

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

Факультет громадського розвитку та здоров'я

Кафедра гігієни, санітарії та загальної
ветеринарної профілактики імені М. В. Демчука

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для лабораторних занять з дисципліни
«ЗАГАЛЬНА ГІГІЄНА»
Частина 1

Для студентів факультету громадського розвитку та здоров'я
за спеціальністю
212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

Львів - 2023

Укладачі: Гутий Б. В., Сус Г. В., Козенко О. В., Двилюк І. В., Магрело Н. В., Вус У. М., Кремпа Н. Ю., Мартишук Т. В., Висоцький А. О.

Методичні рекомендації для лабораторних занять за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» з дисципліни «Загальна гігієна» / Б. В. Гутий, Г. В. Сус, О. В. Козенко, І. В. Двилюк, Н. В. Магрело, У. М. Вус, Н. Ю. Кремпа, Т. В. Мартишук, А. О. Висоцький – Львів, 2022. – 25 с.

Рецензенти:

Кушнір Ігор Михайлович – доктор ветеринарних наук, завідувач лабораторії бактеріологічного контролю якості і безпечності ветпрепаратів;

Дашковський Олег Остапович – кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри ветеринарно-санітарного інспектування

Обговорено і схвалено на засіданні кафедри гігієни, санітарії та загальної ветеринарної профілактики імені М. В. Демчука, протокол №9 від 16.03.2023 р.

Гігієнічна оцінка навколишнього середовища за температурою та атмосферним тиском.

Гігієнічне значення температури та атмосферного тиску. Класифікація приладів. Нормативи температури повітря. Шкали вимірювання температури та барометричного тиску повітря.

Санітарно-гігієнічне значення температури повітря.

Температура повітря, вологість, рух, барометричний тиск, а також освітленість є основним чинником, що характеризує стан повітряного середовища і погоди, визначає клімат та мікроклімат. Температура повітря впливає на організм тварин, зокрема на температуру їх тіла, обмін речовин, інтенсивність теплопродукції, тобто, визначає стан здоров'я і продуктивність. У кожного організму є своя зона температур повітря, в межах якої збалансований теплообмін (постійна температура тіла) підтримується при мінімальних зусиллях з боку теплорегуляторних механізмів. Ця зона називається індиферентною, зоною теплової байдужості або зоною комфорту. Верхня (теплова) і нижня (холодова) температури зони комфорту називаються критичними. Санітарну оцінку температури повітря тваринницьких приміщень проводять порівнянням фактичної температури із встановленими гігієнічними нормативами. Температуру повітря вимірюють також при фізикохімічних дослідженнях повітряного середовища (визначенні його вологості, швидкості руху, газового складу, запиленості), дослідженні теплотехнічних властивостей будівельних матеріалів і будівельних конструкцій, оцінці якості води, теплових властивостей ґрунту і визначенні температури тіла тварин. Загальноприйнятими точками визначення температури повітря та інших параметрів мікроклімату є висота лежання і стояння тварин, а також на висоті 30 см від стелі: а) в середині приміщення або секції; б) у двох протилежних кутах приміщення на відстані 0,8-1 м від поздовжніх та причілкових стін. Дослідження необхідно проводити не рідше 1-2 разів за сезон впродовж 2-3 днів підряд. При цьому для одержання достовірних даних потрібно враховувати технологічний процес виробництва (вранці до початку роботи, в обідню перерву та ввечері після закінчення

основних робіт). Тривалість вимірювання в одній точці повинна становити: для термометра – 10 хв, електротермометра – 0,5-1,0 хв.

Температура повітря у приміщенні для тварин залежить від їх виду, віку, способу утримання і типу приміщення.

Прилади для вимірювання температури.

Температуру повітря вимірюють термометрами. За конструкцією і будовою їх поділяють на ртутні, спиртові (рідинні), самописні та електричні; за призначенням – на нормальні, максимальні, мінімальні і комбіновані. Також термометри можуть бути спеціального призначення: для визначення температури поверхні будівельних огорожень; захищені футляром з черпаком для визначення температури води; для вимірювання температури ґрунту; для визначення температури при різних хімічних реакціях; ртутні з градуванням від 30 до 40 °С для інкубаторів. Температура 37,5 °С відмічена червоним кольором як оптимальна в процесі інкубації, ціна поділки шкали – 0,1°С.

Медичні і ветеринарні термометри – ртутні. Ціна поділки шкали – 0,1 °С. Вони призначені для визначення температури тіла.

Ртутні термометри призначені для вимірювання температур у межах від –39 до +357 °С (ртуть замерзає при температурі – 39,4 °С). *Спиртові (рідинні) термометри* – менш точні порівняно з ртутними, але ними можна визначити температуру –130 °С. При високих температурах спирт розширюється нерівномірно, а при +78,3 °С закипає. Якщо шкала термометра градуйована до 100 °С, то резервуар заповнений рідиною, точка закипання якої вища за 100 °С. *Самописний термометр (термограф)* використовують для безперервної реєстрації температури впродовж доби або тижня. *Електричні термометри* мають різне призначення, але принцип їх будови однаковий і ґрунтується на вимірюванні в електричному колі струму. *Максимальний термометр* – це ртутний термометр, призначений для вимірювання найвищої температури (повітря, води, тіла тварини і т. д.) за певний проміжок часу. До групи максимальних належать ветеринарний і медичний термометри. *Мінімальний термометр* – це спиртовий термометр, призначений для вимірювання найнижчої температури, властивої тілу за певний проміжок часу. Робоче

положення такого термометра горизонтальне. *Комбінований термометр* – мінімально-максимальний. Капіляр термометра U-подібної форми, нижня частина якого заповнена ртуттю. Кінці капіляра розширені. Одне розширення повністю, а друге – лише на третину заповнене спиртом.

