

ҚИШЛОҚ  
ХЎЖАЛИГИ  
ҲАЙВОНЛАРИ  
ГИГИЕНАСИДАН  
АМАЛИЙ  
МАШҒУЛОТЛАР

И. СУВОНҚУЛОВ, У. ИЗБОСАРОВ  
Я. МУСИНОВ, С. ҚУБАЕВА

# ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ҲАЙВОНЛАРИ ГИГИЕНАСИДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

*СССР қишлоқ хўжалик Давлат кооператив  
Комитети олий ва ўрта махсус таълими  
бош бошқармаси Қишлоқ хўжалик олий  
ўқув юртларининг талабалари учун  
дарслик сифатида тавсия этган .*

ТОШКЕНТ «МЕҲНАТ» 1990

536.085

ВЕТ. НАУКИ 73  
К 01

к-51

Тақризчи — ветеринария фанлари доктори *Хаитов Р. Х.*

Ушбу китоб  
СХИ  
№ 9089

С  $\frac{3705010000-377}{М 359 (04)-89}$  доп. сп. —90

© «Мехнат» нашриёти, 1990.

ISBN 5-8244-0448-8

## К И Р И Ш

Ҳозирги кунда интенсивлашган қишлоқ хўжалигининг бир қисми бўлган чорвачиликни ривожлантиришда, зооветеринария мутахассислари қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари гигиенаси илмини чуқур ўрганмай, хўжаликларда соғлом ва сермахсул моллар туғини кўпайтиришга ҳисса қўша олмайдилар. Ҳайвонлар гигиенаси фанининг материалларини, лаборатория ва амалиёт дарсларини туғри ташкил қилиб, хўжаликларда санитария-зоогигиена текширишлари, курс ишини бажариш йўллари билан мақсадга эришилади.

Китобда ташқи муҳит шароитларини ўрганиш (ҳаво, сув, тупроқ, озиқалар), молларни сақлаш йўллари ва молхоналарни қуришда зоогигиеник талаблар баён этилган.

Сувни ветеринария-санитария томонидан текшириш темасида Давлат стандарти талабига жавоб берадиган даражадаги усуллар, сув манбаларининг хиллари ва уларни баҳолаш йўллари изоҳланган.

Ветврачлар ва зооинженерларнинг ишида озиқлар сифатини назорат қилиб бориш асосий ўринда туради. Бу назоратнинг роли молларни замонавий усулларда сақлаш, озиқлантиришда прогрессив йўллардан фойдаланишдан иборатдир.

Шунинг учун китобда озиқаларнинг сифатини баҳолаш ва тўйимлилигини оширишга кенгроқ тўхталиб ўтилган, бу эса моллардан олинадиган маҳсулотларни кўпайтириш ва соғлигини мустаҳкамлашнинг муҳим омилдир.

Ветеринария врачлари ва зооинженерлар амалда молхоналарнинг ҳолатини текшириш, ички жиҳозларини ўрганиш, қуриш ва қурилиш материалларини баҳолаш, микроиқлим курсаткичларини, ёруғликни аниқлаш, сунъий вентиляция ва иссиқлик балансини ҳисоблашни билишлари зарур.

Қўлланма 41 машғулотдан иборат.

Амалий машғулот вақтида ўқитувчи кафедра шароитига қараб программа асосида аниқ, тушунарли усулларни ишлашиши мумкин.

Китоб охирида хўжаликларни ветеринария-санитария томондан текшириш ва курс ишини бажариш методикаси, иловада жадваллар берилган.

Қўлланма муаллифлар таҳрири остида чоп этилди. Ушбу китоб хусусидаги фикр ва мулоҳазаларингизни қўйидаги адресга юборишингизни илтимос қиламиз:

703003. Самарқанд шаҳри.  
К. Маркс кўчаси, 77-уй. Қишлоқ хўжалиги институтининг зоогигиена кафедраси.

## Тема I. ҲАВОНИ САНИТАРИЯ-ГИГИЕНА ТОМОНИДАН БАҲОЛАШ

Ҳаво муҳитини санитария-гигиена томондан баҳолашда унинг физикавий хоссалари (температураси, босими, намлиги, ҳавонинг ҳаракати, қуёш радиацияси), газ таркиби (кислород, карбонат ангидрид вази, зарарли газлар — аммиак, водород сульфид) ҳамда ҳаводаги механик аралашмалар (чанг, микро-организмлар) текширилади.

Температура, намлик, ҳаво ҳаракати, иссиқлик радиацияси организмга комплекс таъсир кўрсатиб, танадан иссиқлик чиқишини камайтиради ёки кўпайтиради.

### 1-м а ш ғ у л о т. Ҳавонинг температураси, барометрик босими ва намлигини аниқлаш

**Температурани аниқлаш.** Ҳаво температураси симобли ва спиртли термометрларда аниқланади. Спиртли термометрлар  $-70^{\circ}\text{C}$  дан  $+130^{\circ}\text{C}$  гача ва симобли термометрлар эса  $-39,04^{\circ}\text{C}$  дан  $+750^{\circ}\text{C}$  гача бўлган температураларни ўлчайди.

Тузилиши жиҳатидан максимал-минимал аралаш (комбинированный), минимал, максимал термометрлар ва термографлар бўлади.

Ҳозирги кунда медицина ва биологияда температура Цельсий градусларида ( $^{\circ}\text{C}$ ), техник ва физикавий текширишларда эса Кельвин ( $^{\circ}\text{K}$ ) градусларида ўлчанади.

#### 1. Ҳар хил термометрларда сувнинг қайнаш ва эриш нуқтаси

| Кўрсаткичлар           | Термометрлар   |               |                |
|------------------------|----------------|---------------|----------------|
|                        | Цельсий        | Реомер        | Фаренгейт      |
| Сувнинг қайнаш нуқтаси | $+100^{\circ}$ | $+80^{\circ}$ | $+212^{\circ}$ |
| Музнинг эриш нуқтаси   | $0^{\circ}$    | $0^{\circ}$   | $+32^{\circ}$  |

Хорижий давлатларда Фаренгейт ва Реомер термометрлари қўлланилади.

Янги симобли термометрни ишлатишдан олдин текшириш лозим. Термометрнинг ноль нуқтасини текшириш учун 15 минут давомида муз тўлдирилган воронкага солиб қўямиз. Қай-

наш нуқтасини ( $100^{\circ}$ ) текшириш учун қайнаб турган колбадаги дистилланган сувга соламинз, бунда термометрнинг шарчаси сувга 2 см етмай туриши керак.

Барометр босимининг кутарилишига қараб сувнинг қайнаш температураси ортиб боради. Шунга асосан термометрларни текшириб куришда уларнинг курсаткичларига қуйидаги формула асосида тузатишлар киритилади.

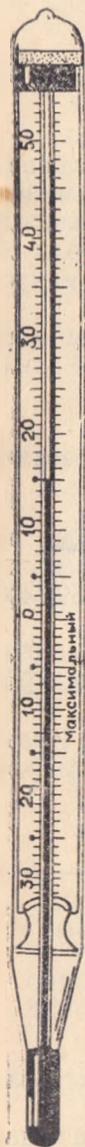
$$100^{\circ}\text{C} - 0,037 \cdot (760 - B)$$

бу ерда, 0,037—тузатиш коэффиценти; B — термометрларни текшириш вақтида барометр босими.

*Максимал термометрлар*нинг капиллярсимон найчаси ва курсаткич игнаси бўлиб, температуранинг кутарилишига қараб симоб кенгайди ва найча орқали юқорига кутарилади. Температура пасайса симоб тораяди ва найча орқали орқага қайтади. Курсаткич эса шу нуқтада қолади, яъни энг юқори температурани (максимал температурани) белгилаб қўяди. Температурани улчашда максимал термометрлар горизонтал ҳолда ушланиши керак.

Баъзан симобли максимал термометрларнинг капиллярга ўтадиган жойи қисилган бўлади. Температура кутарилса симоб тор жойдан ўтади, аммо пасайганда симоб орқага қайтмайди, яъни максимал температурани кўрсатиб туради. Бундай термометрлар ишлатилишидан олдин қаттиқ силкитилса симоб жойига тушади (1-расм).

Минимал термометрлар фақат спиртли бўлади. Спирт юрадиган бушлиқ ҳаво билан яхши тўқнашиши учун илмоқли қилинади. Капилляр тешигида махсус курсаткич — шиша штифт узакча бўлиб, тем-



1-расм. Максимал термометр



2-расм. Минимал термометр

пературани ўлчашдан олдин спиртнинг баландлигини кўрсатади. Температура кўтарилса, спирт кўрсаткич шиша штифтча ёнидан бемалол ўтиб кетади. Температура пасайса, спирт орқага қайтади ва шиша кўрсаткични олиб тушиб кетади.

Кўрсаткичнинг юқори томони минимал температурани белгилайди (2-расм).

*Аралаш термометр* (Сикс термометри) билан молхоналардаги ўзгариб турувчи (беқарор) температуралар ўлчанади. Термометр ҳар иккала томони букилган трубага ухшаб, ўнг томонининг охири худди шардай кенгайган, чап томонининг охири эса цилиндрсимон шаклда бўлади.

Трубанинг пастки ўрта қисми симон билан тўлдирилган. Чап тирсак спирт билан тўла ўнг томондаги шарсимон кенгликнинг ярмигача спирт, қолган иккинчи ярмида спиртнинг парлари бўлади. Симоннинг икки томонида ҳам тирсаклари ичида пўлат тукли кўрсаткичлар бўлади.

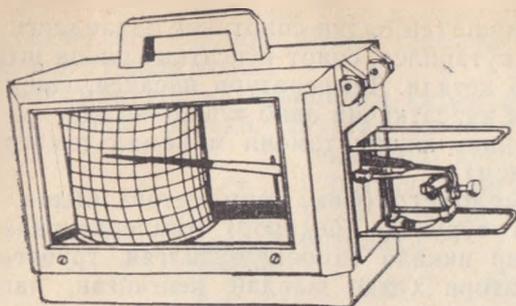
Температура кўтарилганда чап тирсакдаги спирт кенгайди ва симонни босади, яъни ўнг томонга қараб ўтади. Шу билан бирга температуранинг кўрсаткичи ҳам юқорига ҳаракат қилади. Температура пасайганда симон ва спирт орқага қайтади. Аммо кўрсаткич ишқаланиш туфайли максималда қолади. Натижада, чап тирсакдаги симон устун кўтарилади ва кўрсаткични итаради, бунда кўрсаткич минимал температурани кўрсатади.

Девор, пол, ҳайвон териси ва бошқа текис юзаларнинг температурасини ўлчашда, пастки бўшлиғи ялпоқ ёки спиралсимон эгилган термометрлардан фойдаланилади. Бу термометрлар билан ўлчанганда ўлчаш жойига мумдан тайёрланган замазка билан ёпиштириб қўйилади. Бундан ташқари термоэлектрик асбоблар ҳам ишлатилади.

