

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО



ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
Кафедра нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського

ФІЗІОЛОГІЯ АНАЛІЗАТОРІВ І ШКІРИ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ І
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З «ФІЗІОЛОГІЇ ТВАРИН» ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ДРУГОГО
(МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
211 – «ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА»
(СКОРОЧЕНА ФОРМА НАВЧАННЯ)**

Львів – 2024

УДК: 636.082.575(075)

Головач П.І., Ковальчук І.І., Коломієць І.А. Фізіологія аналізаторів і шкіри. Методичні вказівки для лабораторних занять і самостійної роботи з «Фізіології тварин» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 211 – «Ветеринарна медицина» (скорочена форма навчання). Львів : ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, 2024. 40 с.

Методичні вказівки підготовлено відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Фізіологія тварин» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 211 – «Ветеринарна медицина» (скорочена форма навчання), яка схвалена навчально методичною комісією спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (протокол №9 від 26.06.2023 року) і вченою радою факультету ветеринарної медицини (протокол №4 від 27.06.2023 року) Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Рецензент:

Тибінка А.М., доктор ветеринарних наук, професор, професор кафедри нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Схвалено і рекомендовано до видання на засіданні кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського “28” серпня 2023 року, протокол №1 та навчально-методичною комісією факультету ветеринарної медицини Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, протокол № 1 від “17” вересня 2023 року.

ЗМІСТ

Вступ. Загальна характеристика аналізаторів тварин. Складові частини аналізаторів – периферична, провідникова, центральна частини. Класифікація аналізаторів. Основні загальні властивості аналізаторів.....	4
---	---

Розділ 1. Лабораторні заняття

Лабораторне заняття №1	6
Робота 1. Дослідження дна ока (офтальмоскопія).	7
Робота 2. Дослідження явища післядії.	8
Робота 3. Рефлекс кліпання.	8
Робота 4. Дослідження бінокулярності зору.	8
Лабораторне заняття №2	9
Робота 1. Зміна збудливості слухового аналізатора.	10
Робота 2. Визначення порогу смакового відчуття.	10
Робота 3. Зміна збудливості нюхового аналізатора.	11
Робота 4. Визначення гостроти відчуття тактильного аналізатора у людини...	13

Розділ 2. Самостійна робота

Перелік питань на самостійну роботу з розділу «Фізіологія аналізаторів і шкіри»	14
Теоретичний матеріал для самостійної роботи з розділу «Фізіологія аналізаторів і шкіри»	14
1. Особливості будови і функцій нюхового аналізатора у тварин.....	14
2. Особливості будови і функцій смакового аналізатора у тварин.....	16
3. Особливості будови і функцій шкірного аналізатора у тварин.....	18
4. Особливості будови і функцій інтерорецепторного аналізатора у тварин....	20
5. Будова шкіри та її похідних.....	21
6. Функції шкіри.....	22
7. Склад, властивості і значення поту.....	23
8. Сальні залози та їх значення.....	25
9. Вікові, породні та індивідуальні зміни шкіри.....	26
10. Ріст волосся та його регуляція.....	27
11. Линька та її регуляція.....	31
Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент після проходження розділу «Фізіологія аналізаторів і шкіри»	32
Рекомендована література	38

ВСТУП

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АНАЛІЗАТОРІВ ТВАРИН. СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ АНАЛІЗАТОРІВ – ПЕРИФЕРИЧНА, ПРОВІДНИКОВА, ЦЕНТРАЛЬНА. КЛАСИФІКАЦІЯ АНАЛІЗАТОРІВ. ОСНОВНІ ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ АНАЛІЗАТОРІВ

В усіх хребетних тварин і людини важливі функції виконують аналізатори, діяльність яких тісно пов'язана із корою великих півкуль головного мозку. Аналізатори – це високоспеціалізовані органи, які є пристосовані до сприйняття певних подразників навколишнього середовища (довкілля) і самого організму. Термін «аналізатор» ввів у науку в 1909 р. лауреат нобелівської премії І.П.Павлов. Він започаткував вчення про аналізатори. За висловлюванням фізіолога І.М.Сеченова аналізатори є вікнами, через які організм тварин і людини сприймає подразники навколишнього середовища. Аналізатори забезпечують взаємозв'язок тварин із навколишнім середовищем. Вони забезпечують пізнання світу і пристосування тварин до умов існування.

