та клінічно здорових [11]. Кішки, які їдять лише сухий корм, споживають менше води, ніж ті, що їдять консерви, тому що більшість кішок споживають воду безпосередньо з їжею [42]. Вживання недостатньої кількості води може призвести до уролітіазу, збільшуючи ймовірність утворення кристалів з концентрованої сечі [19].

Уролітіаз (сечокам'яна хвороба) – це процес утворення кристалів або каменів у сечовидільній системі kota, який найчастіше відбувається в його сечовому міхурі. Він спричинений кристалізацією мінералів, які в нормі присутні в організмі котів, але не переробляються належно їхньою сечовидільною системою або мають вищу від норми концентрацію в сечі. Підвищення

концентрації самої сечі також може сприяти цьому процесу. Камені можуть викликати запалення або навіть блокувати проходження сечі.

Далекі предки котів мешкали в пустелі й потребували мало води. Ця визначальна інстинктивна поведінка – основна причина схильності котів до розладів сечовидільної системи. Вони мало п'ють і в них виділяється менше сечі – така особливість робить цих тварин ідеальними співмешканцями в сучасних умовах. Наше дослідження показало, що кішки, які пили воду з-під крана, мали значно більший ризик захворювання на уролітіаз, ніж ті, які пили фільтровану воду. Однак інші автори не встановлюють взаємозв'язку між розвитком уролітіазу та джерелом води [34].

Одною із сучасних причин виникнення сечокам'яної хвороби у kota є температура приміщення, при підвищенні якої сеча кішки стає більш концентрованою з причини зниження якості фільтрації первинної сечі. Але проблема ускладнюється при годівлі тварин сухими кормами і не фізіологічними для котячих натуральними кормами (борошно-круп'яні, макаронні вироби), особливо рослинного походження. Проте ймовірність розладів сечовидільної системи, збільшують й інші фактори. Коти з надмірною вагою або ожирінням частіше хворіють на цистит (запалення сечовивідних органів), сечокам'яну хворобу та непрохідність сечовивідних шляхів. Крім того, кастровані коти мають підвищений ризик утворення каменів.

Якщо кіт страждає від проблем, що потребують негайного лікування, наприклад від сечових каменів, ветеринарний лікар передусім запропонує медичне або хірургічне лікування, щоб позбутися цих проблем найвідповіднішим способом. Після цього він може запропонувати змінити раціон вашого kota, щоб поліпшити стан сечовидільної системи. Раціон kota важливий для його сечовидільної системи, адже дає змогу створити сприятливе внутрішнє середовище, у якому рідше утворюються камені, і допомагає промивати систему, стимулюючи виділення сечі.

Для попередження виникнення каміння в сечовивідних шляхах котів, а також при лікуванні існуючої патології спеціальна дієта може допомогти

запобігти подальшому утворенню більшої їх кількості. Для цього можна використовувати готові лікувально-профілактичні корми або фізіологічні натуральні білкові продукти, такі як м'ясо, яйця та іноді риба. Вони містять багато води, що може додатково сприяти виділенню сечі в kota, завдяки розбавленню сечі, і, таким чином, для зниження концентрації мінералів, які потенційно можуть сформувати камені. Крім того, щоб підтримувати сечовидільну систему kota в належному стані, потрібно забезпечити йому доступ до чистої прісної води в необхідній кількості.

За деякими даними, перенаселеність є однією з найчастіших причин виникнення хвороб нижніх сечовивідних шляхів у кішок [5]. Враховуючи їх поодинокий характер, цей фактор може призвести до ненормальної поведінки. Повідомляється, що у кішок з уролітіазом зазвичай є нейроендокринний дисбаланс через невелике зменшення розміру надниркових залоз [26], що робить їх більш чутливими до стресових ситуацій [12]. Модифікацію мультимодального середовища або зниження стресу від навколишнього середовища також можна розглядати як додаткові заходи профілактики уролітіазу котів [32]. У нашому дослідженні взаємозв'язку між кількістю кішок, що мешкають на одній території, та причинами розвитку хвороб нижніх сечовивідних шляхів встановити не вдалося.

3.2 Фізіологія годівлі котів та створення фізіологічного авторського корму для годівлі котів

Від правильно збалансованого харчування залежить нормальний обмін речовин кішки. При цьому тварина виглядає здоровою, рухливою, із блискучою шерстю й очима. Корм, у якому вміст поживних речовин відповідає природним потребам організму, називається збалансованим. Неправильне годування тварин може призвести до важких наслідків.

Кішки належать до ряду хижаків, тому основну частину їхнього раціону становить м'ясо. У природних умовах у раціон кішки входять дрібні гризуни (пацюки, миші), дрібні птахи, ящірки, жаби, риба, деякі комахи (коніки, мухи, метелики, таргани), зрідка — кажани. Насамперед дикі кішки у своїх жертв

виїдають нутрощі, а потім відривають шматочки м'яса й проковтують їх. У травному тракті жертв, яких поїдають кішки, знаходиться велика кількість рослинної їжі (злаки, насіння, фрукти тощо).

Їжа, яку одержує домашня кішка, повинна бути у вигляді невеликих шматочків, зручних для ковтання, або у вигляді шматка, від якого кішка легко зможе відірвати дрібніші.

Вода. Потреба у воді в кішок різна й не залежить від ваги тварини. У середньому потреба дорослої тварини становить 44-66 мл, у кошенят — 66-88 мл на один кілограм ваги. При цьому потрібно враховувати вміст води в кормі. У вологому кормі міститься близько 70-75 %, а в сухому — 10 % води. Кішка завжди повинна мати доступ до води. Деякі кішки надають перевагу кип'яченій воді. Можливо, їм не подобається присмак хлориди. Якщо кішки харчуються переважно сухими кормами, то води їм потрібно багато.

Основні речовини, що містяться в їжі. Білки тваринного й рослинного (меншою мірою) походження становлять основну частину котячого раціону. Джерелом тваринних білків є м'ясо, риба, субпродукти, молоко, молочні продукти, яйця. Джерелом рослинних білків — крупи, бобові культури, борошняні вироби. Потреба кішок у білку значно вища, ніж у собак. У дорослих кішок вона становить 30-40 % раціону, у собак — 18-20 %. Потреба в білку в молодих тварин на день становить 10 грам на 1 кілограм маси, тобто частка білка в загальному об'ємі сухого корму повинна становити 21-32 %. Перетравлюваність тваринного протеїну становить 51-80 %. Проте коти не можуть обмежуватись споживанням лише білкової їжі — це може призвести до нестачі багатьох важливих мікроелементів і розвитку захворювань нирок. Крім того, на відміну від інших ссавців, кішкам необхідна особлива амінокислота — таурин.

Вуглеводи. Вуглеводи необхідні кішкам у невеликих кількостях. Кількість вуглеводів у загальній масі сухого корму повинна становити приблизно 33 %. Для підвищення засвоєння їх необхідно піддати тепловій обробці (варінню або смаженню). Перетравлюваність вуглеводів, попередньо приготованих, становить близько 70 %. Вуглеводом є лактоза, або молочний цукор, що міститься в молоці.

Лактозу засвоюють кошенята, але не засвоюють дорослі кішки. Лактоза зв'язує воду в кишечнику й стимулює ріст і розвиток різних бактерій, тому може сприяти виникненню проносу або хронічного ентериту. Целюлоза (основний компонент клітковини) також є вуглеводом. Це складна високомолекулярна речовина, що практично не розщеплюється й не засвоюється в кишечнику. Вона є основною баластовою речовиною рослинної їжі (овочів, зелені, фруктів, пророслих зерен) і сприяє кращій перистальтиці (скороченню) й очищенню кишечника, допомагає уникати запорів.

Жири. Жири в невеликій кількості необхідні кішці. Потреба організму тварини в жирах така ж, як у собак. Жири бувають тваринного й рослинного походження. Рослинні жири в основному рідкі. Джерелом тваринних жирів є жири м'яса, риб'ячий жир, масло тощо. З рослинних жирів використовують рослинні олії: соняшникову, кукурудзяну, соєву, маслинову. Частка жирів у загальному об'ємі корму повинна становити близько 22 %. Вони необхідні як резервне джерело енергії і здатні відкладатися. Надлишок жирів відкладається в підшкірній жировій клітковині, у печінці, навколо внутрішніх органів, може викликати патологічні зміни в кровоносних судинах, ожиріння. Тому вміст жирів у їжі повинен бути суворо збалансованим. Засвоюваність жирів організмом становить 75-90 %.