*Термограф*. Вақт ўтган сари ҳаво температурасининг ўзгаришини аниқлаш учун ўзи ёзадиган асбоб термографдан фойдаланилади. Унинг ҳаво қабул қиладиган қисми эгилган биметалл пластинкадан иборат. Температура ўзгарганда пластинка эгилигининг радиуси ўзгаради. Бу — ричаг системаси ёрдамида стрелкага ўтказилади. Стрелка ичида перо бўлиб соатлар ва кунларга бўлиб чизилган лентага ёзиб боради. Лента суткада ёки ҳафтада бир марта тўлиқ айланиб чиқадиган барабанга ўралган бўлади. Термограф кўрсаткичлари максимал термометр кўрсаткичларига қараганда бирмунча ноаниқроқдир (3-расм).

Бино ичидаги ҳаво температурасини аниқ ҳисоблаб чиқариш учун турли нуқталардаги ҳаво ўлчанади. Кейин ўртача температура аниқланади.

Бинодаги ҳаво температурасининг бир меъёрдалигини аниқлаш учун уни бешта нуқтада: девордан 50 см нарироқда, полдан 0,25 м баландликда ва 2 метр юқоридан, шипдан 0,25 м пастдан ўлчанади. 10 минутдан кейин температура ҳисоблаб чиқилади. Температура кўрсаткичларидаги фарқ ҳар бир ба-



3- расм. Термограф

ландликда горизонталлига  $2^{\circ}$  дан, вертикалига эса  $1^{\circ}$  дан ошмаслиги керак.

Температуранинг улчаш қондаси: ҳавонинг ҳароратини аниқлашда, термометрга қуёш нури тўғри тушмаслиги керак. Масалан: бинонинг ичида девор, ойна, печка, вентиляция труба ва эшикдан узоқроқ бинонинг ўртасида ҳайвонларнинг ётган ёки турган баландлигида улчаш керак.

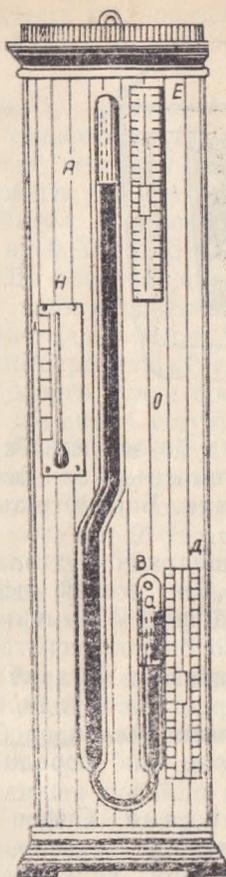
Температуранинг кузатиш 5—15 минут давом этиши керак. Аммо термометрни ўрнатиш ва кузатишда ундан узоқроқ туринг, нафасингиз тегмасин.

**Ҳаво босими (барометрик босим) ни улчаш.** Ҳавонинг босими симоб устунининг баландлиги билан ўлчанади. 760 мм симоб устуни норма қилиб олинган. Метеорологик практикада босим **(бар)** деб қабул қилинган. Бир бар 750,06 мм симоб устунига тенг бўлади. Бар 1000 миллибарга бўлинган бўлади. Бир миллибар 0,75 мм симоб устунига, бир мм симоб устуни эса 1,33 миллибарга баробар бўлади.

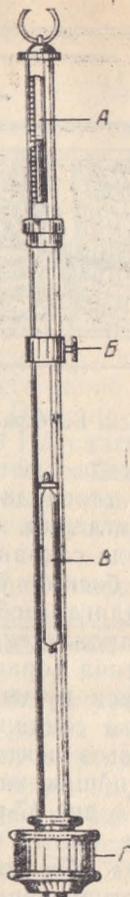
Атмосфера босими симобли барометр, барограф ва металл барометр-анероидлар билан ўлчанади. Симобли барометрлар сифонли (найчасимон) ва қосачали бўлади.

**Сифонли барометр.** Бу асбоб жуда аниқ ўлчайди, аммо бир жойдан иккинчи жойга олиб боришга мутлақо чидамайди, жуда нозик. Шунинг учун лабораторияларда илмий ишларни ва барометр-анероидларни текшириб кўришда ишлатилади. Асбоб пастидан  $180^{\circ}$  га букилган вертикал оқ шиша найчадан иборат бўлиб, симоб билан тўлдирилган. Найчанинг узун учи ёпиқ, калта томони эса очиқ бўлади. Атмосфера босимини очиқ томони билан қабул қилиб босимни кўрсатади (очиқ томонда симобнинг баландлиги камайди, узун томонида кутарилади) (4-расм).

**Қосачали барометрларда** кенг чўян қосача бўлиб, ичида симоб бўлади. Устидан ўртасида тешиги бор қопқоқ билан маҳкамланган. Атмосфера ҳавоси шу тешик орқали кирди. Барометрнинг шиша найчаси қарийб 80 см бўлиб, пастки очиқ томони қосачанинг қопқоғига уланади. Найча симоб билан тўлиб, пастки қисми анча бўшайди. Шиша найча мисдан қилинган

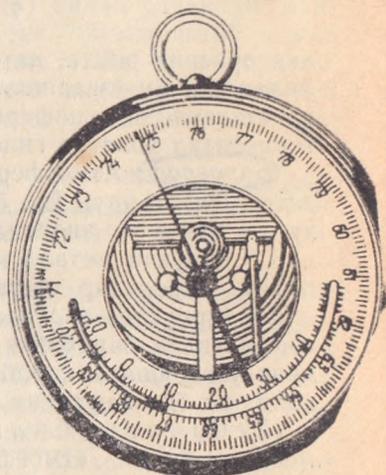


4-расм. Символи сифонли барометр: А-юқоғи тирсак, В-пастки тирсак, Д-гастки шкала, Е-юқоғи шкала, Н-термометр, а-найчадаги теиик.



5-расм. Косачали барометр:

А-барометр шкаласи, Б-винт, В-термометр, Г-символи косача

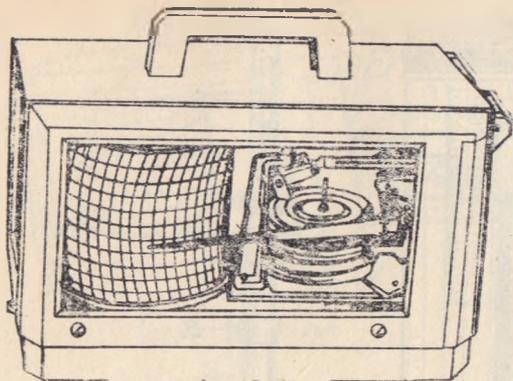


6-расм. Барометр-анероид

шкалаларга бўлинган филоф билан уралган бўлади. Атмосфера босими кўтарилса, косача ичидаги символи устидан босади, натижада шиша найча ичидаги симоб ҳам кўтарилади, босим камайса шунинг тескараси бўлади (5-расм).

Барометр-анероид бошқа барометрларга нисбатан аниқ кўрсатмайди. Лекин, олиб юришга қулай бўлганлиги учун зоогигиенник текширишларда кўп қўлланилади (6-расм).

Барометр-анероиднинг асосий қисми юпқа, қатлам-қатлам металл қутичалар, қопқоғи ва юпқа тақасимон эгилган найчаси бўлади. Атмосфера босимининг ўзгариши қутичаларни босади



7- расм. Барограф

ёки орасини очади, натижада найчанинг туби эгилади ёки тўғриланади. Бу ўзгаришлар тирсаклар системаси орқали стрелкага етказилади — циферблатларни кўрсатади. Барометр-анероид горизонтал ҳолатда ғилофда сақланади.

**Барограф.** Атмосфера босими ўзгаришларини муттасил кўзатиб бориш учун ўзи ёзадиган асбобдир. Энг асосий қисмлари худди барометр-анероидлардагидек, юпқа, ҳаво босимини кўрсатиб берувчи металл қутича (ораси ҳаво билан кесилган бўлади). Тирсаклар системаси қутича ҳолатининг ўзгариб туришини стрелкага узатади ва сонларни кўрсатади. Худди термографдагидек барабанга қоғоз лента ўралган бўлади ва босимнинг ўзгаришига қараб қийшиқ чизиқларни ёзиб боради (суткалик ва бир ҳафталик бўлади) (7-расм).

Асбоблар билан ишлаш қоидаси. Сифон барометрлар билан атмосфера босимини ўлчашда аввало, узун тирсак ичидаги симоб устуни нечада тургани аниқланади ва ундан очиқ тирсакдаги симоб устунининг кўрсаткичи олиб ташланади. Агар сифон барометрда қўзғаладиган шкала бўлса, санашдан олдин очиқ тирсакдаги симоб устунининг баландлиги ноль нуқтага тўғрилаб қўйилади.

Барометрларнинг найчаси қўзғаладиган ва шкаласи қўзғалмайдиган бўлса, санашдан олдин махсус мурваг билан симобнинг энг пастки баландлигини — шкаланинг ноль нуқтасини белгилаб олиш керак (очиқ тирсакдаги симобнинг баландлиги).

Сифон барометрларнинг симоб кўрсаткичини санашда ноль нуқтаси узун тирсакнинг ўрталарида бўлади. Босимни аниқлашда, аввало симоб устунининг нолдан то юқори белгигача устки ярми саналиб, кейин эса калта тирсакдаги симоб устунининг пастки баландлигигача саналади ва ҳосил бўлган сонлар қўшилади.

Симобли барометрларнинг кўрсаткичига температурага қараб тузатишлар киритилади. Чунки температура кўтарилганда симобнинг ҳажми катталашади, натижада атмосфера босимини орттириб кўрсатади.

Ҳар хил температураларда барометрнинг кўрсаткичини ноль температурага келтирилади ( $h_0$ ), бунда қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$h_0 = h_t - t \cdot 0,00016275$$

бунда,  $h_t$  — аниқланаётган температурада барометрнинг кўрсаткичи;  $t$  — текшириш вақтидаги ҳавонинг температураси; 0,00016275 — симобнинг кенгайиш коэффициентини (жездан тайёрланган шкаланинг кенгайиши ҳам ҳисобга олинган).

*Мисол.* Барометрнинг кўрсаткичи 760 мм бўлса ( $20^\circ$  да), 760 ни 0,00016275 ва 20 га кўпайтирсак, 2,45380 ёки 2,45 бўлади. Шу сонни барометрнинг кўрсаткичидан айирилса барометрнинг аниқ кўрсаткичи (757,55) чиқади. Бундан ташқари 6-жадвалдан фойдаланиб тузатиш киритиш мумкин. Барографни симобли барометр кўрсаткичига қараб қўйилади.