Всі аналізатори хребетних тварин і людини побудовані за одним принципом і складаються з трьох частин (рис. 1): периферичної (1); провідникової (2); мозкової або центральної (3).

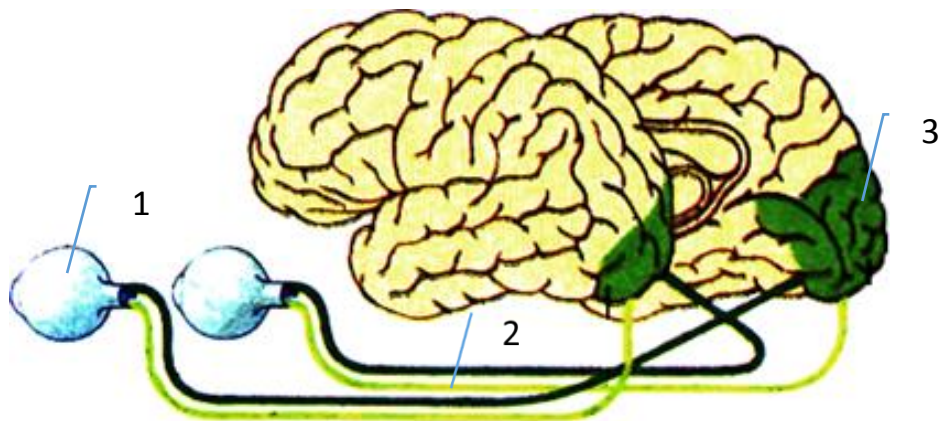


Рис. 1. Зоровий аналізатор

Периферична частина всіх аналізаторів побудована із певних рецепторів, які сприймають дію лише певного подразника. Рецептори усіх аналізаторів мають певну локалізацію (розміщуються у шкірі або в певних органах). Рецепторами можуть бути або закінчення чутливого нерва, або окремі клітини, які утворюють з чутливими нервовими волокнами хімічні синапси. За місцем розміщення вони поділяються на: зовнішні (екстерорецептори), що сприймають дію подразників навколишнього середовища і внутрішні (інтерорецептори), що сприймають дію подразників самого організму (хімічний склад, величину тиску крові і тд.)

Провідникова частина всіх аналізаторів представлена чутливими нервовими волокнами, по яких збудження передається від периферичної частини аналізатора (рецепторів) до нервових клітин центру. Центри усіх аналізаторів розміщуються у певній ділянці кори великих півкуль головного мозку.

Центральна частина усіх аналізаторів розміщується у певній ділянці кори великих півкуль головного мозку. У нервових клітинах центру аналізатора формується відповідний образ подразника. В оцінці правильності відчуттів особливе місце займає взаємодія аналізаторів. Сприйняття величини предметів, їх форми, розміщення та віддалення проводиться одночасно трьома аналізаторами: зоровим, шкірним та руховим. Якщо один з них виходить з ладу, посилюється чутливість інших аналізаторів. Ці частини аналізатора становлять єдине ціле.