Вітаміни. Вітаміни — це біологічно активні речовини, які необхідні для нормального росту й розвитку кішки, але в невеликих кількостях. При їхній нестачі або надлишку розвиваються важкі захворювання, пов'язані з порушенням обміну речовин. Брак вітамінів в організмі називається авітамінозом, а їхній надлишок — гіпервітамінозом. Деякі вітаміни руйнуються під час термічної обробки продуктів. Більшість вітамінів не синтезується в організмі кішки, а надходить із їжею.

Вітаміни поділяються на водорозчинні й жиророзчинні. До водорозчинних вітамінів належать вітаміни групи В (близько 10), С.

Вітаміни групи В сприяють росту, нормальному функціонуванню шкіри й очей і містяться в дріжджах, горохові, квасолі, сої, висівках, печінці, сирому м'ясі, яєчних жовтках.

Вітамін В1 (тіамін) міститься в дріжджах, печінці, серці, нирках і шлунку. Деякі речовини, що містяться в сирій рибі, яєчному білку, здатні розщеплювати тіамін. Ці речовини руйнуються при варінні.

Потреба у вітаміні В6 (піридоксин) становить 0.2—0,3 мг на день. При тепловій обробці готових і консервованих кормів вітамін легко руйнується. При його браку розвивається анемія й сечокам'яна хвороба.

Вітамін С (аскорбінова кислота) може вироблятися в достатній кількості в організмі кішки. Бере участь у процесах окислювання в організмі, виконує захисну функцію, перешкоджає виникненню цинги. Міститься в зелених овочах, траві, морських водоростях.

До жиророзчинних вітамінів належать А, D, Е.

Вітамін А має особливе значення. Він сприяє росту клітин тіла, підвищує опірність інфекціям, забезпечує правильний перебіг реакцій у сітківці ока, охороняє від сухості й запалення шкіри та слизової оболонки. Організм кішок не здатний сам виробляти вітамін А, тому необхідно додавати його в їжу. Основним джерелом вітаміну є печінка, масло, молоко, яєчний жовток, риб'ячий жир, зелені овочі, морські водорості. Вітамін А може накопичуватися в печінці й при його нестачі використовуватися організмом.

Вітамін D (близько 10 схожих за дією вітамінів) може утворюватися в організмі під дією ультрафіолетових променів. Кішки одержують його, гріючись на сонці. Він необхідний у невеликій кількості. Сприяє формуванню кістяка (при браку розвивається захворювання, що називається рахітом). Міститься вітамін у молоці, маслі, яєчних жовтках, риб'ячому жири. Додаткова підгодівля вітаміном D робить вразливими кровоносні судини.

Вітамін Е (токоферол) — впливає на репродуктивну функцію (розмноження), на стабілізацію жиру в організмі. Вітамін міститься в багатьох продуктах. Особливо його багато в паростках рослин і салаті.

Мінеральні речовини й мікроелементи. Основні продукти харчування й готові корми містять достатню для організму кількість мінеральних речовин і мікроелементів. Вони сприяють формуванню кісток, хрящів, допомагають процесам кровотворення й багатьом іншим. Основні мінеральні речовини, необхідні організму: кальцій, фосфор, калій, кухонна сіль. Основні мікроелементи, які потрібні в дуже малих кількостях, — це залізо, мідь, цинк, марганець, йод, молібден, селен і кобальт. Велика кількість мікроелементів міститься в кістках, кістковому борошні.

Види кормів. Сьогодні існує два види кормів: натуральні продукти й готові корми. Останні поділяються на консервовані й сухі. Їх можна використовувати як окремо, так і в поєднанні один з одним.

Натуральні продукти. Використовуються як у сирому, так і в обробленому вигляді, їх можна заморожувати. До традиційно використовуваних продуктів належать м'ясо й риба. Крім того, необхідно давати молочні продукти, овочі, зелень, каші, мінеральні й вітамінні добавки. Кішки досить консервативні, швидко звикають до одного виду продуктів. Тому необхідно привчити кішку з дитинства до різноманітності, щоб вона одержувала достатню кількість необхідних речовин і була здоровою. Готування їжі для кішки з натуральних продуктів потребує певних витрат часу. Така їжа може зберігатися протягом тривалого часу тільки при заморожуванні.

М'ясо. М'ясо є основним постачальником тваринного білка. У їжу годяться всі сорти пісного м'яса з невеликою кількістю жиру.

У раціоні кішок можна використати м'ясо ссавців: яловичину, телятину, конину, баранину, кролятину — як у сирому, так і в обробленому вигляді. Свинину дають зрідка, оскільки це м'ясо жирне, і тільки в обробленому (відвареному, запеченому) вигляді. Свинина може бути заражена вірусом хвороби Ауескі (людині ця хвороба не передається), в результаті якої тварини гинуть протягом декількох тижнів (немає засобів захисту й лікування). При обробці вірус гине. Яловичина й телятина є цінним продуктом харчування. Хоча кішкам подобається чисте, без жил, м'ясо, давати його потрібно зрідка, тому що частки

сухожиль, слизова оболонка й хрящі містять потрібні для організму білки. Сира яловичина, незважаючи на санітарний контроль, може виявитися джерелом токсоплазму. Баранина не повинна бути жирною.

Із м'яса птиці вживають куряче й індиче, у сирому або обробленому вигляді. Не можна давати трубчасті кістки, тому що вони можуть завдати серйозних травм кишечнику. М'ясо курей, вирощених на кормах з додаванням, гормонів, не підходить для харчування племінної тварини. Сирі курячі шиї та голови є ласощами й іграшкою.

Крім м'яса, корисно давати тваринні субпродукти (особливо яловичі). Найціннішим з них буде печінка після видалення жовчного міхура. Вона є джерелом вітамінів А, групи В, Н, D. Однак печінку не можна давати часто (1 раз на 14 днів), хоча кішки її дуже люблять. Печінка містить велику кількість вітаміну А, надлишок якого в організмі може викликати отруєння. За допомогою печінки можна регулювати роботу кишечнику: сира печінка розслаблює, оброблена — закріплює. Нирки багаті на вітаміни групи В. Перед уживанням у сирому або відвареному вигляді їх вимочують. Сирі нирки розслаблюють шлунок. Легені не мають особливого смаку, малокалорійні, не поживні. Якщо даєте їх кішці, добре подрібніть, тому що легені — грубувата їжа. Вим'я — жирний продукт і може містити хвороботворні мікроорганізми, тому використовується рідко й тільки у відвареному вигляді. Селезінка — цінний продукт, багатий на сполучну тканину, кров. Давати її можна в обмеженій кількості, тому що в сирому вигляді вона розслаблює шлунок. Шлунок (рубець) та кишки погано пережовуються, тому потрібно їх добре подрібнювати. Поїдаються вони кішками неохоче. Краще відварювати з овочами, тому що вони мають специфічний запах. Серце — поживний продукт, містить велику кількість вітамінів групи В. Їдять його кішки із задоволенням. Використовують у їжу в сирому або відвареному вигляді, порізавши на невеликі шматочки, жир видаляють. Субпродукти не можуть замінити м'ясо і їх не можна давати часто.

Риба в сирому вигляді поживна, містить вітаміни, однак може бути джерелом зараження глистами й містить фермент тимізін, здатний руйнувати

вітамін В₁ [42]. Сиру рибу, бажано дрібного розміру, можна давати тільки в дуже обмеженій кількості. У жодному випадку вона не повинна складати основну частину раціону. Рибу дають відварну, після видалення голови й нутрощів. Дрібну рибу відварюють і дають цілою. Копчену рибу можна давати винятково у вигляді ласощів дорослим особинам.

Кішкам корисно їсти кістки як риб'ячі, так і кістки ссавців, тому що вони містять багато мікроелементів і сприяють очищенню зубів від зубного каменю. Однак вони не повинні бути гострими, занадто великими й м'якими (шматочки можуть застрягати в зубах). Краще додавати в їжу кісткове борошно.

Молоко й молочні продукти містять білки тваринного походження, вітаміни, кальцій [42]. Якщо кішка любить молоко, то не слід їй відмовляти в цьому. Не треба давати молоко занадто часто. Вважається, що в дорослих тварин не засвоюється молочний цукор — лактоза. Добре молоко трохи розводити водою і додавати в нього сирий яєчний жовток.

Поживною добавкою до раціону є сир, кефір, йогурт, сметана та прісний сир. Можна періодично, не дуже часто давати кішці ложку вершків, або 1-2 рази на тиждень невеликий шматочок вершкового масла.