Ҳозирги кунда босимни Паскаль (Па) билан улчанади. Бунда 1 мм симоб устуни 133,3 Паскалга тенг. 760 мм симоб устуни эса 101308 Па ёки 1013,08 гекта-Паскалга (гПа) тенг бўлади.

**Ҳавонинг намлиги.** Ҳаводаги сув буғи миқдори намлик деб аталади. Ҳаво температураси каби намлик ҳам иқлим зоналари, мавсумга қараб ўзгаради.

Ҳаводаги сув буғларининг миқдори уларнинг қуюқ-сийраклигига (симоб устуни миллиметри ҳисобида) ёки огирлик бирлици ( $1 \text{ м}^3$  ҳавога нисбатан грамм ҳисобида) га кўра аниқланади.

Ҳаво намлиги унинг температураси каби муҳим гигиеник аҳамиятга эга, у организм билан муҳит ўртасида иссиқлик алмашинуви жараёнига таъсир кўрсатади. Ҳаво иссиқ вақтида намлик ҳам юқори бўлса, одам ва ҳайвон терисидан тер кам буғланиши туфайли иссиқлик чиқиши сусаяди. Ҳаво совуқ вақтида намлик юқори бўлса, кўп иссиқлик чиқади (ҳаво кўп иссиқлик ўтказа бошлайди, атрофдаги буюмлар кўп иссиқлик ютади).

Ҳаво намлиги (гигрометрия) кўрсаткичига кўра қуйидагича бўлади:

1. **Мутлоқ (абсолют) намлик** — ҳаводаги сув буғларининг симоб устуни миллиметрлари ҳисобидаги қуюқ-сийраклиги ёки  $1 \text{ м}^3$  ҳаводаги сув буғларининг граммлар ҳисобидаги миқдоридир ( $A$  ҳарфи билан белгиланади).

2. **Максимал намлик** — маълум температурада ҳаво тўла тўйинганда сув буғларининг симоб устуни миллиметрлари ҳисобидаги қуюқ-сийраклиги ёки маълум температурада  $1 \text{ м}^3$  ҳавонинг сув буғлари билан тўла тўйиниши учун зарур бўлган сув буғларининг граммлар ҳисобидаги миқдоридир ( $E$  билан белгиланади, иловадаги 1-жадвал).

3. **Нисбий намлик** — абсолют намликнинг максимал намликка фойзаларда фойдаланган нисбати, яъни ҳавонинг сув буғларига фойз миқдорда тўйинишидир ( $R$ )

$$R = \frac{A}{E} \cdot 100\%$$

4. Дефицит намлик — максимал намликдан абсолют намликнинг айирмасидир:

$$D = E - A$$

5. Шудринг нуқтаси — ҳаводаги сув буғларининг сув томчиларига айланиш вақтидаги температурасидир ( $T$ ). Температура пасайса сув буғлари сув томчиларига — шудрингга айланади.

Нисбий намликни ўлчайдиган асбоблар. Нисбий намликни ўлчашда гигрометр, гигрограф ва термогигробарометрлардан фойдаланилади.

*Гигрометр* — эфир мойида ёғсизлантирилган одам сочи тортилган металл рамкадан иборат бўлади. Намлик ортганда соч қисқаради, пасайганда эса узаяди. Чунки, соч намлик кўплигида ўзига намликни тортиб, таранглашади ва аксинча, намлик камайса бушашади, чузилади.

Соч юқориги вийт орқали металл рамкага бириктирилиб, настки учига эса металл порсанг осилган бўлади. Намликнинг ўзгаришига қараб, кўрсаткич 1 дан 100 гача бўлган сонларни фонзда курсатади.

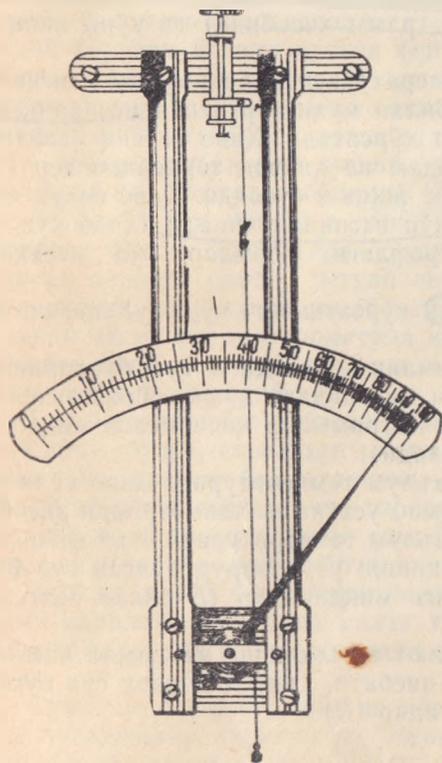
Блок орқали 3 грамлик юк боғланган. Блокнинг ўқига узун, юшқа, енгил ва ярим ёйсимон шкала орқали ҳар икки томонга ҳаракат қилувчи кўрсаткич ўрнатилган.

Гигрометр билан ҳеч қийналмай нисбий намликни аниқлаш мумкин (8-расм).

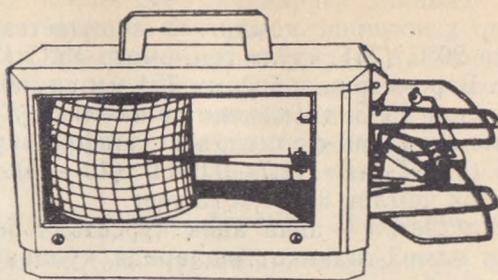
*Гигрограф* — нисбий намликнинг доимий ўзгариб боришини термограф, барографлардек ёзиб боради. Бу асбобда бир тутам одам сочи ишлатилади (9-расм).

**Мутлоқ намликни аниқлайдиган асбоблар.** Ҳавонинг мутлоқ намлигини аниқлашда статик — Август ва динамик — аспирацион (Ассман) психрометрлари ишлатилади.

*Август психометри* штативга маҳкамланган ёки умумий филофга жойлашган иккита симболи (спиртли ҳам бўлади) термометрлардан иборат. Битта термометрнинг шар-



8-расм. Гигрометр



9-расм. Гигрограф

часи юққа батист матога ўралиб, дистилланган сув солинган стаканчага (букилган пробиркага) тушириб қўйилади (10-расм, а). Август психрометридан фойдаланилганда мутлоқ намлик Ренье формуласи билан ҳисоблаб чиқарилади:

$$A = E - \alpha \cdot (T_1 - T_2) \cdot B$$

бунда,  $A$  — мутлоқ намлик, мм симоб устуни ёки  $\text{г/м}^3$ ;  $E$  — максимал намлик (Хўл термометр кўрсаткичига қараб ғловадаги 1-жадвалдан топилади);  $\alpha$  — психрометрининг коэффиценти, ҳавонинг ҳаракатига қараб ўзгаради;  $T_1$  — қуруқ термометрнинг кўрсаткичи;  $T_2$  — ҳўл термометрнинг кўрсаткичи;  $B$  — ҳавонинг босими, мм симоб устунда;  $\alpha$  нинг қийматлари:

ҳаво намлигини ўлчаш пайтида ташқарида кучли шамол бўлмаса ва бинонинг вентилляцияси ёпиқ бўлганда — 0,00130;

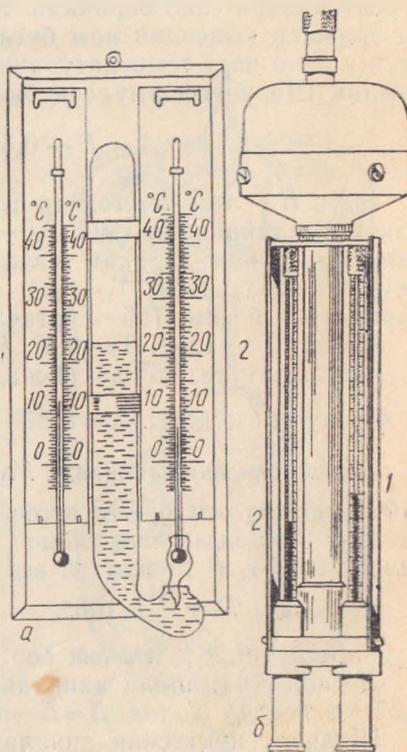
ҳаво ҳаракати ташқарида одатдагидек бўлса ва вентилляция очик бўлганда — 0,00110;

ташқарида шамол бўлмай, ичкарида сал ҳавонинг ҳаракати сезилганда — 0,00090;

ташқи ҳаво намлигини ўлчашда ҳавонинг ҳаракати сезиларли бўлганда — 0,00079;

атмосфера ҳавосининг намлигини ўлчашда ҳавонинг ҳаракати жуда сезиларли бўлиб турганда — 0,00070;

атмосфера ҳавосининг намлигини ўлчашда ҳаво ҳаракати жуда кучли бўлганда — 0,00067.



10-расм:

а-Август психрометри, б-Асман психрометр  
1-«қуруқ», 2-«нам».

*Мисол.* Бино ҳавосининг намлигини аниқлаётганимизда «қуруқ» термометр  $20^{\circ}\text{C}$  ( $T_1$ ), «ҳўл» термометр  $15^{\circ}\text{C}$  ( $T_2$ ) ни кўрсатяпти дейлик. Барометрнинг босими 751 мм симоб устуни. Иловадаги 1-жадвалда  $15^{\circ}\text{C}$  да максимал намлик ( $E$ ) кўрсаткичи  $12,7 \text{ г/м}^3$ . Ҳамма сонларни формуладаги ҳарфлар ўрнига қўйсақ:

$$A = E - \alpha (T_1 - T_2) \cdot B = 12,7 - 0,0011 (20 - 15) \cdot 51 = 8,57 \text{ г/м}^3$$

Демак, мутлоқ намлик  $8,57 \text{ г/м}^3$ га тенг.

*Ассман психрометри* — анча аниқ кўрсаткич беради, кўпинча зоогигиеник илмий-тадқиқот ишларида қўлланилади. У металл найча ичига ўрнаштирилган иккита термометрдан ташкил топган, асбобнинг юқори қисмига ўрнатилган бурама вентилятор (янги чиққан асбобда вентилятор электр токи ёрдамида ишлайди) ёрдамида найчалар орқали бир меъёردа ҳаво сўрилиб туради. Термометрлардан бирининг симобли резервуарларига бир булак батист ўралган бўлади, ҳар сафар намликни аниқлаш олдидан батистни махсус пипетка ёрдамида ҳўлланиб турилади. Термометрни ҳўллангандан кейин вентиляторни калит билан буралади ёки токка уланади ва асбобни штативга осиб қўйилади. 4—5 минутдан сўнг қуруқ ва нам термометрнинг кўрсаткичлари ёзиб берилади. Ҳўлланган термометрнинг симобли шарчаси юзасидан нам буглангани ва иссиқлик ютилгани учун у анча паст температурани кўрсатади (10-расм, б). Мутлоқ намлик Шпрунг формуласи билан ҳисоблаб чиқарилади:

$$A = E - 0,5 \cdot (T - T_1) \cdot \frac{B}{755}$$

бу ерда,  $E$  — нам термометр температурасида сув бугларининг максимал тўйиниши,  $\text{г/м}^3$ ; 0,5 — доимий психрометрик коэффицент (ҳавонинг ҳаракат тезлигига тузатма);  $T_1$  — қуруқ термометр температураси;  $T_2$  — нам термометр температураси;  $B$  — барометрик босим; 755 — ўртача барометрик босим.