Класифікація аналізаторів. Існує декілька різних класифікацій аналізаторів:

1. Залежно від відчуттів, що виникають при функціонуванні аналізатора, їх поділяють на такі: ➤ Зоровий; ➤ Нюховий; ➤ Слуховий; ➤ Вестибулярний; ➤ Смаковий; ➤ Дотиковий; ➤ Температурний; ➤ Положення тіла в просторі;
2. За місцем розміщення рецепторів аналізатора, їх поділяють на такі групи:
 - екстерорецептивні аналізатори, що сприймають дію подразників навколишнього середовища;
 - інтерорецептивні аналізатори, що сприймають дію подразників самого організму.
3. Залежно від відстані рецепторів аналізатора до дії подразника, аналізатори поділяють на такі групи:
 - Контактні, це такі аналізатори, рецептори яких збуджуються при безпосередньому зіткненні з подразником (дотиковий, смаковий, температурний).
 - Дистантні, це такі аналізатори, рецептори яких реагують на вплив віддалених подразників (слуховий, зоровий, нюховий).

Основними загальними властивостями усіх аналізаторів, є такі властивості:

- Надзвичайно висока чутливість усіх аналізаторів до дії адекватних подразників. Рецепторний апарат аналізаторів реагує на винятково малі величини подразника. Щоб виникало відчуття, подразник повинен бути певної сили. Мінімальна сила подразника яка, здатна викликати те чи інше відчуття, називається порогом відчуття.
- Специфічність аналізаторів – здатність аналізаторів вибірково відповідати на дію адекватного подразника. Це не означає, що аналізатори не реагують на інші подразники. Наприклад, фоторецептори сітківки ока відповідають не тільки на світло, а й на механічні, електричні та інші подразники. Однак за таких умов для одержання зорового відчуття необхідно застосувати сильніший вплив, а ефект від такого подразнення не йде ні в яке порівняння із зоровим відчуттям від оточуючих предметів та явищ.

- Важливою властивістю аналізаторів є їх адаптація – пристосування до дії адекватного подразника. Прикладом адаптації є звикання тактильних рецепторів шкіри до дотику. Під час першого осідлання або надівання хомута кінь, як правило, реагує дуже бурхливо. Пізніше, завдяки зменшенню чутливості шкірних рецепторів, тварина швидко звикає до збруї. Це сприяє своєчасній реакції організму на важливіші подразники. Властивість адаптації пов'язують із розпадом медіаторів у периферичній та мозковій частинах аналізатора й кількістю каналів у мембрані рецептора, крізь які проникають іони після механічної деформації.

- Ще одна важлива властивість аналізаторів – здатність відтворювати послідовні образи. Це виявляється у збереженні відчуття на десяти або соті долі секунди довше після припинення дії подразника. Світло електричної лампи ще деякий час відчувається після її виключення. Те ж саме спостерігається в діяльності інших аналізаторів.

РОЗДІЛ 1. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №1

ФІЗІОЛОГІЯ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА

За допомогою зору тварини й людина сприймають освітленість предметів, їх форму, величину, визначають відстань до них, переміщення в просторі, деякі тварини розрізняють колір предметів.

Око, або очне яблуко, складається з білкової, судинної та сітчастої оболонок (рис. 2). Передня частина білкової оболонки прозора. Вона називається *рогівкою*. Під білковою оболонкою лежить судинна, яка спереду переходить у райдужну (пігментну), і війчасте тіло з його цилиарними м'язами. У центрі райдужної оболонки є отвір *зіниця*, що розширюється в темряві і звужується при світлі.

За райдужною оболонкою розміщений *кришталік*, подібний до двоопуклої лінзи, зануреної в прозору капсулу. З допомогою циннової зв'язки кришталік прикріплюється до війчастого тіла. Простір між рогівкою та райдужною оболонкою називається *передньою*, а між райдужною оболонкою і кришталіком – *задньою камерами ока*.

Заповнене очне яблуко *скловидним тілом*, що складається з найтонших волокон і рідини. Рогівка, водяниста волога передньої камери ока, кришталік і скловидне тіло відносяться до світлопереломних середовищ. Світлочутливі елементи ока представлені *сітківкою*. Промені, відбиваючись від будь-якого предмета, потрапляють в око і переломлюються. На сітківці виникає дійсне зменшене та зворотне відображення предмета.