У нас термометри градуйовані у градусах Цельсія ($^{\circ}\text{C}$). У них 0° на шкалі показує точку танення льоду, а 100° – точку кипіння води при тиску 760 мм рт. ст. Відомі й інші температурні шкали: у термометрах із шкалою Реомюра точка танення льоду – 0° , а точка кипіння води – 30° ; у термометрах із шкалою Фаренгейта танення льоду $+32^{\circ}$, а точка кипіння води $+212^{\circ}$. Отже, 1° шкали Цельсія еквівалентний $0,8^{\circ}$ шкали Реомюра і $1,8^{\circ}$ шкали Фаренгейта. За нульову точку в температурній шкалі Кельвіна прийнято температуру $-273,16^{\circ}\text{C}$ (температура абсолютного нуля).

Прилади для вимірювання та реєстрації температури



1. Ртутний термометр 2. Електронний термометр 3. Інфрачервоний термометр 4. Безконтактний інфрачервоний термометр 5. Медичний безртутний термометр 6. Портативний точний термометр 7. Термограф

Питання для контролю знань студентів

1. Класифікація термометрів за призначенням.
2. Класифікація термометрів за наповненням та конструкцією.
3. Системи температурних шкал.
4. Гігієнічне значення температури повітря.
5. Дати визначення зони комфорту (термонеutralної зони).

Гігієнічне значення атмосферного тиску

Земна атмосфера має вагу і тому тисне на поверхню землі. Значні коливання тиску негативно діють на організм, зокрема при перегоні тварин на високогірні пасовища, а також у тваринницьких приміщеннях, коли механічна вентиляція за одиницю часу видаляє повітря більше, ніж його надходить. За таких умов спостерігається розрідження повітря і зниження нормального парціального тиску кисню, а отже, кисневе голодування організму. Вимірювання атмосферного тиску потрібне при визначенні висоти над рівнем моря, для прогнозування погоди, а також для розрахунків ряду показників. ***Тиск атмосфери, що зрівноважує стовпчик ртуті заввишки 760 мм при температурі 0 °С на рівні моря і на географічній ширині 45 °, дорівнює 1013 гПа, прийнято називати нормальним атмосферним тиском.***

Прилади для вимірювання та реєстрації барометричного тиску:

Ртутний барометр має вигляд скляної трубки, заповненої ртуттю. Верхній кінець трубки запаяний, а нижній опущений у чашку з цим же металом. *Металевий барометр-анероїд* – сприймаючою частиною є тонкостінна безповітряна металева коробка. Коливання стінок коробки під дією тиску через систему важелів передається стрілці. *Барограф* – самописний прилад для безперервної реєстрації тиску впродовж доби або тижня. Основною сприймаючою частиною барографа є чотири анероїдних коробки.

Прилади для вимірювання та реєстрації атмосферного тиску



1. Барометр-анероїд 2. Електронний барометр 3. Барограф

Питання для контролю знань студентів

1. Прилади для вимірювання та реєстрації барометричного тиску.

2. Одиниці виміру атмосферного тиску.
3. Дати визначення «нормальний атмосферний тиск».

Гігієнічна оцінка повітряного середовища за вологістю.

Гігрометричні величини повітря, одиниці їх вимірювання. Будова і принцип роботи психрометра Августа. Гігієнічні норми.

Гігієнічне значення вологості повітря Вологість повітря впливає на організм тварин прямо (тобто безпосередньо на шкіру, шерстний покрив, а також на систему фізичної теплорегуляції) і опосередковано (нагромадження шкідливих газів, інтенсивне розмноження мікроорганізмів, зниження теплозахисних властивостей зовнішніх огорожень приміщень, корозія обладнання, погіршення збереженості кормів тощо). Вологе холодне повітря більш теплоємне і теплопровідне. За таких умов у тварин значно зростає тепловіддача, знижується температура тіла, перевитрачаються корми проявляються простудні хвороби. Вологе повітря гальмує випаровування поту з поверхні тіла тварин, а отже, погіршує тепловіддачу, що призводить до перегрівання організму.

Гігієнічні норми показників вологості повітря у приміщеннях:

- абсолютна вологість 5-10 г/м³
- дефіцит насичення 0,4-4,5 г/м³
- точка роси (різниця між температурою повітря у приміщенні і температурою огорожуючи конструкцій) не більш 3,0 °С
- відносна вологість 60-70 %, для дорослих тварин не більше 85 %.

Показники вологості (гігрометричні показники)

Абсолютна вологість (А) – кількість грамів водяної пари в 1 м³ повітря (або пружність водяної пари в міліметрах ртутного стовпчика або в гектопаскалях) при певній температурі і атмосферному тиску.

Максимальна вологість (Е) – найбільша кількість водяної пари у грамах (або пружність водяної пари в міліметрах ртутного стовпчика або в гектопаскалях), що може вміститися в 1 м³ повітря при певній температурі. Значення максимальної вологості при різних температурах наведені в таблиці.

Максимальна пружність водяної пари, мм рт. ст.