*Мисол:*  $T = 12,4^{\circ}$ ,  $T_1 = 9,5^{\circ}$ ,  $B = 751$  мм симоб устунига тенг.  $E$  — температура  $9,5^{\circ}$  да (1-жадвалдан топсак)  $8,87$  га тенг.

Формулага қўйсақ:  $A = 8,87 - 0,05 \cdot (12,4 - 9,5) \cdot \frac{751}{755} = 7,43 \text{ г/м}^3$ .

Нисбий намликни аниқлаш. Мутлоқ намлик аниқ бўлса  $R = \frac{A}{E} \cdot 100\%$  формуласи бўйича нисбий намликни топамиз. Максимал намликни 1-жадвалдан аниқлаймиз. Бизнинг мисолда  $20^{\circ}\text{C}$  да мутлоқ намлик  $8,57 \text{ г/м}^3$  га тенг.  $E$  эса жадвал бўйича  $17,39 \text{ г/м}^3$ .

У ҳолда,  $R = \frac{A}{E} \cdot 100\% = \frac{8,57}{17,39} \cdot 100\%$  бўлади, яъни ҳавода фақат  $49,28\%$  намлик бор.

Дефицит намликни аниқлаш. Мисолимизда  $E = 17,39$ ,  $A$  эса  $8,57$  га тенг, у ҳолда  $D = E - A = 17,39 - 8,57 = 8,82 \text{ г/м}^3$  бўлади.

Шудринг нуқтасини аниқлаш. Шудринг нуқтаси ( $T$ ) иловадаги 1-жадвалдан аниқланади. Бизнинг мисолда  $E = 8,57 \text{ г/м}^3$  га тенг. Жадвалга қараб  $9^{\circ}\text{C}$  да максимал намликнинг шудринг томчисига ўтиши аниқланади. Демак, ҳавонинг температураси

9°C дан пасайса намлик сув томчиларига айланади. Шу 9°C температура шудринг нуқтаси бўлади.

Асбобларнинг кўрсаткичларига қараб ҳавонинг намлигига ГОСТ нормативларига таққослаб санитария томонидан баҳо берилади. Нисбий намликни ҳисоблашни енгиллаштириш мақсадида ишлаб чиқаришда махсус жадвалдан ёки номограммдан фойдаланилади (Август психрометридаги жадвал).

## 2-м а ш ғ у л о т. Ҳавонинг ҳаракат тезлигини аниқлаш

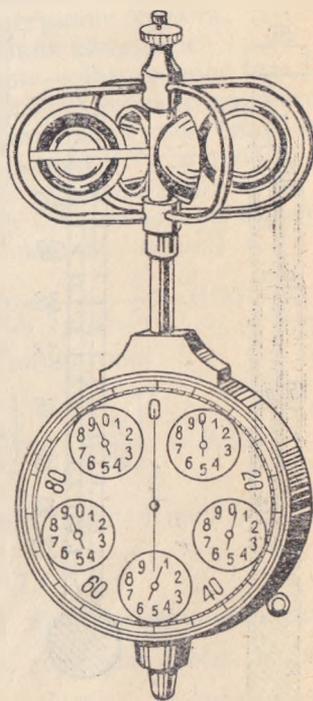
Ҳаво ҳаракати бу ҳаво муҳитининг бир жойдан иккинчи жойга қўзғалиши бўлиб метр/секунд билан ифодаланади. Ҳаво ҳаракатининг тезлиги 1 м/сек дан кам бўлса, одам уни сезмайди, 1 м/сек дан юқори бўлса шамол тариқасида сезилади.

Чорвачилик амалиётида ҳавонинг ҳаракат тезлиги вентиляция капалларида, бино ичида ва зарурият туғилса ташқарида атмосфера ҳавосида ҳам ўлчанади. Атмосфера, вентиляция канали ва трубаси ичидаги ҳавонинг ҳаракатини анемометрлар (косачали ва қанотчали) билан ўлчанади.

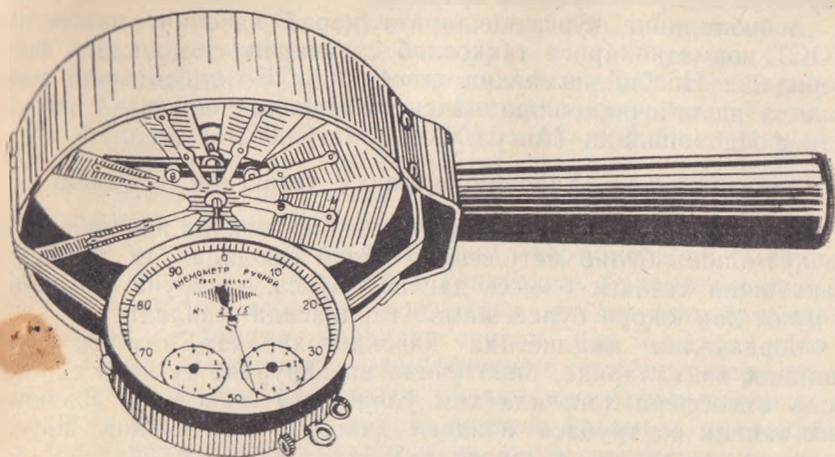
Чорва биноси ичидаги ҳавонинг ҳаракати жуда ҳам кучсиз бўлганлиги учун махсус, аниқ ўлчайдиган асбоб — кататермометр билан аниқланади.

Ҳавонинг ҳаракатини анемометрлар билан аниқлаш. Анемометрлар юқориде айтганимиздек, косачали (чашечные) ва қанотчали (крыльчатые) бўлиб, улардан ҳавонинг ҳаракати 0,4—0,5 м/сек дан юқори бўлганда фойдаланилади (11, 12-расмлар).

Косачали анемометрни ишлашида ҳаво оқимига перпендикуляр, қанотчали анемометр эса параллел ҳолда тутилади. Анемометрнинг битта катта ва иккита кичик циферблати бўлиб, унлик, юзлик ва минглик сонларини билдиради. Анемометрдаги сонларни ёзиб олганимиздан кейин ишлашга қўямиз. Паррақлар тулиқ ишлай бошлаганидан кейин вақтни (секундомер ёки соат секундида) белгилаб, ёнидаги кнопкани босамиз, яъни узатувчи механизмга қўшамиз. Анемометр роса 100 секунд ишлагандан кейин узатувчи механизмни паррақлар ҳаракатидан ажратамиз. 100 секунд ишлагандан кейинги сонларни ҳам ёзиб олиб, аввали сонни айирамиз. Чикқан сонни 100 секундга бўлсак, ане-



11-расм. Косачали анемометр



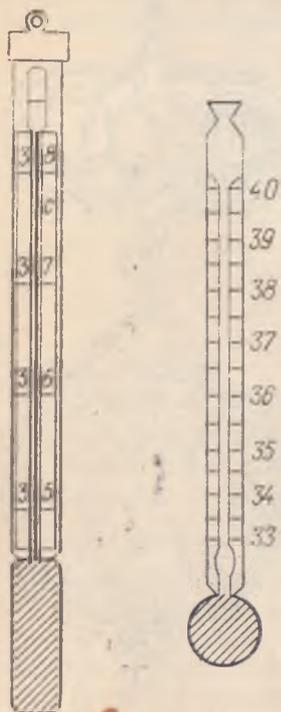
12-расм. Парракли қўл анемометри

мометрнинг айланиш сони келиб чиқади. Кейин графикдан ҳавонинг ҳаракатини топамиз.

*Мисол.* Ўлчашгача анемометрнинг кўрсаткичи 7425, ўлчагандан кейин 7695, яъни фарқи 270 айланиш, ҳар секундда анемометр парраklarининг неча марта айланишини топамиз:  $270:100=2,7$  айланиш. Асбоб билан бирга бериладиган графикда 2,7 га 1,4 м/сек тўғри келади. Демак, ҳавонинг ҳаракат тезлиги 1,4 м/сек экан.

*Кататермометрлар* икки турда бўлади, яъни шарсимон ва цилиндрсимон. Иккаласи ҳам бир хил ишлайди, фақат рангли спирт солинган резервуари шарсимон ёки цилиндрсимон бўлади. Спиртли резервуарнинг узунлиги 4 см, диаметри 1,6—1,8 см ва умумий юзаси  $22,6 \text{ см}^2$  ҳамда спирт юрадиган капилляр найчанинг узунлиги 20 см бўлади. Капилляр найча 33—38 ёки 35—40°C га бўлиниб, туби сал кенгайган бўшлиқ билан тугайди. Градусларга бўлинган оралиқ 13 см бўлади. Кататермометрлар билан ҳавонинг ҳаракати 0,5 м/сек дан кам бўлганда ҳам ўлчаса бўлади (13-расм).

Кататермометрларнинг орқа томонида қора снѐх билан 38° дан 35° гача совиш вақтида йўқотган иссиқлигини бил-



13-расм.  
Кататермометрлар

дирадиган ва милликалорияда ифодаланадиган фактори бўлади.

*Цилиндрсимон кататермометр билан ҳавонинг ҳаракатини аниқлаш.* 70—75° ли иситилган сувдан стаканга қуйиб, ичига кататермометрни соламиз ва юқори бўшлиқнинг 2/3 қисми рангли спирт билан тўлгунча тутиб турамыз. Асбоб сувдан олиниб, яхшилаб сочқ билан артилгандан кейин ҳавонинг ҳаракати аниқланадиган жойга осиб қўямиз.

Совий бошлаган рангли спирт аста-секин пастга туша бошлайди. Спиртнинг 38° дан 35° гача тушган вақтни аниқлаймиз. Бу иш 3—4 марта қайтарилгандан кейин, ўртача қиймат олинади ( $T$ ). Кататермометрнинг факторини ( $F$ ) шу тушиш вақти ( $T$ ) га бўлсак, унинг индекси ( $H$ ) келиб чиқади:

$$H = \frac{F}{T}.$$

Ҳавонинг ҳаракатини аниқлаш вақтида ҳавонинг температурасини ҳам билиш керак. Кататермометр билан ҳисоблашда қуйидаги формулалардан фойдаланилади:

$$1) V = \left[ \frac{H}{0,40} - 0,20 \right]^2, \quad 2) V = \left[ \frac{H}{0,47} - 0,13 \right]^2$$

бу ерда,  $V$  — изланаётган ҳаво ҳаракати, м/сек;  $H$  — кататермометрнинг индекси;  $Q$  — кататермометрнинг ўртача температурасидан бино ҳавоси температурасининг айирмаси.