Світлочутливий апарат ока – сітківка складається з трьох основних шарів: зовнішнього – паличок і колбочок, середнього – біполярних клітин та внутрішнього – гангліозних мультиполярних клітин. Шар біполярних клітин стиковується з рецепторами та гангліозними мультиполярними клітинами,

аксони яких і утворюють зоровий нерв, що налічує до 800 тис. волокон нервових клітин. На шляху до гіпоталамуса зоровий нерв перехрещується. У сільськогосподарських тварин перехрещення повне, тобто нерв від лівого ока прямує до правої півкулі, а від правого – до лівої. У приматів і людини перехрещуються лише волокна зорового нерва, які відходять від внутрішньої (базальної) половини сітківки. Далі волокна зорового нерва йдуть до латерального колінчастого тіла проміжного мозку (після хіазми зорові нерви називаються зоровим трактом), звідки починаються інші нейрони, відростки яких закінчуються в потиличній частині кори великих півкуль. Деякі волокна зорового тракту простягаються до ядер передніх горбів чотиригорбикового тіла – центра орієнтовних рефлексів на світлові подразнення. Частина сітківки навколо зорової осі називається *жовтою плямою* (рис.2). У центрі цієї плями є заглиблення – *центральна ямка*. *Сліпа пляма* – місце виходу зорового нерва.

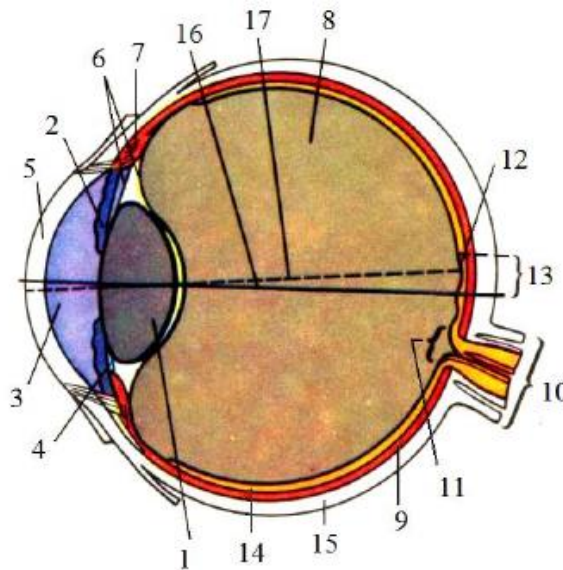


Рис. 2. Поперечний розріз очного яблука

1 – кришталик; 2 – райдужна оболонка; 3 – передня камера; 4 – задня камера; 5 – рогівка; 6 – циннові зв'язки; 7 – війковий м'яз; 8 – склоподібне тіло; 9 – судинна оболонка; 10 – зоровий нерв; 11 – сосок зорового нерва; 12 – центральна ямка; 13 – жовта пляма; 14 – сітківка; 15 – склера (білкова оболонка); 16 – оптична вісь; 17 – зорова вісь

РОБОТА 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ДНА ОКА (ОФТАЛЬМОСКОПІЯ)

Мета роботи: навчитись досліджувати дно ока тварини (офтальмоскопія).

Для роботи необхідні: кролик, ящик з отвором для голови, 0,5% розчин сірчаноокислого атропіну, очна піпетка, офтальмоскоп, лампа для підсвічування.

Хід роботи: кролеві за 5 хв. до досліду ввести в кон'юнктивальний мішок 1-2 краплини 0,5 % розчину сірчаноокислого атропіну. Ящик із кроликом ставлять так, щоб досліджуване око було направлене в темну сторону. Взяти ввігнутий офтальмоскоп (з фокусною відстанню 15-20 см) приставити його до свого ока, навести пучок світла на зіницю піддослідної тварини. Розглянути дно ока. Звернути увагу на вихід зорового нерва (сосочок), його місце розташування, величину, форму і колір судин. Оглянути інші частини дна ока.

Результати роботи: описати вигляд дна ока.