Яйця багаті на вітаміни, мікроелементи, білок. Яєчний білок у сирому вигляді містить речовину, що руйнує вітамін Н (біотин), тому використовують тільки жовток. Добре додавати жовток у молоко, каші, давати з овочами (утворює із продуктами рослинного походження добре перетравлювані сполуки). Варені яйця даються зрідка і в обмеженій кількості.

Рослинна їжа є необхідним доповненням до їжі тваринного походження. З круп використовують вівсяну, манну, рисову, кукурудзяну (добре подрібнену). Каші повинні бути включені в щоденний раціон. Багаті на вміст білка бобові; соя, горох, квасоля, сочевиця. Однак їхні білки, крім соєвого, погано засвоюються. У невеликій кількості можуть використовуватися макаронні вироби.

Овочі (сирі, а частіше — варені) даються в протертому вигляді. Вони сприяють нормальному функціонуванню травного тракту. Звичайно використовують моркву, буряк, цвітну капусту, кольрабі з додаванням рослинної

олії (соняшникової, соєвої, кукурудзяної, оливкової) або шматочка вершкового масла[43]. Добре давати овочі з м'ясом. Кішка повинна одержувати не менше 2-3 столових ложок щодня. Деякі кішки із задоволенням поїдають у невеликих кількостях свіжі огірки, помідори, сиру картоплю. Непогано додати до овочів та/або до м'яса, риби дрібно нарізану зелень (петрушку, кріп, листя салату) або здрібнені пророслі зерна злакових (пшениці, вівса тощо). Їжу можна досипати порошком здрібненої морської капусти, що є цінним джерелом мікроелементів і вітамінів.

Необхідно вдома вирощувати рослини для кішок (злаки) у горщиках або в іншому посуді. Із зеленню тварини одержують вітаміни й клітковину. Після того, споживання трави часто викликає блювоту, яка очищує шлунок від грудок шерсті.

Фрукти не є необхідним компонентом раціону харчування, однак деякі з них не зашкодять кішці: банани, виноград, яблука. Не можна в жодному вигляді давати м'якоть кокосового горіха.

Готові корми. Це корми промислового виробництва. Мають переваги: тривалий термін зберігання, не потребують витрат часу на приготування. Недоліки: деякі руйнуються в процесі виготовлення, можуть містити консерванти, барвники, надлишок солі. Сухі корми можна давати як у сухому, так і в розмоченому вигляді (трішки заливши кип'яченою водою). У жодному разі не можна заливати молоком. Сухий корм треба ретельно підбирати, починаючи із пробних порцій. Сухий корм, допомагає позбутися зубного каменю.

Консервовані котячі корми. Сьогодні існує великий асортимент. Кішки охоче поїдають такі корми. Їх зручно брати в дорогу. Можуть служити доповненням до інших кормів. Небажано годувати кішок тільки ними, оскільки при їхньому приготуванні використовують теплову обробку, додають консерванти й стабілізатори.

Різновиди сухого корму. Сухі корми поділяються на три категорії: економ, медіум і преміум продукт. Перша категорія є споживчою. Вона невисокої якості, має невисоку ціну. Являє собою доступний продукт. Небажано переводити кішок тільки на цю категорію корму

Друга категорія кормів за якістю й ціною вища, ніж перша. Враховується вік та активність тварини.

Третю категорію становлять професійні корми. Ними користуються власники розплідників породистих кішок. Ці корми збалансовані, з гарними вітамінними, мінеральними домішками. Вони мають високу ціну. Враховують вік, активність, спосіб життя тварини. Містять мінімальну кількість солі. Продаються в спеціалізованих фірмових магазинах. Для заводчиків звичайно існує система знижок.

Сьогодні на ринку представлено дуже велика кількість кормів для тварин і для того щоб бути першими на цьому ринку - виробники йдуть на такі жертви як зниження цін на корми та додавання небажаних харчових добавок, а у кормах преміум-класу можуть використовувати харчові добавки, які здешевлюють собівартість готової продукції.

На сьогоднішній час майже всі люди мають домашніх тварин, тому конкуренція на ринку кормів для котів найбільш висока. Корми в наш час представлені широким асортиментом сухих, вологих кормів та консервів, які в свою чергу можуть поділені на різновиди залежно від віку, статі та фізіологічного стану. Харчові потреби тварин відрізняються на різних стадіях життя, тому випускаються серії корму для кошенят, дорослих котів, вагітних кішок і кішок у період лактації.

Повноцінний котячий корм повинен містити більшу частку білків, ніж раціон інших ссавців, а також деякі незамінні для цих тварин речовини, наприклад, таурин, арахідонову кислоту, вітаміни А і В₁₂, які вони не можуть синтезувати самостійно або отримати у достатній кількості із рослинної їжі. Нестача цих сполук у раціоні kota може призвести до втрати зору, слуху, подразнення шкіри, захворювання серця та печінки. Але не завжди корм може містити ту кількість речовин, яка указана на упаковці. Тому для гарантійного аналізу проводиться визначення кількості вологи, сирого протеїну, сирого жиру, сирої золи та сирої клітковини. Це основні показники, які характеризують корм на вміст основних показників.

Види кормів для домашніх тварин

- Сухий корм

Сухий корм випускається у формі гранул. Спочатку готується поживна суміш, склад якої у різних виробників різниться.

У неї входять м'ясні та рослинні компоненти, також корм може містити різні добавки, вітамінно-мінеральні комплекси, пребіотики та пробіотики, натуральні або хімічні консерванти (антиоксиданти), ароматизатори, підсилювачі смаку, барвники [1].

У сухих кормів чимало плюсів:

- вони дуже концентровані, вміст вологи не перевищує 6-10%, все інше поживні речовини (білки, вуглеводи, жири). Тому сухі корми, особливо дорогі продукти з високим вмістом білка, ситні, кішка наїдається невеликою порцією;

- корм довго не псується, розкрита упаковка зберігається декілька місяців, а якщо вихованця доводиться залишати одного на цілий день, можна насипати до миски їжі про запас;

- розгризаючи гранули, кішка чистить зуби, ця процедура попереджає утворення зубного каменю.

Основний недолік сухого корму в тому, що він не покриває потребу організму в рідині, а багато кішок відмовляється від води. Якщо тварина не п'є, давати їй тільки сухий корм в жодному разі не можна, це загрожує хворобами сечовивідної системи. Також гранули не підходять для кішок з хворими зубами та яснами, тварин, у яких зуби частково випали [36].

- Вологий (консервований) корм

Вологі корми можуть випускатися у вигляді паштетів, м'ясних шматочків у соусі, желе, розфасованих в бляшані банки або пакетики-паучі.

Якщо для приготування сухих кормів використовується свіжі та дегідровані (висушені) м'ясо та субпродукти, м'ясне та м'ясо-кісткове борошно, то сировиною для вологих служать свіжі або заморожені м'ясні продукти, рослинні компоненти, використовуються і добавки. Спочатку процес такий самий, як при виробництві сухих кормів [24].

Переваги вологих кормів:

- смак більш привабливий, ніж у сухих кормів, зустрічаються продукти з добавками делікатесних компонентів (креветки, кальмари, печінка тріски, сир, оливки, спаржа, ананас);
- консистенція ближча до натурального харчування;
- високий (80%) вміст рідини дозволяє підтримувати водний баланс, знижує ризик розвитку сечокам'яної хвороби;
- м'який вологий корм підходить для кошенят, які нещодавно харчувалися тільки молоком, тварин зі стоматологічними проблемами, в період відновлення після операції, хвороби.

Але поживних речовин у вологому кормі всього 20%, все інше – рідина, так що для насичення потрібна порція більшого обсягу. Відкриті консерви не підлягають тривалому зберіганню, упаковку необхідно використовувати за 1-2 прийоми. Тому консервовані корми випускають в невеликій розфасовці, великих економічних упаковок не існує, таке харчування обходиться дорожче [33].

Враховуючи багато негативних факторів використання кормів промислового походження, які мало враховують фізіологію і поведінку тварин, можливу недбалість власників тощо, нами був розроблений корм для котів, який можна використовувати повсякчас, на постійній основі для підтримки життєдіяльності тварин, а також для профілактики і лікування СКХ котів. При розробці корму враховували особливості фізіології та біохімії котів.