*Мисол.* Кататермометрнинг фактори — 480, совиш вақти — 60 секунд, ҳавонинг температураси 12,5°. Ҳавонинг ҳаракатини аниқлашда қайси формуладан фойдаланишимизни билишимиз учун, аввало кататермометрнинг индексини ( $H$ ) топиб оламиз. Агар индексни  $Q$  га бўлсак ва ҳосил бўлган қиймат 0,6 дан кам бўлса, биринчи формуладан, агар 0,6 дан юқори бўлса иккинчи формуладан фойдаланамиз (5-жадвал, илова).

$$H = \frac{F}{T} = \frac{480}{60} = 8; \quad \frac{H}{Q} = \frac{8}{(36,5 - 12,5)} = 0,33$$

Демак, биринчи формуладан фойдаланамиз:

$$V = \left[ \frac{H}{0,40} - 0,20 \right]^2 = \left[ \frac{0,33 - 0,20}{0,40} \right]^2 = \left[ \frac{0,13}{0,40} \right]^2 = 0,325^2$$

0,325<sup>2</sup> = 0,105 м/сек бўлади.

Кататермометр факторини текширишда Гриффитснинг формуласидан фойдаланилади:

$$F = 0,27 \cdot Q \cdot T$$

бу ерда, 0,27 — эмпирик коэффициент;  $Q$  — кататермометрнинг ўртача  $\left( \frac{35 + 38}{2} = 36,5^\circ \right)$  температурасидан термостат ичида текшириш вақтидаги температуранинг айирмаси;  $T$  — кататермометрнинг 38° дан 35° гача совиш вақти.

Эслатма. Кататермометрнинг фактори заводда ишлаб чиқарилаётган вақтда аниқланади. Вақт ўтиши билан фактор ўзгариши мумкин. Шунинг учун ҳар замон текшириб туриш зарур. Бунинг учун ҳажми 30 литрдан кам бўлмаган термос олиниб, ичидаги температура 10—20° га етказилади. Кататермометрни аниқ ўлчайдиган термометр билан ёнма-ён термостатга жойлаштирамиз. Термостатни ёпиқ ойначасидан қузатиб борамиз. Секундомерга қараб, кататермометрнинг совиш вақтини ва термостатдаги ҳавонинг температурасини аниқлаймиз. Шундай ўлчаш 6 марта қайтарилади ва биринчи мартаси ҳисобга олинмайди. Беш марта ўлчангандан кейин ўртачаси олинади.

Шарсимон кататермометр билан ҳавонинг совутиш кучи, яъни индексини қуйидаги формула билан аниқланади:

$$H = F \cdot \frac{(T_1 - T_2)}{T}$$

бу ерда,  $H$  — индекс;  $F$  — асбобнинг фактори;  $T_1 - T_2$  — асбобнинг юқори ва пастки температураси;  $T$  — совиш вақти, сек;

Мисол:  $T_1 - 40^\circ$ ,  $T_2 - 33^\circ$ , совиш вақти ( $T$ ) 90 секунд ва кататермометрнинг фактори 220 бўлса, индекс қуйидагига тенг бўлади:

$$H = \frac{220(40 - 33)}{90} = \frac{1540}{90} = 17,1 \text{ мк (ҳар } 1 \text{ см}^2/\text{сек га)}$$

*Ҳавонинг ҳаракатини симобли термометр билан аниқлаш* (Е. Г. Егоров маълумоти). Чорва биноларидаги ҳавонинг ҳаракатини аниқлашда кататермометрлар бўлмаса, оддий симобли термометрлар билан ҳам ўлчаш мумкин. Лекин кататермометрдек аниқ ўлчамаса ҳам зарурият туғилса ишлатилади. Бунинг учун шкаласи 0,1—0,2° га бўлинган симобли термометр, оғзи герметик ёпиладиган ва термометр қўйиладиган тешиги бўлган 8—10 литр ҳажмдаги термос, секундомерлар керак бўлади.

Ҳаво ҳаракати қуйидаги тартибда ўлчанади:

1. Термометрни термоснинг ичига жойлаштирамиз. Ҳавонинг ҳаракати йўқ. Симобли резервуар термоснинг деворидан, таги ва қопқоғидан камида 8—10 см узоқликда бўлиши керак. 10—15 минутдан кейин температуранини аниқлаймиз.

2. Термометрни иситиб 8—10° га чиқарамиз ва пахта билан яхшилаб артиб қайтадан термосга жойлаштирамиз. Секундомерни ишлатиб, температуранини 5° дан 0° гача тушиш вақтини белгилаймиз. Ўлчашни 3 марта қайтариб ўртачасини чиқариб, ҳар бир градусни неча секундда тушишини аниқлаймиз.

3. Термометрни термосдан чиқариб, бино ичидаги ҳавонинг ҳаракатини ўлчаймиз. 10—15 минутдан кейин аниқланадиган ҳаво ҳаракатини биламиз.

4. Термометрнинг резервуарини иситиб 8—10° га чиқарамиз, пахта билан артиб, секундомерни юргизиб ҳавонинг ҳаракатини ўлчаймиз ва термос ичидаги тинч ҳаво билан солиштирамиз. Ҳавонинг ҳаракати 0,5 м/сек дан кичик бўлганда ҳам бир градусга тушиш вақтини аниқлаш мумкин. Бунда ҳам температура уч марта ўлчаниб, ўртача тушиш вақтини аниқлаймиз ( $T_0 = 5^\circ$  дан  $T = 4^\circ$  гача).

Ҳавонинг ҳаракатини симобли термометр билан ўлчашда қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$V = 1150 \cdot \left( \frac{t_1 - t_2}{t_1 \cdot t_2} \right)^2$$

бунда,  $V$  — изланаётган ҳавонинг ҳаракат тезлиги, м/сек; 1150 — термометрдаги симобнинг иссиқлик бериши (симобнинг иссиқлик сигдириш солиштирмаси 0,03337 кал/г°,  $T=5^\circ$  ва  $T=4^\circ$ ;  $t_1$  — температуранинг ҳаракатсиз муҳитда тушган вақти (термосда), сек;  $t_2$  — температуранинг ҳаракатдаги муҳитда тушган вақти (бино ичида), сек.

*Мисол.* Термос ичидаги температуранинг ўртача тушиш вақти 80 сек, бино ичида эса 40 сек. Формулага қуйсак, қуйидагини аниқлаймиз:

$$V = 1150 \cdot \left( \frac{80 - 40}{80 \cdot 40} \right)^2 = 0,17969 \text{ ёки тахминан } 0,18 \text{ м/сек.}$$

*Шарсимон кататермометр билан ҳавонинг ҳаракатини аниқлаш.* Шарсимон кататермометр билан  $40^\circ$  дан  $33^\circ\text{C}$  гача,  $39^\circ$  дан  $34^\circ\text{C}$  гача температурадаги совиш вақти аниқланади.

Агар, кататермометрнинг совиш вақти  $38^\circ$  дан  $35^\circ\text{C}$  гача бўлса, индекси  $H = \frac{F}{T}$  формула билан; агар  $40^\circ$  дан  $33^\circ\text{C}$  гача ёки  $39^\circ$  дан  $34^\circ$  гача бўлса қуйидаги формула билан аниқланади:

$$H = \frac{\Phi \cdot (T_1 - T_2)}{T}$$

бунда,  $F$  — кататермометрнинг фактори;  $T$  — совиш вақти, сек;  $\Phi$  — кататермометрнинг константаси,  $\frac{F}{3}$  мл. К/см<sup>2</sup> град;  $T_1$  ва  $T_2$  — кататермометрнинг юқориги ва пастки градуси, °C.

Ҳавонинг ҳаракатини аниқлашда кататермометр ва бино ҳавосининг ўртача температураси (тажрибанинг бошида ва схирида) ҳамда улар орасидаги фарқи ( $Q$ ) аниқланади. Кататермометрнинг ўртача температураси  $\frac{T_1 + T_2}{2}$  формуласи билан аниқланади.

Ҳавонинг ўртача температураси  $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$  формуласи билан аниқланади, бунда,  $Q_1$  — тажрибани бошлаш вақтидаги температура;  $Q_2$  — тажрибанинг охиридаги температура.

$H$ :  $Q$  ни иловадаги жадвал (3) дан аниқлаб, ҳавонинг ҳаракатини топамиз.

*Мисол.* Кататермометрлар  $38^\circ\text{C}$  дан  $35^\circ\text{C}$  гача совиса ва совиш вақти 75 секунд дейлик. Тажриба вақтида ҳавонинг температураси  $\frac{19,5 + 19,7}{2} = 19,6^\circ$

$$Q = 36,5 - 19,6 = 16,9^\circ\text{C.}$$

Кататермометрнинг фактори ( $F$ ) 645. Ҳавонинг совиши қоби-  
лияти (кататермометрнинг индекси)  $H = \frac{645}{75} = 8,6$  га тенг.  $H : Q =$   
 $= 8,6 : 16,9 = 0,51$ .

3-жадвалдан ҳавонинг ҳаракат тезлигини аниқлаймиз:  $V =$   
 $= 0,48$  м/сек бўлади.

*Мисол.* Агар кататермометрнинг совиш вақти  $40^\circ\text{C}$  дан  $33^\circ\text{C}$  гача  
градусда улчанса, совиш вақти 175 секунд дейлик. Тажриба вақтида  
ҳавонинг уртача температураси  $\frac{19,5 + 19,7}{2} = 19,6^\circ\text{C}$   $Q = 36,5^\circ -$   
 $- 19,6^\circ = 16,9^\circ\text{C}$ . Кататермометрнинг фактори ( $F$ ) 645. Константа  
 $\Phi = \frac{645}{3} = 215$ . Соиларни урнига қўйиб қуйидагини аниқлаймиз:

$$H = \frac{215 \cdot (40 - 33)}{175} = 8,6 \text{ милликалория (1 см}^2\text{/сек га)}.$$

$H$  нинг  $Q$  га нисбати  $8,6 : 16,9 = 0,51$ .

Иловадаги 3-жадвалдан ҳавонинг ҳаракатини аниқлаймиз,  
яъни  $V = 0,48$  м/сек экан.

### 3-м а ш ғ у л о т. Ҳаводаги чанг ва микроорганизмлар миқдорини аниқлаш

*Ҳаводаги чанг миқдорини аниқлаш.* Ҳаводаги чанг миқдори  
тортиш ва санаш йўли билан аниқланади.

*Тортиш (гравиметрик) усули.* Зоогигиена тажрибасида бу  
усул кўп қўлланилади. У маълум миқдордаги ҳавонинг пахта  
орқали филтрлаб ўтказилишига асосланган.