Десяті частки градуса										
t°	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	4,60	4,63	4,67	4,70	4,73	4,77	4,80	4,84	4,87	4,91
1	4,94	4,98	5,01	5,05	5,08	5,12	5,16	5,19	5,23	5,27
2	5,30	5,34	5,38	5,42	5,45	5,49	5,53	5,57	5,61	5,65
3	5,69	5,73	5,77	5,81	5,85	5,89	5,93	5,97	6,01	6,06
4	6,10	6,14	6,18	6,23	6,27	6,31	6,36	6,40	6,45	6,49
5	6,53	6,58	6,63	6,67	6,72	6,76	6,81	6,86	6,90	6,95
6	7,00	7,05	7,10	7,14	7,19	7,24	7,29	7,34	7,39	7,44
7	7,49	7,54	7,60	7,65	7,70	7,75	7,80	7,86	7,91	7,96
8	8,02	8,07	8,13	8,18	8,24	8,29	8,35	8,40	8,46	8,52
9	8,57	8,63	8,69	8,75	8,81	8,87	8,93	8,99	9,05	9,11
10	9,17	9,23	9,29	9,35	9,41	9,47	9,54	9,60	9,67	9,73
11	9,79	9,86	9,92	9,99	10,05	10,12	10,19	10,26	10,32	10,39
12	10,46	10,53	10,60	10,67	10,73	10,80	10,88	10,95	11,02	11,09
13	11,16	11,24	11,31	11,38	11,46	11,53	11,61	11,68	11,76	11,83
14	11,91	11,99	12,06	12,14	12,22	12,30	12,38	12,46	12,54	12,62
15	12,70	12,78	12,86	12,95	13,03	13,11	13,20	13,28	13,37	13,45
16	13,54	13,62	13,71	13,80	13,89	13,97	14,06	14,15	14,24	14,33
17	14,42	14,51	14,61	14,70	14,79	14,88	14,98	15,07	15,17	15,26
18	15,36	15,45	15,55	15,65	15,75	15,85	15,95	16,05	16,15	16,25
19	16,35	16,45	16,55	16,66	16,76	16,86	16,96	17,07	17,18	17,25
20	17,39	17,50	17,61	17,72	17,83	17,94	18,05	18,16	18,27	18,38
21	18,50	18,61	18,72	18,84	18,95	19,07	19,19	19,31	19,42	19,54
22	19,66	19,78	19,90	20,02	20,14	20,27	20,39	20,51	20,64	20,76
23	20,91	21,02	21,14	21,27	21,41	21,53	21,66	21,79	21,92	22,05
24	22,18	22,32	22,45	22,59	22,72	22,86	23,00	23,14	23,24	23,41
25	23,55	23,69	23,83	23,98	24,12	24,26	24,41	24,55	24,70	24,84
26	24,39	25,14	25,29	25,44	25,59	25,74	25,89	26,05	26,20	26,35
27	26,51	26,66	26,82	26,98	27,14	27,29	27,46	27,62	27,78	27,94
28	28,10	28,27	28,43	28,60	28,77	28,93	29,10	29,27	29,44	29,61
29	29,78	29,96	30,13	30,31	30,48	30,65	30,83	31,01	31,19	31,37
37	46,73	46,99	47,24	47,50	47,76	48,02	48,28	48,55	47,81	49,08
38	49,35	49,61	49,88	50,16	50,70	50,80	50,98	51,25	51,53	51,81
39	52,09	52,37	52,65	52,94	53,22	53,51	53,80	54,09	54,38	54,67
40	54,97	55,26	55,56	55,85	56,15	56,45	56,66	57,06	57,36	57,67

Відносна вологість (R) – процентне відношення абсолютної вологості до максимальної при певній температурі.

Дефіцит насичення (Df) – різниця між максимальною і абсолютною вологістю при певній температурі.

Точка роси (T) – температура, при якій водяні пари, що знаходяться в повітрі, досягають насичення і переходять у рідкий стан (конденсація) при її зниженні.

Фізіологічні показники вологості – ті ж самі показники вологості, але при температурі поверхні тіла тварин.

Прилади для визначення вологості повітря

1. Психрометр статичний Августа.
2. Психрометр динамічний (аспіраційний) Ассмана.
3. Гігрометр.
4. Гігрограф.

Психрометр складається з двох термометрів, укріплених на одній панелі. Резервуар одного з них обгорнутий шматком батисту, який занурений у воду. Інтенсивність її випаровування залежить від вологості повітря: чим нижча остання, тим інтенсивніше випаровування і більша різниця у показаннях температури сухого і мокрого термометрів.

Порядок роботи із статичним психрометром

Кінчик батисту, яким обгорнутий «мокрый термометр» опустити у воду, встановити психрометр у приміщенні. Через 10-15 хв записати показники обох термометрів та атмосферного тиску.

Абсолютну вологість повітря розраховують за формулою:

$$A = E_1 - [a (T_1 - T_2) B],$$

де A — абсолютна вологість повітря; E₁– максимальна вологість повітря при температурі мокрого термометра (визначити за таблицею максимальної пружності); a – психрометричний коефіцієнт, який залежить від швидкості руху повітря: 0,0013 – якщо визначення проводиться у приміщенні при закритій вентиляції, 0,0011 – якщо визначення проводиться у приміщенні при діючій вентиляції; 0,0009 – якщо визначення проводиться надворі при відсутності

сильного вітру; T_1 – температура сухого термометра; T_2 – температура мокрого термометра; B – атмосферний тиск.