Рецептура авторського корму на 1 кг:

1. яловичина м'ясо (серце яловиче чи свиняче) – 425 г
2. кисло-молочний сир 5% жирності – 200 г
3. рідко зварене яйце (білка 27 грам, жовток – близько 20 г) 4 шт – 200 г
4. морква (бурак) зварені альденте – 150 г
5. лляна олія – 25 мл

Недостатній вміст жиру в раціоні може призводити до дефіциту незамінних жирних кислот та енергії, погіршення росту та фізичного стану тварин, а також до зниження відтворювальних здібностей. Лінолева кислота є незамінною

жирною кислотою для всіх тварин. Хорошим джерелом ненасичених жирних кислот є більшість рослинних олій, а також пташиний та свинячий жир. Для кішок незамінною також є арахідонова кислота (інші тварини можуть синтезувати арахідонову кислоту з лінолевої). Арахідонова кислота присутня тільки в тваринних жирах і відсутня у рослинних продуктах. Лінолева кислота у собак та котів може трансформуватися в ліноленову кислоту. Тому немає особливих вимог щодо нормування ліноленової кислоти в раціонах собак та кішок.

3.3 Вплив раціонів кішок на фізико-хімічні властивості сечі

У сучасних умовах утримання лише 2 кішки з 10 не харчуються комерційними кормами. При постановці діагнозу сечокам'яна хвороба скоригувати харчування натуральною їжею дуже важко, а іноді неможливо через смакові уподобання тварин і відмови від натуральних раціонів. Для кішок виробляється велика кількість кормів, як для профілактики, так і та для лікування уролітіазу.

За статистикою Американської колегії фахівців з внутрішніх хвороб тварин, за останні роки знизилася кількість струв'язного уролітіазу (магній-амоній-фосфату), що зустрічається. Поряд з цим відзначається зростання уролітіазу, спровокованого оксалатом кальцію. Хоча у 1990-х роках картина була зовсім інша - 89-90% займав струв'язний уролітіаз, а зараз 40-50%. Причина зменшення струв'язного уролітіазу повністю не вивчена, але імовірно це пов'язано з поширенням лікувальних і профілактичних кормів зі зниженим вмістом магнію і їх здатністю штучно підтримувати підвищену кислотність сечі, що в свою чергу попереджає появу струв'язів.

Опубліковано результати досліджень хімічного складу уролітів кішок у кількох регіонах України [44]. Визначення хімічного складу уролітів є важливим не тільки для епідеміологічної статистики, але й визначення адекватної стратегії профілактики рецидивів СКХ. Резюмуючи інформацію про хімічні типи уролітів кішок на території України, можна зробити висновок переважання фосфатного

та оксалатного типів уролітіазу. Ці факти загалом узгоджуються з результатами епідеміологічних досліджень інших країнах.

Наприклад, у Гонконгу, Італії та Великій Британії струвітні уроліти були найбільш поширеними типом уролітів кішок у період спостережень з 1998 по 2000 рр., каміння оксалату кальцію займали друге місце [41]. Цікавий факт: з 1984 по 2001 р. у кішок США та Канади кількість випадків оксалатного уролітіазу збільшилася з 2,4% до 54...55%. У 1984 р. на частку струвітних уролітів припадало 88...90 % випадків уролітіазу кішок [11]. Подібне зростання деякі дослідники пов'язують із використанням підкислювачів у складі комерційних кормів.

На даний час не існує медикаментозних методів розчинення сечокам'яних конкрементів оксалату кальцію і, хоча дієта вважається важливим засобом профілактики, дуже мало досліджень, що доводять це [45]. Американська колегія фахівців підготувала план лікування та профілактики струвітного уролітіазу медикаментозно, за допомогою лікарських препаратів та дієт.

Метод дослідження відносної перенасиченості сечі ґрунтується на визначенні ступеня насичення сечі кристалічними сполуками. Кристалізація відбувається через вивільнення попередників уролітів у певній формі, що передбачає початок хімічної реакції між ними. Концентрація солей попередників має бути високою. Метод дослідження відносної перенасиченості сечі є трудомістким і дорогим, тому доступний тільки для наукових досліджень.

Перенасичення сечі є провідним фактором утворення кристалів у сечовивідних шляхах. При цьому існує безліч доказів, що низький об'єм сечі, що утворюється є фактором ризику утворення оксалату кальцію. Найпростіший спосіб зменшити перенасичення сечі – збільшити її об'єм, тобто кількість [10].

За даними вже інших авторів, промислові сухі корми з досить високим вмістом у їхній сухій речовині білків, катіонів натрію, калію кальцію, магнію та аніонів хлору та фосфору здатні суттєво знизити ризики утворення уролітів щавлевокислого кальцію, а вологі, що містили підвищений рівень вуглеводів, навпаки, сприяли їх утворенню [37].

З 1994 по 2004 р. американська компанія Hill's Pet Nutrition вивчила 4495 уролітів собак (65%) та котів (35%) з країн Бенілюксу. У 1994 р. було проаналізовано 110 уролітів – 85 % від собак, а у 2003 р. – 1067 уролітів (59 % від собак). У 1994 р. у 77% кішок були виявлені уроліти струвітного типу, а у 12% - уроліти оксалатного. В дослідженні 2003 р. уроліти кішок на 32% склалися з струвіту і на 61% з оксалату кальцію.

Це дослідження підтверджує, що використання дієт допомагає розчиняти струвіти і є достовірним індикатором динаміки розчинення струвітних каменів [3].

За допомогою клінічних досліджень було доведено, що розведення сечі позитивно впливає на профілактику та лікування уролітіазу. Воно допомагає знизити концентрацію попередників.

Розведення сечі досягається за допомогою збільшення частоти діурезу, за рахунок цього знижується час перебування мінеральних сполук у сечовому міхурі. Багато дослідників пропонують як профілактику розведення та зменшення концентрації сечі за рахунок збільшення частоти діурезу [25]. Необхідно домагатися розведення сечі до оптимальної відносної густини 1,030 або нижче [40].

Організм кішок дуже специфічний і при низькому споживанні води або при споживанні корму зі зниженою вологістю їх сеча стає сильно концентрованою з відносною густиною 1,065 і вище [32].

Одним із найважливіших факторів профілактики сечокам'яної хвороби у котів є правильно організована годівля, яка дозволяє зберегти здоров'я тварин та підтримати фізіологічні процеси в організмі. Похибки в організації годівлі часто призводять до тяжких захворювань, виснаження, а нерідко і загибелі тварин [9].

Ми вивчили вплив різних кормів на фізико-хімічні властивості сечі котів. Для дослідження були сформовані 7 груп тварин по 6 голів у кожній, годівля яких забезпечувалась 7 різними видами кормів, 5 з яких готові корми промислового походження (4 спеціалізовані корми для профілактики і лікування СКХ котів). Промислові корми згодовувались згідно інструкції для використання,

розробленої виробниками кормів. Корми натурального походження і розроблений авторський корм використовували в дозі 5-7% від маси тіла. Добові дози кормів корегувалися враховуючи конституцію і вгодованість тварин.

3.3.1 Дослідження змін кількості струвітів в сечі за впливу різних видів кормів

Дослідження змін кількості струвітів при мікроскопії осаду сечі за використання різних видів кормів довело, що використання спеціалізованих лікувально-профілактичних кормів і авторського корму має однозначні переваги використання порівнюючи із звичайними промисловими кормами і кормом натурального походження (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Кількість струвітів, шт. у сечі за годівлі кішок різними кормами ($M \pm m$; $n = 6$)

Корм	1 місяць	3 місяці	6 місяців
Корм Pro Plan Veterinary Diets Urinary	11,25±2,14	5,67±1,66*	2,40±1,24*
Monge Vet Solution urinary struvite	7,14±1,44	5,00±2,05*	6,20±2,01*
Royal canin veterinary diet urinary s/o	9,13±2,27	5,75±1,60*	1,71±0,52*
Hills prescription diet urinary care c/d multicare	14,43±3,10	6,17±1,83*	1,33±0,95*
Корми економ класа (Віскас, Кітікет, Фріскас)	13,57±2,39	19,00±4,00*	10,00±0,04*
Годівля їжею домашнього приготування (м'ясо, риба, птиця, набіл, каші)	11,00±2,87	11,71±3,42	8,00±2,52*
Авторський білковий корм	8,11±1,97	5,10±2,00*	1,62±0,41*

Встановлено, що після годування Pro Plan Veterinary Diets Urinary протягом 3 та 6 місяців кількість струвітів знижувалась у 2 та 4,7 рази порівняно з першим

місяцем (таблиця 20). Після використання корму Monge Vet Solution urinary struvite до 3-го та 6-го місяців кількість струвітів знижувалася на 42,8 та 15,2 %; після годування Royal canin veterinary diet urinary s/o – на 20,6 % та в 5,3 рази, після Hills prescription diet urinary care c/d multicare – у 2,3 та 10,8 рази відповідно до першого місяця.