**К е р а к л и а с б о б л а р:** қуритиш шкафи, аналитик таро-  
зи, эксикатор (намликни ўзига шимиб оладиган кальций хлор  
ёки концентрланган сульфат кислотаси солинган бўлади), аспи-  
ратор, аллонж — диаметри 15 мм ва узунлиги 10 см ли шиша  
найча.

**Ишлаш тартиби:** 0,7—1,0 г пахта олиб, аллонжнинг ичига  
бир хил қалинликда қилиб тўқамиз.

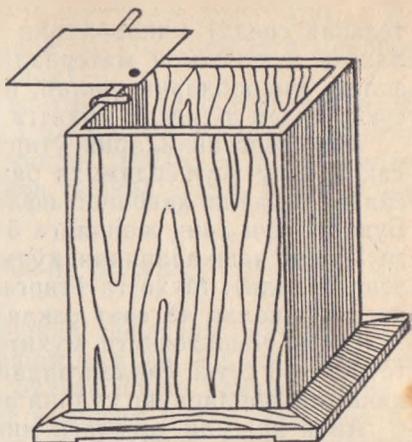
Аллонжни пахтаси билан биргалликда  $100-105^\circ$  температу-  
рада қуритиш шкафида қуритамиз ва эксикаторга солиб қўйиб  
совитамиз.

Аллонжнинг тор томонини аспираторга улаб, аниқланадиган  
жойга олиб бориб, пахта орқали 100 л ҳаво ўтказамиз (5—6 л/м  
тезликда).

Ҳаво ўтказгандан кейин, аллонж доимий оғирлигигача қу-  
ритиш шкафида қуритилади. Аввалги оғирлигидан кейинги  
оғирлик фарқ қилса, бу пахтада ушлаб қолинган чангнинг миқ-  
дорини белгилайди. Олинган оғирликни 100 га қўлайтириб (агар  
100 л ҳаво ўтказилган бўлса) 1 м<sup>3</sup> текшириладиган ҳаводаги  
чангнинг миқдорини аниқлаймиз.

*Чангни санаш йўли билан аниқлаш* учун В. Ф. Матусевич-  
нинг чанг санагич конструкциясидан фойдаланамиз. У силлик

тахтадан тўғри бурчакли қутича шаклида ичидан  $5 \times 5 \times 10$  см ўлчамда, яъни ҳажми  $250 \text{ см}^3$  қилиб тайёрланган. Қутичанинг тубида шиша пластинка учун пружина ёрдамида маҳкамланган уя мавжуд. Чанг санагичнинг винт билан маҳкамланган махсус қопқоғи бўлади (14-расм).



14-расм. В. Ф. Матусевичнинг чанг санагич мосламаси

**Ишлаш тартиби:** Чангни аниқлашдан бир неча кун аввал шиша таёқча билан тоза глицериндан шиша пластинкалар орасига томизиб, уларни қоғозга ўраб қўямиз.

Анализга олишда чанг санагичнинг қопқоғини очиб, унинг тагидан тешикни ёпиб турган шиша пластинкани чиқариб оламиз. Очiq асбобни текширилдиган ҳавода пастанд юқорига кесиб ўтказиб, тубини шиша пластинка ва оғзини қопқоғи билан ёпилади. Глицерин суртилган шиша пластинкаларнинг усткисини аста силжитамиз ва пасткиси эса чанг санагичнинг тубидаги тешикни беркитган бўйича, икки томонидан пружина билан маҳкамлаб қўйилади.

Асбоб тескари қилиб 10 минут тутилгандан кейин (шиша пластинка устига бўлиб қолади) яна оғзини юқорига қилиб, тўғри қўйилади. Тагидан янги, тоза шиша пластинка киргизиб, глицеринланган, яъни чанг ўтирган пластинканинг устига ёпиб, иккаласини ҳам чиқариб олиб қоғозга ўралади ва лабораторияга жўнатилади.

Ҳар  $1 \text{ см}^2$  юзадаги чангни микроскопнинг микрометрик сеткали окулярида саналади.

Ҳар  $1 \text{ см}^3$  ҳаводаги чангни аниқлаш учун  $1 \text{ см}^2$  юзага ўтирган чангларнинг сонини ўнга бўламиз, 1 л ҳаводагисини аниқлаш учун 100 га кўпайтирамиз ёки  $1 \text{ м}^3$  ҳаводаги чангни аниқлаш учун эса  $1 \text{ см}^2$  юзадаги чангларнинг сонини 100 000 га кўпайтирамиз.

Окулярнинг сеткасида 2500 та майда квадратчалар бор. Юза 56 марта катталашгандан кейин ҳар бир квадратчанинг юзаси 2,56 квадрат микронга тенг бўлади. 2500 майда квадратчалар эса 6400 квадрат микрон бўлади. Бундан, коэффициент (100 000 ни 6400 га бўлиб) 156,2 га тенг бўлади.

Агар микрометрик сетканинг ҳамма юзасида битта чанг топилса,  $1 \text{ см}^2$  шиша пластинка юзасида эса 156,2 та бўлади. Бу сондаги чанг  $10 \text{ см}^3$  ҳаводан ўтирган,  $1 \text{ см}^3$  эса 15,62 та бўлади. Шундай қилиб, 1 литр ҳавода 15 620 та,  $1 \text{ м}^3$  ҳавода эса 15620000 та чанг бўлади.

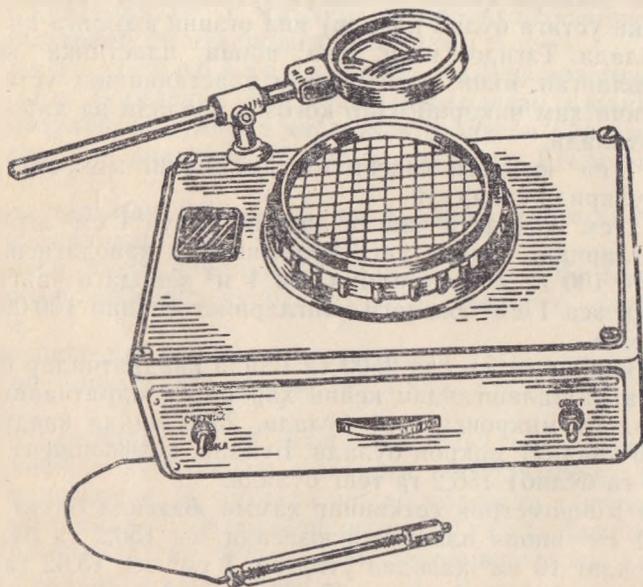
**Ҳаводаги микроорганизмлар миқдорини аниқлаш.** Зоогигиен-

ник тажрибада энг оддий усул, яъни тўйимли муҳитга (питательная среда) микробларни ўтиртириш усулидан ва стерилланган кукунсимон материалдан маълум ҳажмдаги ҳаво ўтказилиб, микробларни ушлаб, шу материалнинг маълум қисмини суяқликдан тўйимли муҳитга экиш йўли билан аниқланади.

Микроорганизмларни ўтиртириш усулида аниқ жавоб олмасак ҳам бу усул ёрдамида баъзи бир биноларда ҳар хил жаратёнлар туфайли ҳавонинг ифлосланганлигини аниқлаш мумкин. Бунинг учун аниқ жойларга 5—10 минут давомида, очиқ ҳолдаги Петри чашкаларидан қўямиз (стерилланган желатина ёки агар бўлади). Муҳитга ўтирган микроорганизмларни, ёпиқ ҳолдаги чашкалар 48 соат сақланганидан кейин аниқлаш мумкин.

Петри чашкасидаги муҳитнинг бир қисмини  $37^{\circ}$  ли термостатда 1—3 сутка сақлангандан кейин ҳар бир колоннанинг фарқини, микробларнинг хилини аниқлаш мумкин.

Аниқ ҳажмли ҳаводаги микроорганизмларнинг сонини аниқлаш учун физиологик эритма солиб сўргич тайёрланади. Сўргич физиологик эритма билан биргаликда қоғозга ўралиб, автоклавда стерилланиб, тажриба ўтказиладиган жойга келтирилади. Сўргич аспираторга уланиб, ундан физиологик эритма орқали 25—50 литр ҳаво ўтказилади. Шу ҳаво ўтказилган физиологик эритмадан 0,5—1,0 мл олиб, стерилланган пипетка ёрдамида Петри чашкасига экамиз (гўшт-пептон бульони ёки агар муҳити) ва  $37^{\circ}$  да 3—4 сутка, кейин  $22^{\circ}$  да 2 сутка гермостатда тутамиз.



15-расм. Микроб колонияларини санагич  
ПСБ асбоби

Усган микроб колонияларини санаб, сўрғичдаги умумий физиологик эритмадагиси ҳисобланади ва  $1 \text{ м}^3$  ҳаводаги микроорганизмлар сони аниқланади (15-расм).

Масалан, 25 мл физиологик эритмадан 25 л ҳаво ўтади деб фараз қилсак, Петри чашкасига 1 мл эритма экилади. Санаганда 30 та микроблар колонияси чиқди. Демак, 25 л ўтказилган ҳаво  $1 \text{ м}^3$  нинг 40 дан бир қисмини ташкил этади. У ҳолда  $1 \text{ м}^3$  ҳаводаги микроблар сони:

$$\frac{30 \cdot 25 \cdot 40}{1} = 30\,000 \text{ та бўлади.}$$

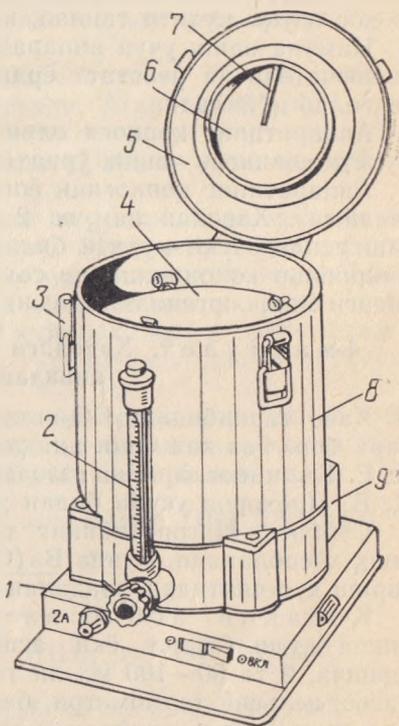
Ҳавони филтрлаш учун материал сифатида натрий сульфат, шакар ёки майда қум олиниши мумкин. Бу материал диаметри 15 мм ва узунлиги 15 см бўлган шиша найчага солиниб, ҳар иккала томонидан найчанинг тешигига пахта тиқилади. Қуруқ иссиқлик билан стерилизация қилингандан кейин аспиратор орқали маълум миқдорда ҳаво ўтказилади.