Відносну вологість повітря визначають за формулою:

$$R = \frac{A}{E} \times 100$$

де R – відносна вологість повітря; A – абсолютна вологість повітря; E – максимальна вологість повітря при температурі сухого термометра (за таблицею максимальної пружності).

Дефіцит насичення розраховують за формулою:

$$Df = E - A,$$

де Df – дефіцит насичення; E – максимальна вологість повітря при температурі сухого термометра; A – абсолютна вологість.

Точку роси встановлюють за таблицею максимальної пружності. Для цього треба знайти ту величину, яка відповідає або близька до абсолютної вологості повітря, і визначити, при якій температурі вона перетворюється на максимальну.

Прилади для вимірювання та реєстрації гігromетричних показників



1



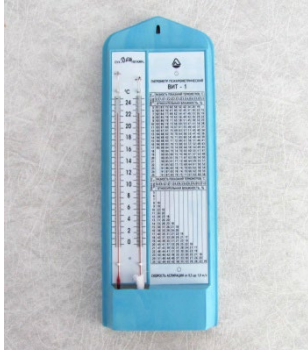
2



3



4

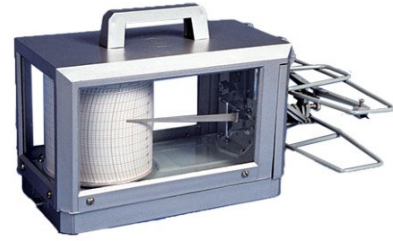


1.

5



6



7

1. Психрометр динамічний Ассмана
2. Гігрометр
3. Термогігрометр
4. Цифровий гігрометр
5. Психрометр статичний Августа
6. Гігрометр з визначенням точки роси
7. Гігрограф

Питання для контролю знань студентів

1. Гігієнічне значення вологості повітря.
2. Визначення і одиниці виміру гігрометричних показників повітря.
3. Вплив високої вологості і низької температури повітря на організм тварин.
4. Вплив високої вологості і високої температури повітря на організм тварини.
5. Джерела вологи у тваринницьких приміщеннях.
7. Будова і принцип роботи психрометра Августа (статичного).
9. Дати визначення гігрометричних показників.
10. Норма гігрометричних показників у тваринницьких приміщеннях.

Гігієнічна оцінка повітряного середовища швидкістю руху.

Санітарно-гігієнічне значення швидкості руху повітря. Методика визначення швидкості руху повітря за допомогою кататермометра. Гігієнічні норми.

Гігієнічне значення швидкості руху повітря.

1. Рух повітря впливає на тепловіддачу з поверхні тіла тварини (шкіри) шляхом конвекції. Чим швидший рух повітря, тим більша тепловтрата.
2. Дія руху повітря на тварин залежить від його температури і вологості.
3. При низьких температурах повітряні потоки зумовлюють простудні захворювання у тварин, оскільки мають значну охолоджувальну силу.

4. Охолоджувальна сила повітря виражається у мілікалоріях на 1 см^2 за секунду ($\text{мкал}/\text{см}^2/\text{с}$), $1 \text{ мкал}/\text{см}^2/\text{с}$ від» повідає $36 \text{ ккал}/\text{м}^2/\text{год}$.

Прилади для визначення швидкості руху повітря

1. Кататермометр циліндричний.
2. Кататермометр кульковий.
3. Анемометр чашковий.
4. Анемометр крильчастий.
5. Анемометр ультразвуковий
6. Анемометр тепловий
7. Електричний термоанемометр.

Кататермометр нагадує звичайний спиртовий термометр. Його резервуар у вигляді циліндра або кульки заповнений забарвленим спиртом і переходить у капіляр, у верхній частині якого є розширення. Шкала приладу градуйована в межах від 33 до $35 \text{ }^\circ\text{C}$ у циліндричному і від 40 до $33 \text{ }^\circ\text{C}$ – у кульковому середньоградусному кататермометрі. На зворотному боці шкали нанесені величини фактора кататермометра. Фактор кататермометра (Φ) – це величина тепловтрати у мілікалоріях (мкал) з 1 см^2 поверхні резервуара при охолодженні від 38 до $35 \text{ }^\circ\text{C}$.

Хід визначення.

1. Підігріти воду до $70\text{--}80 \text{ }^\circ\text{C}$, занурити в неї резервуар кататермометра і тримати його у воді (точно у вертикальному положенні) доти, доки спирт не займе $1/2\text{--}1/3$ частину об'єму верхнього розширення.

2. Прилад вийняти з води, резервуар витерти насухо і підвісити кататермометр на штативі в зоні визначення швидкості руху повітря. Резервуар охолоджується повітряними потоками і спирт, зменшуючись в об'ємі, опускається по капіляру.

3. Встановити, за який час спирт опуститься від мітки 38 до мітки $35 \text{ }^\circ\text{C}$. Одночасно записати показання термометра. Процедуру повторити три рази, після чого вирахувати середньоарифметичне значення часу охолодження (a).

4. Охолоджувальну силу повітря (H) ката-індекс визначити за формулою:

$$H = \frac{F}{a},$$

де H – охолоджувальна сила повітря (ката-індекс), мкал/см²/с; F – фактор кататермометра; a – час охолодження від 38 до 35 °С, с.

5. Встановити різницю між середньою температурою кататермометра і температурою повітря Q за формулою:

$$Q = \frac{38+35}{2} - T,$$

де T – температура повітря.