Висновки: охарактеризувати сліпу пляму та сітківку ока, яке їх фізіологічне значення?

РОБОТА 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯВИЩА ПІСЛЯДІЇ У ФІЗІОЛОГІЇ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА

Мета досліджу: експериментально підтвердити явище післядії у фізіології зорового аналізатора.

Хід роботи: у спеціальному приладі зафіксувати картон, з однієї сторони на якому намальовано клітку, а з другої сторони на картоні намальовано птаха. З допомогою даного приладу обертати картон із двома різними малюнками з різною швидкістю. І при цьому уважно спостерігати за зображеннями. Дослід провести, отримані результати записати, зробити висновки.

Результати роботи: в результатах досліджу описати та пояснити ефекти, які спостерігаються в досліді.

Висновки: роблять на підставі аналізу отриманих результатів експериментальних досліджень.

РОБОТА 3. РЕФЛЕКС КЛІПАННЯ

До захисних рефлексів ока належить безумовний рефлекс кліпання, який виникає при потребі тварини ухилитися від перешкод, розташованих в ділянці голови або при потраплянні сторонніх предметів, що подразнюють рогівку ока. При цьому поверхня рогівки стає зволожена.

Мета роботи: дослідити наявність захисних рефлексів зорового аналізатора.

Для роботи необхідні: лабораторна тварина (крізь), волосина, фіксаційний столик.

Хід роботи: до ока лабораторної тварини швидко наблизити руку і перевірити наявність захисного рефлексу кліпання. Пізніше, доторкнутись волосиною до рогівки ока лабораторної тварини і спостерігати за появою захисного рефлексу.

Результати роботи: в результатах досліджу описати та пояснити ефект, який спостерігався в досліді. Нарисувати схему рефлекторної дуги. Пояснити клінічне значення захисних рефлексів ока.

Висновки: роблять на підставі аналізу отриманих результатів експериментальних досліджень.

РОБОТА 4. ДОСЛІДЖЕННЯ БІНОКУЛЯРНОСТІ ЗОРУ

Бачення обома очима, або бінокулярний зір, дозволяє значно збільшити поле зору, яке тварина бачить при фіксованому положенні очей. Найбільше поле зору у тварин з боковим розміщенням очей (коні). При бінокулярному баченні відображення предмета виникає в *ідентичних* (однакових) точках сітківки кожного ока. У випадку, коли відображення виявиться на не ідентичних, або *диспартних*, точках сітківки (при зміщенні однієї із зорових осей), предмет роздвоюється.

Парність зору дозволяє сприймати «об'ємність» предмета, визначати відстань до нього. Кожне око бачить предмет дещо іншим – одне справа, а друге зліва – і на сітківці виникає рельєфніше, об'ємніше відображення. Наближення предмета до ока та його віддалення викликають в рецепторах сітківки зображення різної величини. Близькі предмети дають великі зображення, далекі – маленькі. Різниця зображення предмета на сітківці аналізується корою великих півкуль, в результаті чого виникає відчуття відстані до предмета. В оцінці віддаленості предмета беруть участь м'язи ока та кришталик. Зведення зорових осей ока (*конвергенція*) та випуклість кришталика сигналізують центральній нервовій системі про наближення предмета, а розходження зорових осей (*дивергенція*) та сплюснення кришталика – про віддалення предмета.

Мета роботи: дослідити переваги бачення двома очима.

Для роботи необхідні: скляна пробірка, скляна паличка.

Хід роботи: на віддалі 40-60 см від піддослідного тримати прозору пробірку у витягнутій лівій руці на рівні ока. Закривши одне око, правою рукою піддослідний намагається попасти скляною паличкою, що є в руці, в пробірку, не доторкаючись до неї. Дослід повторити, дивлячись на пробірку двома очима.

Результати роботи: в результатах досліду описати свої спостереження, пояснити фізіологічну суть цього досліду та переваги бачення двома очима.