Лабораторияда колбадаги физиологик эритманинг (50 мл) устига найчалар ичидаги материал тўкилади ва эришигача кутилади. Кейин шу эритмадан 1—2 мл олиб Петри чашкасига (гушт-пептон агар) экилади. Худди юқоридагидек термостатда сақланиб,  $1 \text{ м}^3$  ҳаводаги микроблар сони аниқланади.

Ю. А. Кротов аппарати ёрдамида ҳаводаги микроорганизмларни аниқлаш. Юқорида аниқланган усуллардан ташқари ҳаводаги микроорганизмларни аниқлашда «сита», «воронки» Дьянканова, Милявский усуллари, Шафир асбоби ва Кротов аппаратлари кенг қўлланилади.

Ҳозирги кунда энг мужасамлангани ва микробларни ушлашда юқори эффектлиси Кротов аппарати ҳисобланади (16-расм).

Аппарат — устидан олинган қопқоқли цилиндрдан иборат бўлиб, асосига ўқига марказдан қочма саккизта қанотчали вентилятор ўрнатилиб, шарикли подшипник билан аниқланадиган электр мотор



16-расм. Кротов аппарати:  
1 — ротометрнинг вентили; 2 — ротометр;  
3 — илмоқли ёпқичлар; 4 — айлантурувчи  
диск; 5 — қопқоқ; 6 — диск; 7 — поваси-  
мон тешик; 8 — корпус, 9 — асоси.

урнатишган. Петри чашкасини маҳкамлаш учун 3 та пружина бор. Аппаратнинг қопқоғига плексигласдан қилинган понасимон ёриғи бор тик диск қўйилган. Аппарат асосининг марказига диафрагмали штуцер маҳкамланган. Штуцер орқали кирадиган ҳаво микроманометр билан уланган бўлиб чиқариш найчасига ўтади. Микрометрдаги сонларга қараб, аппаратдан қанча ҳаво ўтганлигини биламиз.

Электр қурилмалар 110 ва 220 вольтга мўлжалланиб, минутига 20 дан 50 литргача ҳаво ўтказилади.

**Ишлаш тартиби:** аппарат орқали ўтган ҳаво Петри чашкасига экилади, бунда вентилятор ёрдамида понасимон ёриқдан ҳаво аппарат ичига ўтади. Петри чашкасига гушт-пептон агар ёки бошқа қуюқ озуқа муҳитидан қўйилади. Чашка ўрнашган жой билан секундига бир мартадан айланади. Аппарат орқали ўтаётган ҳаво ёриқ тағидидаги озуқа муҳитга урилади ва чашка айланиб турганлиги учун озуқа муҳитнинг ҳамма юзасига микроорганизмлар экилади. Агар микроорганизмларнинг умумий сонини аниқламоқчи бўлсак, аппаратдан 2 минутда 50 литр ҳаво ўтказиш зарур. Ҳаво жуда ҳам ифлосланган бўлса бир минут вақт кифоя. Микроорганизмларнинг хилини аниқлаш учун ўзига хос озуқа муҳити танлаб, камида 25 литр ҳаво ўтказилади.

Намуна олиш учун аппаратни электр токига улаб, кейин переключателъ ва реостат ёрдамида ўтаётган ҳавонинг тезлиги белгилаб қўйилади.

Аппаратнинг қопқоғи олиниб, айланадиган столчага озуқа муҳити солинган чашка ўрнатилади.

Аппаратнинг қопқоғини ёпиб, секундомер билан вақтни белгилаймиз. Ҳаводан намуна 2 минут давомида олинади. Петри чашкасида озуқа муҳити билан икки сутка тутилганидан кейин микроблар колонияларини саналади. Шундан бир куб метр ҳаводаги микроорганизмлар сони аниқланади.

#### 4-м а ш ғ у л о т. Ҳаводаги карбонат ангидрид газини аниқлаш усуллари

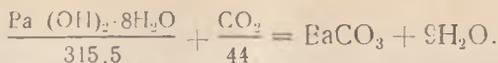
Ҳаво таркибидаги  $\text{CO}_2$  газини аниқлашнинг бир неча усуллари бор. Газ ҳажминини аниқлашда Холден, А. А. Кудрявцев ва П. Е. Қалмиқовларнинг газоанализаторларидан фойдаланилади. Д. В. Прохоров усули билан ҳам ҳаводаги  $\text{CO}_2$  аниқланади.

Субботин-Нагорскийнинг титрлаш усулида  $\text{CO}_2$  газини анча аниқ ҳисобланади. Бунда  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ нинг ўзига  $\text{CO}_2$  газини бириктириш хусусиятидан фойдаланилган.

Керакли асбоб ва реактивлар: 5—10 литрли шиша идиш (бутил ёки аспиратор), 100—120 мл ли шиша идишча, 2 та 50—100 мл ли тиқин билан беркитилган бюретка, насос, цельсий термометри, барометр. Барий гидроксиди ва шавел кислотасининг титрли эритмаси, индикатор.

Реактивларни тайёрлаш:

Барий гидроксиднинг титрли эритмаси қуйидаги формула асосида тайёрланади:

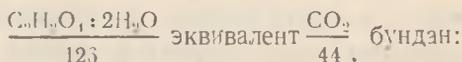


Шундан кўриниб турибдики, бир литр дистилланган сувда эритилган 315,5 г Ва (ОН)<sub>2</sub> ўзига 44 г СО<sub>2</sub> ни бириктиради. Бундан:

$$1 \text{ г } \text{CO}_2 - \frac{315,5}{44} = 7,17 \text{ Ва } (\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}.$$

Демак, 1 л дистилланган сувда эритилган 7,17 г химиявий тоза барий ишқорининг 1 мл эритмаси 1 мг СО<sub>2</sub> ни ўзига бириктиради.

*Шавел кислотасининг титрли эритмасини қуйидагича тайёрланади:*



$$1 \text{ г } \text{CO}_2 (126 : 44) = 2,8686 \text{ г } \text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \text{ га баробар.}$$

Демак, дистилланган сувда (1 литр) 2,8686 г химиявий тоза шавел кислотасининг кристалли эритилса, шу эритманинг 1 миллилитри 1 мг СО<sub>2</sub> га тўғри келади.

*Индикатор* — фенолфталеиннинг спиртдаги 1% ли эритмаси ишқорга қўшилса қизил ранг беради. Агар озроқ кислота қўшилса, ранг йўқолади.

**Ишлаш тартиби.** Бино хавосидаги СО<sub>2</sub>ни аниқлаш қуйидагича бўлади:

Барий гидроксидининг биринчи титрини аниқлаш учун бюреткага барий гидроксидидан қуйиб, бюретканинг учига резина баллон (груша)ни кийгизиб, ҳаво пуфакчаларини чиқариб юборишимиз керак. Кейин колбачага ёки стаканга 20 мл шавел кислотаси титрли эритмасидан қуйиб, 2 томчи фенолфталеин индикаторидан томизамиз ва оч қизил ранг ҳосил бўлгунча Ва (ОН)<sub>2</sub> билан титрлаймиз.

*Мисол:* 20 мл шавел кислотасини титрлаш учун 21 мл барий гидроксид сарф бўлади. Демак, 21 мл барий гидроксиди 20 мл шавел кислотасини ёки 20 мл СО<sub>2</sub> ни ўзига бириктиради.

Аниқлаш учун олинган ҳамма эритманинг (100 мл) титри эса

$$\begin{array}{r} 20 \quad \text{-----} \quad 21 \\ \times \quad \text{-----} \quad 100 \end{array}$$

$$\times \quad \frac{20 \cdot 100}{21} = 95,24 \text{ мл Ва } (\text{OH})_2 \text{ га тенг бўлади.}$$

Шинша идишни хавосидаги СО<sub>2</sub> аниқланадиган бинога қўямиз. Идиш ичига чарм ҳаво бергич билан 25—30 марта ҳаракаг қилиб ҳаво юборамиз. Ҳар юбораётганда жуда эҳтиёт бўлиш, яъни нафас олиш керак эмас. Идишнинг оғзини тешикли тиқин билан ёпамиз. Кейин тиқиннинг тешигидан 100—120 мл ли ши-

Текширишнинг охирида ҳаво ўлчайдиган бюреткага ўтказилади. Буида сўргич идишдаги ишқорнинг баландлигини аввалги чизиққа келтирамиз, кейин бюретканинг ўлчайдиган қисмидаги суюқликнинг баландлиги ҳар бир бўлимига 0,02% лигини ҳисобга олган ҳолда ўлчанади.

**Д. В. Прохоров усули.** Зоогигиеник практикада ҳаводаги карбонат ангидрид газини Д. В. Прохоров усули билан ҳам аниқлаш мумкин.

Бу усулда чорвачилик биноси ҳавосидаги карбонат ангидрид газини атмосфера ҳавосидаги карбонат ангидрид газини билан таққослаб аниқланади (шаҳар ҳавосида 0,04%, қишлоқ ҳавосида 0,03% ҳисобида).

Керакли асбоблар ва реактивлар: 30 мл ҳажмли, кенг оғизли, шприц инаси ўтадиган резина тиқинли пробирка; поршени яхши юрадиган «Рекорд» шприц; 500 мл дистилланган сув.

Дистилланган сувга бир томчи одатдаги нашатир спирти (25% ли аммиак эритмаси) ва бир неча томчи фенолфталеиннинг спиртдаги эритмаси томзилади (бинафша рангга киргунча). Эритма ҳар 10 кунда янгиланиб, қоронгилаштирилган шиша идишда сақланиши керак.

Ҳар сафар текширишдан олдин карбонат ангидрид ўзига ютадиган эритма титрини аниқлаш шарт эмас. Агар аммиак ишчи эритмаси тўғри сақланса 3—4 кунда бир текшириб турилса кифоя.

**Ишлаш тартиби.** Атмосфера ҳавосидаги карбонат ангидрид газини миқдорини аниқланади. Шприц билан текшириладиган ҳаводан 10 мл сўрдириб, инасини тиқиб резина тиқин орқали ишқорланган ва рангланган сувга киргизамиз. Ҳаводаги карбонат ангидрид ўзига ютиши учун шприц поршенини тортмасдан пробирка чайқатилади, шу ҳолда, эритманинг ранги йўқолгунча шприц билан ҳаво юбориб турамиз (қанча ҳаво юборганимизни санаб борамиз).

Пробиркадаги суюқликни тўкиб, янги эритма қуямиз. Энди шприц билан текшириладиган чорвачилик биноси ҳавосидан олиб, юқоридагидек тажрибани қайтарамиз. Шприц орқали юборилган ҳавони ҳисоблаймиз. Бунда  $\text{CO}_2$  нинг миқдори чорвачилик биноси ҳавосида кўп бўлгани учун аммиакни нейтраллаш учун  $\text{CO}_2$  атмосфера ҳавосига қараганда кам кетади.