6. Встановити відношення $\frac{H}{Q}$.

7. Знаючи частку від ділення $\frac{H}{Q}$, за таблицею визначити швидкість руху повітря.

Таблиця для визначення швидкості руху повітря.

$\frac{H}{Q}$	V, м/с	$\frac{H}{Q}$	V, м/с	$\frac{H}{Q}$	V, м/с ¹	$\frac{H}{Q}$	V, м/с
0,28	0,040	0,39	0,226	0,50	0,563	0,61	1,04
0,29	0,051	0,40	0,250	0,51	0,601	0,62	1,09
0,30	0,063	0,41	0,276	0,52	0,640	0,63	1,13
0,31	0,076	0,42	0,303	0,53	0,681	0,64	1,18
0,32	0,090	0,43	0,331	0,54	0,723	0,65	1,22
0,33	0,106	0,44	0,360	0,55	0,766	0,66	1,27
0,34	0,122	0,45	0,391	0,56	0,810	0,67	1,32
0,35	0,141	0,46	0,423	0,57	0,856	0,68	1,37
0,36	0,160	0,47	0,456	0,58	0,903	0,69	1,42
0,37	0,181	0,48	0,490	0,59	0,951	0,70	1,47

8. При відсутності таблиці швидкість руху повітря (V) враховують за формулою:

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,20}{0,40} \right)^2$$

Цією формулою користуються, якщо частка від ділення $\frac{H}{Q}$ менша ніж 0,6.

Якщо частка від ділення $\frac{H}{Q}$ становить 0,6 і більше, швидкість руху повітря визначають за формулою:

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,14}{0,49} \right)^2$$

де 0,20; 0,40; 0,14; 0,49 — емпіричні коефіцієнти.

Прилади для визначення швидкості руху повітря



1



2



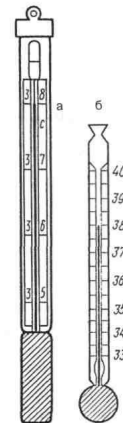
3



4



5



6

1-, 2-, 3-, 4-, 5- анемометри, 6 - кататермометри

Питання для контролю знань студентів

1. Назва приладів для вимірювання швидкості руху повітря.
2. Гігієнічне значення швидкості руху повітря.
3. Будова і принцип роботи кататермометра.
4. Дати визначення фактора кататермометра.

Гігієнічний контроль освітленості тваринницьких приміщень та опромінення тварин

Гігієнічне значення освітленості. Фотоперіодизм, фотоперіодичні групи тварин. Нормування природної освітленості.

Гігієнічне значення освітленості приміщень

1. Світлові промені мають слабку теплову дію переважно викликають фотохімічний нейрогормональний ефект, зумовлюючи сезонну періодичність статевої функції і всієї життєдіяльності тварин.

2. Світло – сигнальний фактор зовнішнього середовища, який інформує організм про стан зовнішнього середовища.

3. Ультрафіолетові промені каталізують процеси обміну речовин у тварин внаслідок фотохімічного і фотофізикохімічного ефектів.

4. Інфрачервоні промені проявляють в основному тепловий ефект.

Усіх тварин відповідно до залежності статевої функції від тривалості світлового дня поділяють на чотири групи:

1 – довгоденні (коні, велика рогата худоба, свині, кролі і птиця): статеву активність у них спостерігається навесні, коли тривалість світлового дня збільшується;

2 – короткоденні (вівці, кози, верблюди): статеву активність проявляється восени, коли тривалість світлового дня зменшується;

3 – проміжна група (норки і вівці дорсетської породи);

4 – нейтральна фотоперіодична група (ховрахи, кажани).

Велике санітарно-гігієнічне значення мають видимі промені: по-перше, вони забезпечують функціонування у тварин найбільш чутливого аналізатора – органа зору, а по-друге, у приміщеннях вони потрібні для здійснення технологічного процесу, наведення порядку, оформлення робочого місця.

Довжина хвилі цих променів коливається від 760 до 400 нм. До їх складу входять червоні, оранжеві, жовті, зелені, блакитні сині і фіолетові промені.

Ультрафіолетові промені (розташовані в спектрі за фіолетовими) належать до хімічних і є невидимим.

Розрізняють два основних типи ультрафіолетових ламп: прямі ртутно-кварцеві (ПРК) і люмінесцентні.

Інфрачервоні промені розташовані перед червоними. Це невидимі теплові промені і застосовуються для локального обігріву молодняку. Короткохвильові теплові промені з довжиною хвилі 760-1400 нм проникають у тіло на глибину до 3-20 см, прогривають глибоко розміщені органи і тканини, сприяють розширенню судин, поліпшують кровопостачання клітин, посилюють біохімічні процеси і функції організму. Довгохвильові теплові промені (1400-2300 нм) викликають почервоніння поверхні шкіри.

Джерелом інфрачервоних променів є лампи: інфрачервона дзеркальна червона, інфрачервоний опромінювач, інфрачервона дзеркальна. Це так звані світлі опромінювачі. До темних належить, наприклад, темний інфрачервоний опромінювач.

Також є комбінована лампа для ультрафіолетового опромінення і інфрачервоного обігрівання.