При використанні кормів економ класу до 3-го місяця кількість струвітів підвищувалася на 28,6%, проте до 6-го місяця їхня концентрація знижувалася в 6,8 рази щодо першого місяця. При годуванні кішок домашньою їжею достовірних відмінностей у кількості струвітів до 3-го місяця не виявлено, а до 6-го місяця їхня кількість знизилася на 37,5 % щодо першого.

Також було встановлено, що після використання в годівлі авторського корму протягом 3 та 6 місяців кількість струвітів знижувалась в 1,6 та 4,9 рази порівняно з першим місяцем (таблиця 20).

Закислення сечі значно підвищує розчинність струвітів та сприяє розчиненню утворених ними уролітів. Залужування сечі, навпаки, важливе для підвищення розчинності уратних і цистинових уролітів. Ефективність дієтотерапії зазвичай зростає, якщо з її допомогою вдається досягти зниження екскреції в сечу кристалоїдів, що беруть участь в утворенні уролітів [4].

Схеми годівлі та напування, що сприяють зниженню концентрації сечі, призначені для розчинення уролітів і зниження подальшого росту та утворення сечових каменів за допомогою зменшення перенасиченості сечі неорганічними речовинами, з яких вони утворюються. Раціони, що знижують рН сечі, корисні для профілактики струвітних уролітів, але їх не слід давати кішкам з уратним камінням.

3.3.2 Дослідження зміни щільності та рН сечі залежно від часу доби та споживання корму

При сечокам'яній хворобі в сечі найчастіше виявляють 4 типи уролітів, утворених амонійним фосфатом магнію (струвіти, трипельфосфати), оксалатом кальцію, уратом амонію та цистином.

Інформативність аналізу сечі в залежності від методів, часу забору та прийому їжі тварини відіграє велику роль в отриманні повної картини захворювання.

Скринінговий аналіз сечі – це дешевий та доступний метод діагностики, який може виконати будь-який лікар загальної практики. Для цього не потрібно спеціалізованих даних та дорогого обладнання. При правильному заборі, зберіганні та дослідженні сечі отримані дані можуть швидко оцінити стан сечовидільної системи та інших органів та систем (наприклад, захворювання печінки або цукровий діабет) [11].

Для того щоб аналіз сечі був максимально інформативним необхідно враховувати всі чинники, що впливають зміни її фізико-хімічних властивостей [19].

Важливо знати та розуміти, наскільки змінюється щільність та рН сечі залежно від часу доби та споживання корму. Це може суттєво змінити картину всього аналізу сечі та запобігти отриманню помилкових результатів при лікуванні пацієнтів.

Ми провели це дослідження. Було взято групу котів (6 тварин), у яких періодично відзначаються рецидиви, проявляється урологічний синдром. У разі стаціонару вони брали сечу з допомогою уретрального катетера і цистоцентезом. Всі тварини, віком від 2 до 6 років, були кастровані і на момент дослідження проблем з сечовивідною системою не виявляли. Перше взяття сечі здійснювали вранці до першого сечовипускання та при голодній дієті 8 год, потім через 1 год після годування та через 6 год після годування спеціальним кормом.

Встановлено, що рН сечі котів коливається в залежності від доби. Найбільш високий рівень рН був уранці до годування. Далі відбувалося зниження рівня рН.

Щільність сечі також була піддана змінам залежно від часу доби та годування. Найбільш висока щільність була відзначена через 1 годину після годування (табл. 3.9). Далі відбувалося зниження щільності рівня до годівлі.

Таблиця 3.9 – Зміна рН сечі у котів залежно від часу доби та годування (M±m; n = 6)

Показник	До годівлі	Через 1 годину після годівлі	Через 8 годин після годівлі
рН сечі	6,25±0,11	6,17±0,11	6,11±0,10
щільність сечі	1,041±0,03	1,042±0,02	1,041±0,03

При мікроскопії було встановлено, що у сечі присутні струвіти у досить великій кількості (рис 3.1).



Рис. 3.1 Струвіти у сечі кішки до годування Monge Vet Solution urinary struvite і після застосування корму протягом 30 діб (відбувається заокруглення країв струвітів).

3.3.3 Дослідження змін рН сечі котів за впливу різних видів кормів

Далі ми вивчали рН сечі кішок після годівлі тварин різними кормами. Результати досліджень представлені у таблиці 3.10.

Дослідження кислотно-лужного стану сечі виявило достовірне зниження рН тільки після годування Hills prescription diet urinary care c/d multicare на 10,9% (3 місяці) та 13,1% (6 місяців). Після годівлі Royal canin veterinary diet urinary s/o – на 12,3% (3 місяці) та 9,5% (6 місяців) відповідно щодо початкових значень. Також було встановлено, що після використання в годівлі авторського корму протягом 3 та 6 місяців достовірне зниження рН сечі на 9,8% (3 місяці) та на 11,2% (6 місяців) порівняно з першим місяцем (табл. 3.10). За інших випадках достовірних відмінностей не виявлено.

Таблиця 3.10 – рН сечі після годування кішок різними кормами ($M \pm m$; $n =$

6)

Корм	1 місяць	3 місяці	6 місяців
Корм Pro Plan Veterinary Diets Urinary	6,81±0,188	6,50±0,130	6,30±0,122
Monge Vet Solution urinary struvite	6,93±0,202	6,90±0,245	6,60±0,292
Royal canin veterinary diet urinary s/o	6,81±1,188	6,14±0,210*	6,02±0,154*
Hills prescription diet urinary care c/d multicare	6,93±0,170	6,17±0,105*	6,33±0,105*
Корма економ класу (Вискас, Китикет, Фрискас)	7,14±0,210	7,10±0,292	6,50±0,001
Кормлення домашньої їди (мясо, риба, птиця, молочні продукти, каші)	7,06±0,240	7,7±0,140	6,75±0,144
Авторський білковий корм	6,76±0,174	6,10±0,160*	6,00±0,111*

Аналізуючи використання розробленого фізіологічного корму (авторський корм) для котів було виявлено зниження рН сечі котів за 6 місяців експериментальної годівлі з 6,76 до 6,00, тобто на 11,2%.

Зміна рН сечі за допомогою модифікації раціону або медикаментозним шляхом може бути дуже ефективним способом лікування деяких (але не всіх) типів сечокам'яної хвороби.

3.3.4 Дослідження змін щільності сечі котів за впливу різних видів кормів

Результати досліджень виявлення впливу різних кормів на щільність сечі кішок представлені в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Щільність сечі під час годування кішок різними кормами ($M \pm m$; $n = 6$)

Корм	1 місяць	3 місяці	6 місяців
Корм Pro Plan Veterinary Diets Urinary	1,050±0,00	1,050±0,003	1,040±0,003
Monge Vet Solution urinary struvite	1,050±0,002	1,050±0,004	1,050±0,003
Royal canin veterinary diet urinary s/o	1,050±0,001	1,050±0,001	1,040±0,002
Hills prescription diet urinary care c/d multicare	1,050±0,001	1,050±0,001	1,050±0,002
Корма эконом класса (Вискас, Китикет, Фрискас)	1,050±0,001	1,050±0,001	1,050±0,001
Кормление домашней едой (мясо, рыба, птица, молочные продукты, каши)	1,050±0,001	1,050±0,001	1,050±0,001
Авторський білковий корм	1,048±0,001	1,046±0,001	1,039±0,001

У результаті досліджень впливу комерційних кормів на щільність сечі при захворюванні сечовивідної системи достовірних відмінностей не встановлено.

Встановлено, що після годування тварин комерційними кормами в терміни, що вивчаються, відбувається зниження кількості струвітів в сечі.

Найбільше зниження кількості струвітів виявлено після годування кішок Hills prescription diet urinary care c/d multicare. Також при цьому відбувається зміна кислотно-лужного стану сечі при годівлі Hills prescription diet urinary care c/d multicare на 10,9 і 13,1% до 3-го та 6-го місяців відповідно. Достовірних відмінностей у показниках щільності сечі після годування комерційними кормами та домашньою їжею не встановлено. Аналізуючи використання розробленого фізіологічного корму (авторський корм) для котів було виявлено зниження щільності сечі котів за 6 місяців експериментальної годівлі з 1,048 до 1,039, тобто на 0,86%.