Висновки: роблять на підставі аналізу отриманих результатів експериментальних досліджень.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №2 ФІЗІОЛОГІЯ СЛУХОВОГО АНАЛІЗАТОРА

Згідно теорії І. Гельмгольца при високих звуках коливаються короткі волокна основної мембрани біля основи завитки, при низьких – довгі біля вершини завитки. Тепер цю теорію переглянуто й запропоновано нову. У завитці коливається стовп рідини певної довжини. Чим вищий звук, тобто чим більша частота коливань, тим менша довжина коливного стовпа рідини в каналах завитка і тим ближче до основи завитка й овального отвору місце максимальної амплітуди коливання. Коли діють звуки низької частоти, довжина коливного стовпа рідини збільшується й місце максимальної амплітуди коливань відсувається в бік вершини завитка. Під час коливання рідини в каналах завитка коливаються не окремі волокна основної мембрани, а її ділянки певної величини. Унаслідок цього збуджується різна кількість рецепторних волоскових клітин кортієвого органа, розміщених на основній мембрані. Чим нижчий звук (менша частота коливань), тим більше рецепторних клітин збуджуватиметься. Отже, кожній висоті тону відповідає певна довжина охопленої коливанням ділянки основної мембрани і певна кількість збуджених рецепторних клітин.

Слухова чутливість у різних видів тварин неоднакова. Собака сприймає близько 80 000 коливань за секунду (герц), коні й велика рогата худоба сприймають вищу частоту, ніж людина (у людини – від 16 до 20000 герц). Тварини можуть визначати напрям, звідки доноситься звук.

РОБОТА 1. ЗМІНА ЗБУДЛИВОСТІ СЛУХОВОГО АНАЛІЗАТОРА

Мета роботи: перевірити наявність слухової адаптації.

Для роботи необхідні: камертон.

Хід роботи: камертон, що видає звук, підносять до вуха й утримують його доти, поки звуку не буде чутно. Після цього віддаляють камертон на кілька секунд. Знову підносять його до вуха і чують звук.

Результати роботи: в результатах досліду описати свої спостереження, пояснити фізіологічну суть цього досліду.

Висновки: роблять на підставі аналізу отриманих результатів експериментальних досліджень.

РОБОТА 2. ВИЗНАЧЕННЯ ПОРОГУ СМАКОВОГО ВІДЧУТТЯ. ФІЗІОЛОГІЯ СМАКОВОГО АНАЛІЗАТОРА

Смаковий аналізатор дає інформацію про характер речовин що надходять у ротову порожнину разом із кормом. *Рецептори* – смакові цибулини містяться в смакових сосочках слизової оболонки язика, піднебіння, у глотці і гортані. Смакові цибулини мають овальну форму й складаються з веретеноподібних смакових клітин із мікроворсинками й опорних клітин циліндричної форми (рис. 3). Крім смакових цибулин у слизовій оболонці ротової порожнини і на язиці є рецептори, які сприймають доторкання, біль, температурні подразнення. У смакову цибулину проникають із слиною хімічні речовини, які взаємодіють із мікроворсинками смакових клітин, і клітини збуджуються. Імпульси від них передаються по нервах у довгастий мозок, а звідти в таламус і потім у кору великих півкуль.

Смаковий аналізатор відіграє важливу роль у діяльності апарату травлення. Відчуття смаку збуджує харчовий центр і рефлекторно зумовлює діяльність залоз травного каналу. При хворобах травного каналу смакова чутливість знижується. Смакові відчуття посилюються за участю нюху.

Смаковий аналізатор добре розвинений у травоядних тварин. На пасовищі тварини поїдають не всі трави підряд, а вибірково. У хижих тварин смаковий аналізатор розвинений значно гірше.