Нормування природної освітленості приміщень

Нормування природної освітленості приміщень здійснюється двома методами. *Геометричним* – визначають світловий коефіцієнт, тобто відношення освітленої площі вікон до площі підлоги (площу вікон при цьому приймають за одиницю):

$$КО = \frac{S_{\text{вікон}}}{S_{\text{підлоги}}}$$

У приміщеннях для молодняку КО повинен становити 1:8-1:10, для корів і свиней – 1:10-1:16, а в приміщеннях для овець – 1:25.

При достатньому світловому коефіцієнті фактична освітленість різних точок приміщення буде неоднаковою. Тому для оцінки освітленості конкретної точки приміщення, наприклад робочого місця, визначають кути падіння і отвору.

Світлотехнічний методом (за допомогою люксметра) визначають коефіцієнт природної освітленості (КПО) як відношення горизонтальної освітленості усередині приміщення до одночасної освітленості під відкритим небом, виражене в процентах.

$$KO = \frac{E_p}{E_z} \times 100$$

де E_p – освітленість всередині приміщення, лк; E_z – те ж, під відкритим небом, лк; 100 – для переведення у проценти.



1



2

1, 2 Люксметри

Питання для контролю знань студентів

1. Гігієнічне значення інфрачервоних променів.
2. Гігієнічне значення світлових променів.
3. Поняття про фотоперіодизм.
4. Вплив ультрафіолетових променів
5. Способи нормування природної освітленості тваринницьких приміщень.
6. Визначення освітленості геометричним методом.
7. Визначення освітленості світлотехнічним методом.

Гігієнічний контроль запиленості і бактеріальної забрудненості повітря тваринницьких приміщень

Санітарно-гігієнічне значення мікробного, пилового забруднення повітря приміщень. Ваговий метод визначення кількості пилу у повітрі. Визначення загальної мікробного забруднення методом вільного осідання.

Гігієнічне значення запиленості приміщень

Аерозольний пил шкідливо діє на тваринний організм прямо або опосередковано. Прямо, тобто внаслідок забруднення шкіри, вовни, ураження

кон'юнктиви, легень. При цьому порушуються фізіологічні функції шкіри, погіршується якість вовни, виникають дерматити, кон'юнктивіти. Непряма дія пилу полягає у його нагромадженні на шерстному покриві тварин. Разом з потом, жиропотом і відмерлим епідермісом шкіри, пил створює поживне середовище для розвитку і розмноження нашкірних паразитів, мікроорганізмів та грибів. Пил повітря відбиває сонячні світлові і ультрафіолетові промені, нейтралізує негативні іони кисню. Осідаючи на шибках вікон, пил зменшує освітленість приміщень, підвищує у них вологість. За кількістю мікроорганізмів у повітрі можна судити про ветеринарно-санітарний стан приміщень і технологію виробництва.

Пилом називають завислі у повітрі частинки розміром не більш як 100 мкм. За ступенем дисперсності розрізняють: власне пил – частинки розміром 100-10 мкм, видимі неозброєним оком (цей пил швидко осідає); хмари і тумани – частинки розміром 10-0,1 мкм (вони осідають повільно); дими – частинки розміром 0,1-0,001 мкм (вони розсіюються навіть у нерухомому повітрі).

Джерела пилу: 1) вивітрювання ґрунтових порід; 2) здрібнення ґрунту; 3) спалювання палива; 4) різні виробничі процеси; 5) космічний пил; 6) вулканічний пил; 7) морський (сольовий) пил; 8) радіоактивний пил.

Пил, що проникає у легені, викликає запальний процес фіброзного характеру. Пиліві фібрози називають пневмоконіозом. Пневмоконіози поділяють на: силікоз – зумовлюється кварцевим пилом; антракоз – вугільним пилом; азбестоз – азбестовим пилом; табакоз – тютюновим пилом; амілоз – спричинюється борошняним пилом.

Визначення кількості пилу у повітрі ваговим методом

а) Спеціальну трубку, заповнену 1 г вати, висушують при 100 °С до постійної маси і зважують. Потім по цій трубці крізь вату із швидкістю 10-20 л/хв. протягують не менш як 100 л досліджуваного повітря. Для відбору такої кількості повітря застосовують спеціальні прилади – аспіратори або попередньо відградуйовані пилососи. Після відбору проби повітря трубку знову висушують і зважують. Різниця між показниками зважування вказує на кількість пилу в

тому об'ємі повітря, який було взято для аналізу при даній температурі і певному атмосферному тиску.

б) Зручнішими у користуванні є аналітичні аерозольні фільтри марки АФА, що являють собою диски із перхлорвінілової тканини ФПП. Крізь них можна протягувати повітря із швидкістю до 100 л/хв. Якщо фільтри зберігають при кімнатній температурі, то їх не треба висушувати до постійної маси. А якщо їх висушують в ексікаторі протягом 2 год. або в термостаті при 55-60 °С протягом 20 -30 хв. то потім 1 год. витримують при кімнатній температурі. Такі фільтри добре розчиняються в органічних розчинниках.

При встановленні запиленості повітря ваговим методом одиницею визначення є міліграм пилу в 1 м³ повітря.

Визначення загальної мікробної забрудненості повітря методом вільного осідання. При виявленні мікроорганізмів у повітрі методом їх вільного осідання у певному місці тваринницького приміщення на 5 або 10 хв. виставляють відкриті бактеріологічні чашки, залиті стерильним м'ясо-пептонним агаром (МПА), після чого їх закривають і поміщають на 48 год. у термостат при температурі 37 °С для інкубації, а потім підраховують кількість пророслих мікробних колоній.