3.3.5 Дослідження вартісної характеристики використання різних видів кормів

З метою визначення вартісної характеристики використання лікувально-профілактичних кормів та промислових кормів для щоденного використання, нами було прораховано добові витрати на годівлю тварин, масою 5 кг, нормальної тілобудови без надлишкової ваги за розробленими рекомендаціями для використання виробниками. Результати розрахунку висвітлені в таблиці

Таблиця 3.12 – Дослідження вартісної характеристики використання різних видів кормів

Назва корму	Вартість упаковки 5 кг, грн	Добова доза на 5 кг ваги, г	Вартість на добу, грн
Корм Pro Plan Veterinary Diets Urinary	2000	85	34
Monge Vet Solution urinary struvite	1500	50	15
Royal canin veterinary diet urinary s/o	2500	63	31
Hills prescription diet urinary care c/d multicare	2500	75	38
Сухий корм для дорослих кішок Whiskas з куркою	1000	65	13
Авторський білковий корм	645	350	45

Аналізуючи отримані результати можна стверджувати, що серед промислових кормів преміум класу для лікування і профілактики СКХ котів найдешевшим виявився корм «Monge Vet Solution urinary struvite» (Monge & C. S.p.A.), з вартістю добової дози годівлі 15 грн, що на 15% дорожче за промисловий корм для щоденного використання «Сухий корм для дорослих кішок Whiskas з куркою» і в середньому в 2,2 рази дешевше за решту лікувальних

кормів. Також цей корм мав найгірші клінічні показники використання, в порівнянні з іншими лікувальними кормами промислового походження.

Було розраховано вартість добової дози розробленого нами авторського корму, яка становила 45 грн на добу на тварину і була дорожчою в середньому на 33% за інші лікувальні корми. При цьому результати клінічного випробування цього корму при лікуванні котів з СКХ були найкращими.

3.3.6. Дослідження змін кількості струвітів, рН та щільності у сечі за впливу розробленого фізіологічного корму (авторський корм) для котів з різним вмістом хлориду натрію

Дослідження впливу розробленого базового корму (авторський корм) для котів з різним вмістом хлориду натрію

Деякі промислові лікувальні корми, призначені на профілактику виникнення СКХ, містять різні концентрації хлористого натрію в раціоні, у тому числі і для стимуляції відчуття спраги у тварин та розведення їх сечі для інактивації процесу кристалогенезу уролітів.

Так, у низці проведених досліджень було доведено, що дієта з високим вмістом натрію – до 1,5 % від денної норми раціону – не шкідлива для здоров'я кішок, не вплинула на систолічний та діастолічний артеріальний тиск, підвищувала споживання води та інтенсивність діурезу, знижуючи рівень кристалізації оксалатів, що дуже важливо при профілактики та лікування СКХ. При цьому підвищений вміст катіонів натрію в сечі не збільшував ризик оксалатно-кальцієвого нефролітіазу. Тому обмежений вміст натрію не обов'язково може вплинути на ризик розвитку уролітіазу, особливо щодо ролі кальцію [1].

Аналізуючи результати використання в клінічній практиці авторського білкового корму з різним вмістом NaCl (табл. 3.13-3.15) було виявлено, що використання авторського білкового корму з вмістом NaCl 2% володіє найкращими лікувально-профілактичними характеристиками.

Таблиця 3.13 – Кількість струвітів (шт) у сечі за годівлі котів авторським білковим кормом з різним вмістом NaCl ($M \pm m$; $n = 6$)

Корм	1 місяць	3 місяці	6 місяців
Авторський білковий корм без NaCl	8,11±1,97	5,10±2,00*	1,62±0,41*
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 0,5%	7,32±2,11	4,86±1,64*	1,55±0,51*
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 1,0%	6,18±1,81	4,11±1,43*	1,47±0,24*
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 1,5%	5,92±1,34	3,56±1,22*	1,31±0,14*
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 2,0%	4,53±1,65	2,84±1,13*	1,10±0,11*

В порівнянні з використанням авторського білкового корму без NaCl використання авторського білкового корму з вмістом NaCl 2% дозволяє зменшити утворення струвітів в сечі за 6 місяців досліду з 1,62 до 1,10, тобто на 32,1%.

Таблиця 3.14 – рН сечі за годівлі котів авторським білковим кормом з різним вмістом NaCl ($M \pm m$; $n = 6$)

Корм	1 місяць	3 місяці	6 місяців
Авторський білковий корм без NaCl	6,76±0,174	6,10±0,160	6,00±0,111
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 0,5%	6,65±0,181	6,00±0,155	5,75±0,134
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 1,0%	6,42±0,179	5,91±0,161	5,63±0,150
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 1,5%	6,31±0,163	5,74±0,142	5,51±0,144
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 2,0%	6,23±0,171	5,65±0,100	5,45±0,123

В порівнянні з використанням авторського білкового корму без NaCl використання авторського білкового корму з вмістом NaCl 2% призводить до зменшення рН сечі за 6 місяців дослідів з 6,00 до 5,45, тобто на 9,2%.

Таблиця 3.15 – Щільність сечі за годівлі котів авторським білковим кормом з різним вмістом NaCl ($M \pm m$; n = 6)

Корм	1 місяць	3 місяці	6 місяців
Авторський білковий корм без NaCl	1,048±0,001	1,046±0,001	1,039±0,001
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 0,5%	1,047±0,002	1,045±0,004	1,038±0,003
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 1,0%	1,046±0,001	1,044±0,001	1,036±0,002
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 1,5%	1,045±0,001	1,043±0,001	1,035±0,002
Авторський білковий корм з вмістом NaCl 2,0%	1,042±0,001	1,040±0,001	1,033±0,001

В порівнянні з використанням авторського білкового корму без NaCl використання авторського білкового корму з вмістом NaCl 2% призводить до зменшення щільності сечі за 6 місяців дослідів з 1,039 до 1,033, тобто на 0,6%.

ВИСНОВКИ

1. В результаті наших досліджень було встановлено, що серед 568 тварин з урологічним синдромом у 148 тварини був лабораторно і клінічно встановлений діагноз – уролітіаз, що становить 26% від загальної кількості тварин з виявленим урологічним синдромом.

2. Встановлено, що максимальна кількість хворих на уролітіаз зафіксована весною року і склала 29,59 % та восени і склала 28,43% від загальної кількості тих, хто звернувся до клініки за весь період досліджень.

3. Аналізуючи результати досліджень можна констатувати, що частка хворих на уролітіаз від загальної кількості залежно від віку: до року (зростають) – 4,05%, від 1 до 3 років (молоді) – 24,32 %, від 4 до 7 років (дорослі) – 37,84 %, від 8 до 13 років (старіючі) – 33,79%. Найбільше до уролітіазу схильні тварини у вікових групах з 4 до 7 років та з 8 до 13 років. До інших факторів ризику відносяться надмірна маса або ожиріння, а також малорухливий спосіб життя тварини. Уражаються як самки, і самці, причому багато тварин, схильні до цього захворювання, отримують лише сухий корм.

4. Аналізуючи породну схильність котів до захворювання сечокам'яної хвороби ми встановили, що серед породних котів найбільш схильні до захворювання: беспородні коти – 28,4%, шотландська висловуха – 20,3%, британська блакитна – 18,9%, персидська – 16,9%, сіамська – 8,8% та сфінкс – 6,7%.

5. За результатами наших досліджень також встановлено, що на уролітіаз частіше хворіють коти, ніж кішки. У відсотковому співвідношенні різниця між хворими на уролітіаз кастрованими і некастрованими котами явно виражена і становить 49,01 і 16,49% від загальної кількості хворих тварин. Серед хворих на уролітіаз виявлено 20,98% стерилізованих кішок і 13,52% не стерилізованих.

6. Було виявлено вплив типу годівлі на частоту виникнення уролітіазу у котів. Найбільша кількість тварин, що захворіли на уролітіаз, харчувалися сухими промисловими кормами економ класу. Встановлено, що годівля сухими

кормами підвищує ризик розвитку уролітіазу, в порівнянні з годівлею, що включає як сухі, так і вологі корми.

7. Дослідження змін кількості струвітів при мікроскопії осаду сечі за використання різних видів кормів довело, що використання спеціалізованих лікувально-профілактичних кормів і авторського корму має однозначні переваги використання порівнюючи із звичайними промисловими кормами і кормом натурального походження.

8. Встановлено, що рН сечі котів коливається в залежності від доби. Найбільш високий рівень рН був уранці до годування з подальшим зниженням рівня рН. Найбільш висока щільність була відзначена через 1 годину після годування з подальшим зниженням щільності сечі.