Розрізняють чотири різновидності смаку: солоний, солодкий, гіркий і кислий. У більшості випадків сосочки чутливі до кількох смакових подразнень. Це пояснюється тим, що один і той же сосочок може мати різні смакові цибулини, які реагують на певні речовини. *Смаковий поріг* – це мінімальна концентрація речовин, що створює відчуття смаку. Він неоднаковий для різних хімічних речовин. Наприклад, для цукру він становить 0,01, для кухонної солі – 0,05, лимонної кислоти – 0,009, а солянокислого хініну – 0,000008 моль/л. Відчуття смаку відіграє важливу роль у формуванні апетиту, регуляції травлення.

Мета роботи: визначити поріг смакового відчуття.

Для роботи необхідні: розчин цукру, хлористого натрію, лимонної кислоти в розведеннях 1/10000, 1/1000, 1/100, фільтрувальний папір нарізаний стрічками, скляні пробірки, склянка з водою.

Хід роботи: експериментатор по чергово набирає в ротову порожнину (або користується стрічкою фільтрувального паперу, змоченого кожним з розчинів)

розчин кожної з речовин, починаючи з малих концентрацій і, споліскуючи рот кожного разу водою, визначає поріг відчуття смаку на дану речовину.

Результати роботи: в результатах дослідів оформити наступну таблицю.

Таблиця 1.

Поріг смакового відчуття		
Речовина	Концентрація	Які смакові відчуття відчуються?
Цукор	1/10000	
Цукор	1/1000	
Цукор	1/100	
NaCl	1/10000	
NaCl	1/1000	
NaCl	1/100	
Лимон.к-та	1/10000	
Лимон.к-та	1/1000	
Лимон.к-та	1/100	

В результатах дослідів описати виникнення відчуття смаку при різних концентраціях розчинів.

Висновки: роблять на підставі аналізу отриманих результатів експериментальних досліджень.

РОБОТА 3. ЗМІНА ЗБУДЛИВОСТІ НЮХОВОГО АНАЛІЗАТОРА

Адекватним подразником для нюхового аналізатора є газоподібні леткі речовини. У ссавців нюхові рецептори-клітини розміщуються в слизовій оболонці задньої частини верхнього носового ходу.

Нюхові рецептори – це біполярні нейрони з видовженими клітинними тілами, оточені опорними клітинами. Верхня частина їх виходить на поверхню слизової і закінчується війками діаметром близько 0,1 мкм (рис. 4). Аксони рецепторних клітин збираються в пучки, проходять гратчасту кістку і вступають у контакт з нейронами нюхових цибулин. Останні являють собою вип'ячування передньої частини головного мозку, яке складається з кількох шарів нервових клітин. Нервові волокна цих цибулин, утворюючи нюховий тракт, направляються до ядер аmonoного рогу і до кори великих півкуль. В епітелії нюхової ділянки, як і на всій слизовій оболонці носа, знаходяться закінчення трійчастого нерва, які сприймають тактильну, больову та температурну чутливість.

Класифікація запахів поки що не розроблена. Англійський хімік Д. Еймур (1952) зібрав дані про 616 речовин і дійшов висновку, що в природі найчастіше зустрічаються сім запахів: камфорний, гострий, м'ятний, квітковий, мускусний

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Фізіологія тварин : підручник з грифом Міністерства аграрної політики України / Мазуркевич А.Й., Карповський В.І., Камбур М.Д., Трокоз В.О., Бублик В.М., Головач П.І., Грибан В.Г. та ін. – 2-е вид., доопр. Вінниця : Нова книга, 2012. 424 с.
2. Фізіологія сільськогосподарських тварин : практикум (видання друге, доопрацьоване) / Мазуркевич А.Й., Трокоз В.О., Карповський В.І., Степченко Л.М., Стояновський В.Г., Головач П.І. та ін. К. : Центр учбової літератури, 2015. 240 с.