Кількість мікробних тіл (колоній) в 1 м³ повітря підраховують, виходячи з того, що на площі 100 см² агару бактеріологічної чашки за 5 хв осідає приблизно стільки мікробних тіл, скільки їх міститься у 10 л повітря.

Приклад розрахунку. На МПА бактеріологічної чашки виросло 60 мікробних колоній. Площа меншої тарілочки бактеріологічної чашки з МПА становить 69,36 см². Тоді на площі 100 см² їх буде:

$$69,36 \text{ см}^2 - 60 \text{ колоній}$$

$$100 \text{ см}^2 - X$$

$$X = \frac{100 - 60}{69,36} = 86,5 \text{ мікробної клітини}$$

Отже, в 10 л повітря міститься 86,5 мікроорганізми, а в 1 м³ (1000 л) – у 100 разів більше, тобто 86,5×100=8650 мікроорганізмів.



1



2



3



4



5

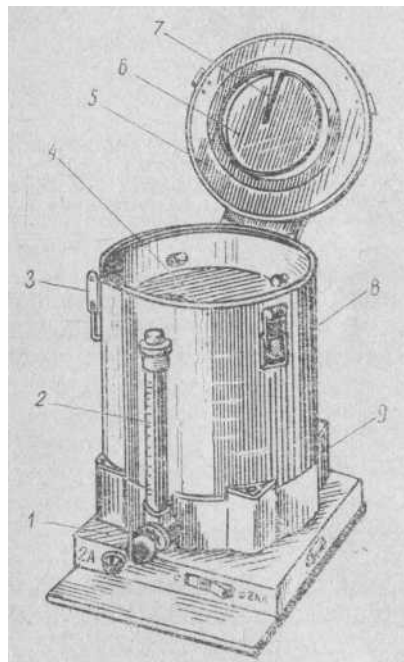


6

1 Тестер запиленості 2 Портативний лічильник дрібнодисперсних частинок пилу в повітрі 3, 4 Аспіратори 5, 6 Фільтри АФА



1



2



1. Чашка Петрі 2. Апарат Кротова: 1 - вентиль роометра; 2 - реометр; 3- накладні замки; 4 — обертовий диск; 5 - кришка; 6 - диск; 7 - щілина; 8 - корпус; 9 - основа приладу.

Питання для перевірки знань студентів

1. Класифікація пилу повітря.

2. Джерела утворення пилу в атмосфері.
3. Джерела утворення пилу в повітрі тваринницьких приміщень.
4. Пояснити дію пилу на організм.
6. В чому полягає гігієнічне значення мікрофлори повітря?
7. Визначення запиленості повітря ваговим методом.
8. Принцип визначення мікроорганізмів в повітрі методом вільного осідання.

Гігієнічний контроль вмісту шкідливих газів у повітрі.

Гігієнічне значення шкідливих газів. Визначення концентрації шкідливих газів за допомогою універсального газоаналізатора.

Гігієнічне значення шкідливих газів повітря

Шкідливі гази (вуглекислий газ, аміак, сірководень), що містяться в повітрі тваринницьких приміщень у концентраціях, які перевищують максимально допустимі гігієнічні норми, надходячи у кров, взаємодіють з гемоглобіном і блокують його транспортну функцію по перенесенню кисню до клітин та вуглекислого газу від клітин. У результаті взаємодії гемоглобіну з аміаком утворюється лужний гематин, з сірководнем – сірчисте залізо, з вуглекислим газом – карбгемоглобін, з чадним газом – карбоксигемоглобін. Усі ці гази перешкоджають утворенню оксигемоглобіну, що спричинює анемію у тварин.

Санітарно-гігієнічне значення має визначення у повітрі тваринницьких приміщень концентрації лише шкідливих газів. Існує кілька способів визначення загазованості повітря. У виробничих умовах прискорені методи визначення мають ряд переваг: дослідження виконується протягом кількох хвилин; обладнання для аналізу легко транспортується; повністю виключається застосування підрахунків.

Визначення загазованості повітря універсальним переносним газоаналізатором. Для контролю за хімічним складом повітря користуються універсальним переносним газоаналізатором типу УГ-2. Ним можна встановити концентрацію у повітрі тваринницьких приміщень аміаку, сірководню і чадного газу. До комплекту газоаналізатора входять: пристрій для відбору проби

повітря; індикаторні порошки та скляні трубки; вимірювальна шкала; мандрен, лійка.

Хід роботи:

1. Один кінець скляної трубки закрити маленьким шматочком вати, після чого за допомогою маленької лійки заповнити її індикаторним порошком, призначеним для визначення даного газу, і закрити другий отвір шматочком вати.

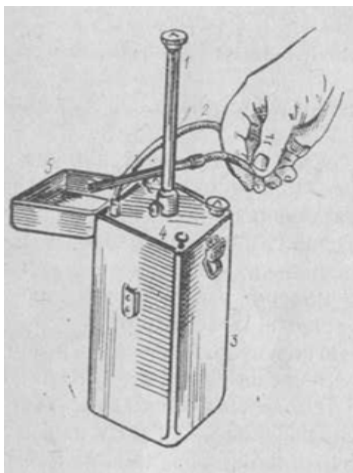
2. На місці проведення досліду відвести фіксатор з пристроєм для відбору проби повітря, у втулку вставити шток так, щоб наконечник фіксатора легко ковзався по борозенці штока, над якою вказаний об'єм проби повітря. Натискуючи рукою на головку штока, стискувати сифон доти, доки наконечник фіксатора не збіжиться з верхнім заглибленням на борозенці штока.