9. У результаті досліджень впливу комерційних кормів на щільність сечі при захворюванні сечовивідної системи достовірних відмінностей не встановлено. Встановлено, що після годування тварин комерційними кормами в терміни, що вивчаються, відбувається зниження кількості струвітів в сечі. Найбільше зниження кількості струвітів виявлено після годування кішок Hills prescription diet urinary care c/d multicare. Також при цьому відбувається зміна кислотно-лужного стану сечі при годівлі Hills prescription diet urinary care c/d multicare на 10,9 і 13,1% до 3-го та 6-го місяців відповідно. Достовірних відмінностей у показниках щільності сечі після годування комерційними кормами та домашньою їжею не встановлено.

10. Аналізуючи використання розробленого фізіологічного корму (авторський корм) для котів було виявлено зниження кількості струвітів, рН сечі та щільності сечі котів за 6 місяців експериментальної годівлі в порівнянні з промисловими лікувально-профілактичними кормами екстра класу, що свідчить про його високу ефективність.

11. Серед промислових кормів преміум класу для лікування і профілактики СКХ котів найдешевшим виявився корм «Monge Vet Solution urinary struvite» (Monge & C. S.p.A.), з вартістю добової дози годівлі 15 грн, що на 15% дорожче за промисловий корм для щоденного використання «Сухий корм для дорослих

кішок Whiskas з куркою» і в середньому в 2,2 рази дешевше за решту лікувальних кормів. Також цей корм мав найгірші клінічні показники використання, в порівнянні з іншими лікувальними кормами промислового походження. Вартість добової дози розробленого нами авторського корму становила 45 грн на добу на тварину виявилась дорожчою в середньому на 33% за інші лікувальні корми. При цьому результати клінічного випробування цього корму при лікуванні котів з СКХ були найкращими.

12. Дослідження змін кількості струвітів, рН та щільності у сечі за впливу розробленого фізіологічного корму (авторський корм) для котів з вмістом хлориду натрію 2% показало їх зниження на 32,1%, 9,2% та 0,6% відповідно в порівнянні з використанням розробленого фізіологічного корму (авторський корм) для котів без хлориду натрію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Михалко Я. О., Чопей І. В., Варваринець А. В., Гечко М. М. Фізичне та мікроскопічне дослідження сечі (Методичні рекомендації). Ужгород : 2013, ДВНЗ «Ужгородський національний університет». 31 с.
2. Alexander J., Stockman J., Atwal J., Butterwick R., Colyer A., et al. Effects of the long-term feeding of diets enriched with inorganic phosphorus on the adult feline kidney and phosphorus metabolism. *Br. J. Nutr.* 2019. 121(3). P. 249–269. <https://doi.org/10.1017/S0007114518002751>.
3. Beeston D., Humm K., Church D. B., Brodbelt D., O'Neill D. G. Occurrence and clinical management of urethral obstruction in male cats under primary veterinary care in the United Kingdom in 2016. *Journal of veterinary internal medicine.* 2022. Vol. 36(2). P. 599–608. <https://doi.org/10.1111/jvim.16389>
4. Broux O., Etienne A. L., Hamaide A. Urethral intussusception following traumatic catheterization in a male cat. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire Canadienne.* 2018. Vol. 59(4). P. 385–387.
5. Cooper E. S., Owens T. J., Chew D. J., Buffington, C. A. A protocol for managing urethral obstruction in male cats without urethral catheterization. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 2020. Vol. 237(11). P. 1261–1266. <https://doi.org/10.2460/javma.237.11.1261>
6. Cooper E. S., Lasley E., Daniels J. B., Chew D. J. Incidence of bacteriuria at presentation and resulting from urinary catheterization in feline urethral obstruction. *Journal of veterinary emergency and critical care (San Antonio, Tex. : 2001).* 2019. Vol. 29(5). P. 472–477. <https://doi.org/10.1111/vec.12870>
7. Cosford K. L., Koo S. T. In-hospital medical management of feline urethral obstruction: A review of recent clinical research. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne.* 2020. Vol. 61(6). P. 595–604.
7. Cunha M. G., Freitas G. C., Carregaro A. B., Gomes K., Cunha J. P., Beckmann D. V., Pippi N. L. Renal and cardiorespiratory effects of treatment with lactated Ringer's solution or physiologic saline (0.9% NaCl) solution in cats with

experimentally induced urethral obstruction. *American journal of veterinary research*. 2010. Vol. 71(7). P. 840–846. <https://doi.org/10.2460/ajvr.71.7.840>

9. Donati P., Londoñ, L. A., Fraveg, R., Guevara J. M. Successful resolution of urothorax secondary to non-traumatic uroabdomen in a cat managed with peritoneal dialysis as a bridge to surgery. *JFMS open reports*. 2021. Vol. 7(1). 2055116920984748. <https://doi.org/10.1177/2055116920984748>

10. Dorsey T. I., Monaghan K. N., Respass M., Labato M. A., Babyak J. M., Sharp C. R., Rozanski, E. A., de Laforcade A. M. Effect of urinary bladder lavage on in-hospital recurrence of urethral obstruction and durations of urinary catheter retention and hospitalization for male cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2019. Vol. 254. Is. 4. P. 483–486. <https://doi.org/10.2460/javma.254.4.483>

11. Dorsch R., Teichmann-Knorrn S., Sjetne Lund H. Urinary tract infection and subclinical bacteriuria in cats: A clinical update. *Journal of feline medicine and surgery*. 2019. Vol. 21(11). P. 1023–1038. <https://doi.org/10.1177/1098612X19880435>

12. Er Y., Fick M. E., Long Mays E. Case report: Utility, complications, and short-term outcomes in three dogs managed with percutaneous pigtail cystostomy catheters for urethral obstruction. *Frontiers in veterinary science*. 2023. Vol. 10. 1200406. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1200406>

13. Freitas G. C., da Cunha M. G., Gomes K., da Cunha J. P., Togni M., Pippi N. L., Carregaro A. B. Acid-base and biochemical stabilization and quality of recovery in male cats with urethral obstruction and anesthetized with propofol or a combination of ketamine and diazepam. *Canadian journal of veterinary research = Revue canadienne de recherche veterinaire*. 2012. Vol. 76(3). P. 201–208.

14. Furman E., Hooijberg E. H., Leidinger E. Hereditary xanthinuria and urolithiasis in a domestic shorthair cat. *Comp. Clin. Path.* 2015. 24(6). P. 1325–1329. <https://doi.org/10.1007/s00580-015-2072-5>.

15. Gerber B., Brandenberger-Schenk F., Rothenanger E., Muller C., Urolithen bei Katzen in der Schweiz von 2002 bis 2009. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 2016. Vol. 158 (10). P. 711-716.

16. Gerken K. K., Cooper E. S., Butler A. L., Chew D. J. Association of abdominal effusion with a single decompressive cystocentesis prior to catheterization in male cats with urethral obstruction. *Journal of veterinary emergency and critical care* (San Antonio, Tex. : 2001). 2020. Vol. 30(1). P. 11–17. <https://doi.org/10.1111/vec.12914>
17. Gomes V. da R., Ariza P. C., Borges N. C., Schulz Jr. F. J., Fioravanti M. C. Risk Factors Associated With Feline Urolithiasis. *Vet. Res. Commun.* 2018. 42(1). P. 87-94. <https://doi.org/10.1007/s11259-018-9710-8>.
18. Hall J., Hall K., Powell L. L., Lulich, J. Outcome of male cats managed for urethral obstruction with decompressive cystocentesis and urinary catheterization: 47 cats (2009-2012). *Journal of veterinary emergency and critical care* (San Antonio, Tex. : 2001). 2015. 25(2). P. 256–262. <https://doi.org/10.1111/vec.12254>
19. Hall J., Yerramilli M., Obare E., Li J., Yerramilli Mur., Jewell D. E. Serum Concentrations of Symmetric Dimethylarginine and Creatinine in Cats With Kidney Stones. *PLoS One.* 2017. Vol. 12. № 4. e0174854. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174854>.
20. Hoehne S. N., Hopper K., Epstein S. E. Retrospective evaluation of the severity of and prognosis associated with potassium abnormalities in dogs and cats presenting to an emergency room (January 2014-August 2015): 2441 cases. *Journal of veterinary emergency and critical care* (San Antonio, Tex. : 2001). 2019. Vol. 29(6). P. 653–661. <https://doi.org/10.1111/vec.12889>
21. Houston D. M., Vanstone N. P., Moore A. E. P., Weese H. E., Weese J. C., Evaluation of 21 426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998-2014). *Can. Vet. J.* 2016. Vol. 57. P. 196-201. PMC4713001
22. Jones J. M., Burkitt-Creedon J. M., Epstein S. E. Treatment strategies for hyperkalemia secondary to urethral obstruction in 50 male cats: 2002-2017. *Journal of feline medicine and surgery.* 2022. Vol. 24(12). e580–e587. <https://doi.org/10.1177/1098612X221127234><https://vetfocus.royalcanin.com/>

23. Kaul E, Hartmann K, Reese S, Dorsch R. Recurrence Rate and Long-Term Course of Cats With Feline Lower Urinary Tract Disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2020. 22 (6). P. 544-556. <https://doi.org/10.1177/1098612X19862887>.