Допоміжна:

1. Головач П.І., Ковальчук І.І., Коломієць І.А. Навчально -методичний посібник з організації навчального процесу з “Фізіології тварин” (лекції, лабораторні заняття , тематична самостійна робота) для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (скорочена форма навчання). Львів : ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2024. 58 с.
2. Дерев'янка І.Д. Фізіологія сільськогосподарських тварин: в 2-х томах: підручник. К. : Центр учбової літератури, 2019. 824 с.
3. Довідник “Фізіолого-біохімічні показники організму тварин” : навч. посібник з грифом Міністерства аграрної політики України (лист №18-28-13/541 від 07.10.09) / [Мазуркевич А.Й., Камбур М.Д., Замазій А.А., Карповський В.І., Федорук Р.С., Трокоз В.О., Степченко Л.М., Костюк В.К., Сорока Н.М., Галат В.Ф., Прус М.П., Головач П.І. та ін.]. Суми : ПП. Вінниченко М.Д., ФОП Дьоменко В.В., 2011. 132 с.
4. Довідник основних фізіологічних термінів / Кравців Р.Й., Романишин В.П., Цимбала В.І., Головач П.І., Костюк С.С., Сенечин В.В. Львів : ЛНАВМ імені С.З. Гжицького, 2005. 302 с.
5. Карповський В.І., Мазуркевич А.Й. Реакції адаптації організму великої рогатої худоби на дію зовнішніх подразників залежно від типу вищої нервової діяльності. К.: ЦК КОМПРИНТ, 2012. 331 с.
6. Клевець М.Ю., Манько В.В., Гальків М.О. та ін. Фізіологія людини і тварин. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем. Навчальний посібник. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2012. 312 с.
7. Коломієць І.А., Ковальчук І.І., Головач П.І., Камрацька О.І. Фізіологія сільськогосподарських тварин. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти (бакалаврського) рівня спеціальності 204 «Технологія виробництва і

переробки продукції тваринництва”. Львів: ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2023. 152 с.

8. Кравців Р.Й., Романишин В.П. Питання фізіології тварин. Фізіологія сенсорних систем (аналізаторів): навчальний посібник. Львів: ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2006. Ч.2. 100 с.

9. Мартин С.Б., Головач П.І. Особливості морфології і фізіології нюхового аналізатора у собак. Тези доповідей конференції “Дні студентської науки у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького”. Львів, 9-10 листопада 2023. Факультет ветеринарної медицини. Львів, 2023. С. 105-107.

10. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин. Київ : Вища школа, 2003. 464 с.

11. Aurich Ch., Breer H., Breves G et. al. Fizjologia zwierzat domowych. Łódź: Galaktyka, 2011. T. 1. 304 p. T. 2. 335. p.

12. Akers RM, Denbow DM. Anatomy and physiology of domestic animals. 2nd ed. Wiley-Blackwell; 2013.

13. Aspinall V, Cappello M. Introduction to Veterinary Anatomy and Physiology Textbook. 3rd ed. Oxford, UK: Elsevier Science & Technology; 2015.

14. Campbell AM, Paradise CJ. Animal Physiology. New York: Momentum Press; 2016.

15. Engelhart W. Physiologie der Haustiere. Stuttgart, 2010. 614 p.

16. Hill RW, Wyse GA, Anderson M. Animal Physiology. 4th ed. Oxford University Press; 2017.

17. Kolomiets I.A., Kovalchuk I.I. Animal Physiology. Manual: manual. Lviv: LNUVM named after S.Z. Gzhytskyi, 2022. 190 p.

Головач Павло Ількович

доктор ветеринарних наук, професор

Ковальчук Ірина Іванівна

доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри

Коломієць Ірина Анатоліївна

кандидат ветеринарних наук, доцент

**ФІЗІОЛОГІЯ АНАЛІЗАТОРІВ І ШКІРИ. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ
ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З «ФІЗІОЛОГІЇ
ТВАРИН» ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО)
РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
211 – «ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА»
(СКРОЧЕНА ФОРМА НАВЧАННЯ)**

Коректор Головач П. І.
Комп'ютерний набір Дудко Г.С.

Підписано до друку 18.09.2024 року.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Папір офсетний.
Тираж 100 прим.