3. Гумову трубку повітрязабірного пристрою з'єднати з трубкою, заповненою індикаторним порошком, і відпустити фіксатор.

4. Досліджуване повітря проходить через індикаторний порошок, який під впливом газу, що визначається, змінює свій колір.

5. Після відбору проби повітря трубку з індикаторним порошком прикласти до вимірювальної лінійки і визначити концентрацію даного газу у повітрі.

Примітка. Об'єм проби досліджуваного повітря повинен відповідати вказаному на вимірювальній шкалі.



1



2

1. Універсальний газоаналізатор УГ-2: 1 - калібрувальний шток;
2 - гумова трубка; 3-корпус; 4-фіксатор

2. Індикаторні трубки

Питання для контролю знань студентів

1. Гігієнічне значення вуглекислого газу.
2. Гігієнічне значення аміаку.
3. Гігієнічне значення сірководню.
4. Джерела утворення в приміщеннях для тварин вуглекислого газу.
5. Джерела утворення в приміщеннях для тварин аміаку.
6. Джерела утворення сірководню в тваринницьких приміщеннях.
7. Принцип роботи УГ-2.

Принцип бальної оцінки мікроклімату

Гігієнічне значення параметрів мікроклімату

За результатами дослідження параметрів мікроклімату можна зробити висновок про його відповідність санітарно-гігієнічним нормам, а отже, і фізіологічним вимогам організму.

Сумарна оцінка мікроклімату здійснюється за даними окремих показників. При цьому найчастіше враховують такі показники, як температура повітря, його вологість, швидкість руху, вміст шкідливих газів і завислих частинок, а також інтенсивність освітлення.

Нерідко трапляється, що один або два параметри мікроклімату відповідають передбаченим санітарно-гігієнічним нормам, а інші виходять за їх межі. Тому мікроклімат приміщень необхідно оцінювати комплексно за кількома параметрами.

За даними сумарної оцінки мікроклімату можна зробити висновок про ефективність роботи спеціального обладнання в приміщеннях (у тому числі вентиляційно-опалювального).

Значення суми балів

Сумарну оцінку мікроклімату можна виразити умовними одиницями – балами. Для їх підрахунку необхідно знати параметри не менш як п'яти показників, а також мати нормативно-оцінювальну шкалу. Розроблено декілька

нормативно-оцінювальних шкал. Відповідно до однієї з них значення суми балів таке:

5 балів – ОПТР (оптимальний проектно-технологічний режим). При його дотриманні досягається максимальна продуктивність тварин при найменших витратах кормів. Падіж молодняка не перевищує 2-3 %, в основному за рахунок природного відходу;

4 бали – ДПТР (допустимий проектно-технологічний режим). Порівняно з оптимальним режимом показники продуктивності тварин і оплата корму знижуються на 8-10 %, а збереженість молодняка – на 5 %;

3 бали – ГДЕР (гранично допустимий експлуатаційний режим). Усі фактори повітряного середовища значно погіршені, в результаті чого продуктивність тварин і оплата корму знижується на 12-17 %, а збереженість молодняка на 9-14 % порівняно з ОПТР;

2 бали – РГДК (рівень граничних добових коливань). Дія сукупності факторів на організм протягом 2-5 днів зумовлює несприятливі стресові реакції. При тривалішій їх дії спостерігають зменшення живої маси тварин, різке зниження їх продуктивності та збереженості молодняка – на 22-31 % порівняно з ОПТР;

1 бал – РГГК (рівень граничних годинних коливань). Дія сукупності факторів на організм понад 3-5 год на добу протягом більш як один тиждень зумовлює гостру стресову реакцію і призводить до зниження продуктивності тварин, резистентності їх організму, а також збереженості; молодняка – на 28-52 % порівняно з ОПТР.

Для того щоб мікроклімат, який має незадовільні оцінки по одному чи кількох показниках, не був віднесений до розряду допустимих проектно-технологічних режимів (ДПТР) за рахунок добрих оцінок інших показників, визначають підсумкову оцінку мікроклімату як середньо арифметичну оцінку за досліджувані періоди. При цьому існує ряд обмежень.

1. Якщо жоден з параметрів не має оцінки 2 і нижче, то підсумкова оцінка визначається за середньоарифметичним балом.

2. Якщо за дослідний період або за рік один з показників був значно гіршим, ніж передбачається рівнем граничних годинних коливань (1 бал), то підсумкова оцінка мікроклімату не може бути більшою за 1 бал.

3. Якщо в 1 бал оцінено усі показники, підсумкова оцінка не повинна бути більшою за 1 бал, якщо половина – підсумкова оцінка не повинна бути більшою за 1,5 бали, а якщо 1-3 показники – підсумкова оцінка не повинна бути більшою за 1,8 бали незалежно від оцінки решти показників.

4. Якщо в 2 бали оцінено усі показники, підсумкова оцінка не може бути, більшою за 2 бали, якщо половина – підсумкова оцінка не повинна бути більшою за 2,5 бали, а якщо 1-3 показники – підсумкова оцінка не повинна бути більшою за 2,8 бали.

5. Якщо одержані незадовільні оцінки по одному параметру в середньому за будь-який період року, то підсумкова оцінка не повинна перевищувати 3,5 бали.