24. Kovarikova S., Simerdova, V., Bilek, M., Honzak D., Palus V., Marsalek P., Clinicopathological characteristics of cats with signs of feline lower urinary tract disease in the Czech Republic. *Veterinární Medicína*. 2020. Vol. 65. No. 3. P. 123-133.

25. Labelle O., Penninck D., Butty E. M., Hahn S., Dunn M. Pseudomembranous cystitis in cats with presumed or confirmed mineralization: A retrospective study of 26 cases (2016-2021). *Journal of veterinary internal medicine*. 2023. Vol. 37(5). P. 1806–1814. <https://doi.org/10.1111/jvim.16819>

26. Lavin L. E., Amore A. R., Shaver S. L. Urethral obstruction and urolithiasis associated with patent urachus in a 12-week-old kitten. *JFMS Open Rep*. 2020. 6(1). Article: 2055116920909920. <https://doi.org/10.1177/2055116920909920>.

27. Lulich J. P., Berent A. C., Adams L. G., Westropp J. L., Bartges J. W., Osborne C. A. ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *J. Vet. Intern. Med*. 2016. 30(5). P. 1564–1574. <https://doi.org/10.1111/jvim.14559>.

28. Lund H. S., Eggertsdóttir A. V. Recurrent episodes of feline lower urinary tract disease with different causes: possible clinical implications. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2019. 21(6). P. 590-594. <https://doi.org/10.1177/1098612X18783839>.

29. Mendoza-Lypez C.I., Del-Angel-Caraza J., Ake-Chicas M.A., Quijano-Hernandez I.A., Barbosa-Mireles M.A., Epidemiology of feline urolithiasis in Mexico (2006–2017). *J. Feline Med. Surg. Open Rep*. 2019. Vol. 5 (2). P. 1-6.

30. Mendoza-López C. I., Del-Angel-Caraza J., Aké-Chiñas M. A., Quijano-Hernández I. A., Barbosa-Mireles M. A. Epidemiology of feline urolithiasis in Mexico (2006-2017). *JFMS Open Reports*. 2019. 5(2). Article: 2055116919885699. <https://doi.org/10.1177/2055116919885699>.

31. Muir W. Effect of Intravenously Administered Crystalloid Solutions on Acid-Base Balance in Domestic Animals. *Journal of veterinary internal medicine*. 2017. Vol. 31(5). P. 1371–1381. <https://doi.org/10.1111/jvim.14803>
32. Naarden B., Corbee R. J. The effect of a therapeutic urinary stress diet on the short-term recurrence of feline idiopathic cystitis. *Vet. Med. Sci.* 2020. 6(1). P. 32–38. <https://doi.org/10.1002/vms3.197>.
33. Nururrozi A., Indarjulianto S., Yanuartono, Purnamaningsih H., Widyarini S., Raharjo S., Ramandani D. Therapy ammonium chloride-ascorbic acid for lowering urine acidity and struvite crystallization in feline urolithiasis. *Jurnal Veteriner*. 2019. 20 (1). P. 8-13.
34. Nurra G., Howes C., Chanoit G., Meakin L., Parsons K., Friend E. Clinical use and complications of percutaneous cystostomy pigtail catheters in 25 cats. *Journal of feline medicine and surgery*. 2022. Vol. 24(6). e28–e33. <https://doi.org/10.1177/1098612X221080902>
35. O’Kell A. L., Grant D. C., Khan S. Pathogenesis of calcium oxalate urinary stone disease: species comparison of humans, dogs, and cats. *Urolithiasis*. 2017. 45(4). P. 329–336. <https://doi.org/10.1007/s00240-017-0978-x>.
36. O’Neill D. G., Romans S., Brodbelt D. C., Church D. B., Černá P., Gunn-Moore D. A. Persian cats under first opinion veterinary care in the UK: demography, mortality and disorders. *Sci. Rep.* 2019. 9. Article: 12952. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49317-4>.
37. Piyarungsri K., Tangtrongsup S., Thitaram N., Lekklar P., Kittinuntasilp A. Prevalence and Risk Factors of Feline Lower Urinary Tract Disease in Chiang Mai, Thailand. *Scientific Reports*. 2020. 10(1). Article number: 196. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56968-w>.
38. Plitman L., Černá P., Farnworth M. J., Packer R. M. A., Gunn-Moore D. A. Motivation of Owners to Purchase Pedigree Cats, with Specific Focus on the Acquisition of Brachycephalic Cats. *Animals (Basel)*. 2019. 9(7). Article: 394. <https://doi.org/10.3390/ani9070394>.

39. Puccinelli C., Lippi I., Pelligra T., Mannucci T., Perondi F., Mattolini M., Citi S. Pseudomembranous Cystitis: An Uncommon Ultrasound Appearance of Cystitis in Cats and Dogs. *Veterinary sciences*. 2021. Vol. 8. Is. 7. 125. <https://doi.org/10.3390/vetsci8070125>
40. Reineke E. L., Cooper E. S., Takacs J. D., Suran J. N., Drobatz K. J. Multicenter evaluation of decompressive cystocentesis in the treatment of cats with urethral obstruction. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2021. Vol. 258(5). P. 483–492. <https://doi.org/10.2460/javma.258.5.483>
41. Remichi H., Hani F. A., Rebouh M., Benmohand C., Zenad W., Boudjellaba S. Lower urinary tract lithiasis of cats in Algeria: Clinical and epidemiologic features. *Vet. World*. 2020. 13(3). P. 563–569. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.563-569>.
42. Robbins M. T., Cline M. G., Bartges J. W., et al. Quantified Water Intake in Laboratory Cats From Still, Free-Falling and Circulating Water Bowls, and Its Effects on Selected Urinary Parameters. *J. Feline Med. Surg.* 2019. 21(8). P. 682-690. <https://doi.org/10.1177/1098612X18803753>.
43. Rudloff E., Hopper K. Crystalloid and Colloid Compositions and Their Impact. *Frontiers in veterinary science*. 2021. Vol. 8. 639848. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.639848>
44. Segev G., Livne H., Ranen E., Lavy E., Urethral obstruction in cats: predisposing factors, clinical, clinicopathological characteristics and prognosis. *J. Feline Med. Surg.* 2019. Vol. 13(2). P. 101-108.
45. Sumner J.P., Rishniw M., Urethral obstruction in male cats in some Northern United States shows regional seasonality. *Vet. J.* 2017. Vol. 220. P. 72-74.
46. Teichmann-Knorn S., Dorsch R. Signifikante Bakteriurie der Katze: bakterielle Harnwegsinfektion und subklinische Bakteriurie [Significant bacteriuria in cats: urinary tract infection and subclinical bacteriuria - A current review]. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*. 2018. Vol. 46(4). P. 247–259. <https://doi.org/10.15654/TPK-180521>

47. Tsuruta K., Butler A., Goic J. Effect of intermittent bladder flushing on recurrence rate in feline urethral obstruction: 72 cases. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*. 2022. Vol. 63(12). P. 1236–1241.

48. Yang C. H. K., Bateman S. W., Yiew X. T., Willms A. R. Validation of 3-dimensional mathematical computation of feline bladder volume using orthogonal ultrasonographic bladder images. *Canadian journal of veterinary research = Revue canadienne de recherche veterinaire*. 2022. Vol. 86(3). P. 209–217.

49. Zanghi B. M., Wils-Plotz E., DeGeer S., Gardner C. L. Effects of a Nutrient-Enriched Water With and Without Poultry Flavoring on Water Intake, Urine Specific Gravity, and Urine Output in Healthy Domestic Cats Fed a Dry Kibble Diet. *Am. J. Vet. Res.* 2018. 79(11). P. 1150-1159. <https://doi.org/10.2460/ajvr.79.11.1150>.