Бу усулни қўллаш шароити қийин бўлса, градуировкаланган пипеткага аммиак эритмасини аниқ 10 мл ўлчаб олиш керак.

**Ҳисоблаш.** Атмосфера ҳавосидаги карбонат ангидрид газини 0,03 ёки 0,04 фоиз ҳисобида оламиз. Уни шприц билан олинган ҳаво ҳажмига (ҳар икки марта аниқлаганимизга) кўпайтирамиз.

**Мисол:** эритмани рангсизлаш учун атмосфера ҳавосидан (А) 50 порция, бино ҳавосидан (Б) 6 порция сарф бўлган бўлса, у ҳолда бино ҳавоси ичидаги карбонат ангидрид газини (Х) қуйидагича миқдорда бўлади:

$$x = \frac{A}{B} \cdot 0,03 = \frac{50}{6} \cdot 0,03 = 0,2499 \text{ ёки } 0,25 \%$$

20 мл ли шприц билан карбонат ангидрид газини шприцнинг ичига сўрдириб ҳам аниқлаш мумкин. Бунда шприцга 15 мл ишқорий эритма олиб, қолган қисмини текшириладиган ҳаво билан тўлдирамиз (аввал атмосфера, кейин бино ҳавосидан), иложи борича поршени охиригача тортиб, ҳаводан кўпроқ олиш керак. Текширишга олинаётганда шприцни юқорига қаратиб турилсин ва шприцга қараб нафас чиқарилмасин. Шприцдаги суюқлик тўкилмаслиги учун резина тиқинча тайёрланади. Кейин айланма ҳаракат билан шприц 7—8 марта чайқалади, токи ичидаги ҳаво билан эритма яхши аралашсин. Пробирка олиниб ҳаво чиқарилади ва янги ҳаво сўрилади. Бу иш эритманинг ранги йўқолгунча бир неча марта юқоридагидек қайтарилди. Олинган ҳаво ҳажми ҳисоблаб борилади. Шприц яхшилаб ювилганидан кейин янги эритмадан олиб, чорвачилик биноси ҳавосидан сўрилади ва юқоридагидек бир неча мартаба, яъни эритманинг ранги йўқолгунча қайтарилди. Шприц орқали сўриб олинган ҳаво миқдори ҳисобланади.

Карбонат ангидрид газининг фонзи биринчи аниқлаганимиздек ҳисобланади.

#### **5-м а ш ғ у л о т. Ҳаводаги аммиак газини аниқлаш усуллари**

Ҳаводаги аммиак сифатли ва миқдорий усуллар билан аниқланади.

**Сифатли аниқлаш усули:** а) Хлорид кислотаси аммиак билан бирикиб оқ тутун, яъни аммоний хлорид парларини ҳосил қилади:



б) сув билан ҳўлланган қизил лакмус қоғози аммиак таъсирида кўкаради.

**Миқдорий аниқлаш усуллари.** Ҳаводаги аммиакни аниқлашда калориметрик, титрлаш усули ва универсал газоанализаторлардан (УГ-1, УГ-2) фойдаланилади.

*Калориметрик усул.* Шкаладаги ранглари таққослаш.

Сульфат кислотасининг титрли эритмаси билан тўлдирилган сўргичлардан маълум миқдорда ҳаво ўтказамиз. Сўргичлардаги эритмага ўтаётган ҳаводаги аммиакни ўзига бириктириб олиши учун Неслер реактивидан қўшамиз. Натижада эритмага ранг киради. Рангнинг даражасини калориметрга ёки калориметрик асбобнинг тўпламига солиштирамиз.

Керакли асбоб ва реактивлар: шиша идишдан тайёрланган аспиратор, сўргичлар, Неслер реактиви, аммоний хлорнинг стандарт эритмаси, 0,01 н ёки 0,05 н сульфат кислота эритмаси.

Реактивларни тайёрлаш:

*Неслер реактиви* (калий йод билан симоб йоднинг аралаш-

маси). 5 г калий йод 5 мл дистилланган сувда эритилади, эритмага тўйинган иссиқ сувдаги эритма томизилиб борилади (2 хлорли симобдан 3 г олиб 5—10 мл иссиқ сув солиб тайёрланади). Сулеманинг эритмаси чўкма бўлиб эримай қолгунча қўшилиб борилади. Шундай тайёрланган эритма асбест филтр билан филтрланиб, унга тахминан 30 мл дистилланган сувда эриган 15 г калий гидроксиддан қўшилади. Аралашманинг ҳажмини 100 мл га етказиб 0,5 мл сулема эритмаси қўшилади. Реактивни тайёрлашда таркибида аммиак бўлмаган дистилланган сув ишлатилади. Реактив чўкма бергач, қоронғи шишадан тайёрланган идишга қуйиб, оғзига каучукдан тиқин тиқилади. (Шиша тиқин реактив таъсирида маҳкамланиб қолади.)

*Аммоний хлорнинг стандарт эритмасини тайёрлаш учун қуйидаги тенгламадан фойдаланамиз:*

$$\frac{\text{NH}_4\text{Cl}}{53,5} = \frac{\text{NH}_3}{17,0}$$

бундан, 1 г  $\text{NH}_3 = \frac{53,5}{17} = 3,147 \text{ NH}_4\text{Cl}$ .

Шу миқдордаги (3,147) аммоний хлорид 1 л дистилланган сувда эрийди. 1 мл эритма ўзида 1 мг аммиакни сақлайди. 1 мл эритманинг таркибида 0,01 мг аммиак бўлган эритмани тайёрлаш учун, шу эритмадан 10 мл ини 1 литрли қолбага солиб бир литр белгисига етгунча дистилланган сув қуйиш керак.

**Ишлаш тартиби.** Сўрғичларга 20 мл дан сульфат кислота эритмасидан солиб аспираторга улаймиз. Аспиратор (17-расм) ёрдамида текшириладиган бино ҳавосидан сўрдирамиз, ҳар иккала сўрғич орқали 1 л/мин тезликда, умуман 40—60 литр ҳаво ўтиши керак. Сульфат кислота аммиак билан бирикиб, аммоний сульфатни ҳосил қилади.

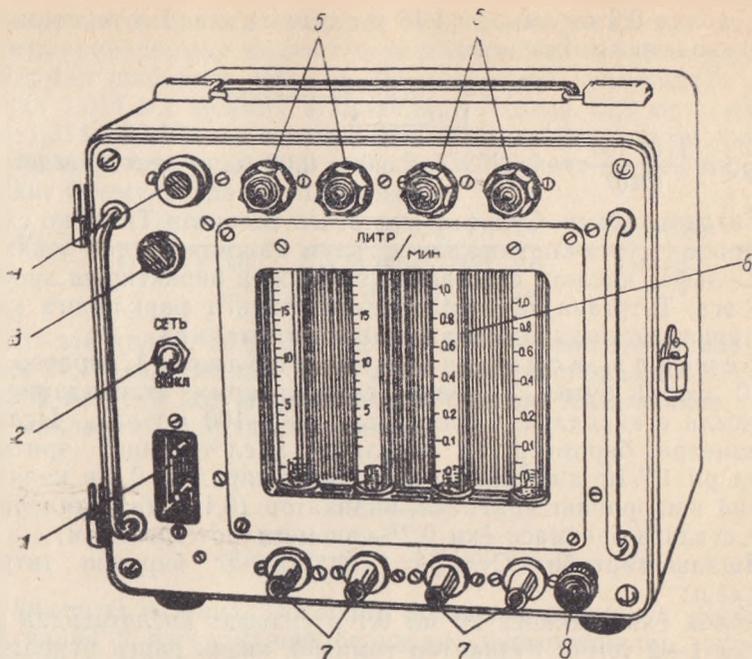
Аммиакни аниқланаётган бинодаги ҳаво температурасини ва барометрик босимини ёзиб олинади.

Лабораторияда сўрғичлардаги суюқлик 100 мл ли ўлчагич цилиндрга қуйиб олинади. Сўрғичларга озгина сульфат кислота қуйиб икки марта чайқалади ва цилиндрга — аммиак билан бириккан сульфат кислота устига қўшилади. Кейин цилиндрдаги суюқликнинг ҳажми 100 мл га етгунча дистилланган сув қўйилади.

Дюбоскни калориметри ёки бошқа калориметрлар ёрдамида суюқликнинг ичда қанча аммиак борлиги аниқланади.

Стандарт серияли калориметрлар билан солиштириб ишлаш анча қулайдир. Бунинг учун таги текис, рангсиз, бир ўлчамдаги пробиркалар танланади. Пробиркаларни штативга териб, тагига оқ қоғоз тўшалади. Пипетка билан пробиркаларга аммоний хлорнинг стандарт эритмасидан 1 мл дан 10 мл гача томизилади. Биринчи 10 та пробиркага 10 мл дан дистилланган сув ва ўн биринчи пробиркага текшириладиган ҳаво ўтган 10 мл сульфат кислотасининг эритмаси қуйилади.

Шундай қилиб, калориметрик шкалани оламиз — ҳар 10 мл



17- расм. Электроаспиратор:

1 — токка улагич; 2 — выключатель; 3 — ҳаво тезлигини бошқариш мурвати;  
 4 — контрол лампа; 5 — ҳаво ўтказишни сойқарувчи мурват; 6 — шкала;  
 7 — ҳаво сўриш найчалари; 8 — ерга улаш мурвати.

суюқликда 0,01 мл дан 0,1 мл гача аммиак бўлади. Ун биринчи пробиркада аниқлайдиган аммиак бор. Бирданига ҳамма пробиркага 5 томчидан Неслер реактивидан томизиб, яхшилаб чайқаб аралаштирилиб, кейин 10 минут давомида тинч қўямиз. Пробиркадаги суюқлик ҳар хил интенсивликда қизил-сарикроқ ранга киради. Ун биринчи пробирканинг устидан қараб, қайси пробиркадаги ранга тўғри келишини солиштирамиз ва аниқлаймиз.

Ҳ и с о б л а ш. Ҳар иккала сўрғичдаги 60 мл сульфат кислота эритмасидан 60 литр текширилаётган ҳаво ўтди деб фараз қилсак (ҳавонинг температураси 8°C ва барометрик босими 755 мм).

Ун биринчи пробирканинг ранги 9-пробирка рангига тўғри келган бўлса, туққизинчи пробиркадаги эритмада 0,09 мл аммиак бор. Бутун эритмада (цилиндрга солиб 100 мл га етказилган) эса 0,9 мг бўлади.

Сўрғичлардан ўтказилган ҳавони (60 л) нормал шароитга (0°C ва 760 мм симоб устуни) келтирамиз. Бунда ўтган темадаги формуладан фойдаланиб ҳавонинг ҳажмини топамиз:

$$V_{760}^{\circ} = \frac{V \cdot B}{(1 + at) \cdot 760} = \frac{60 \cdot 755}{1 + (0,003667 \cdot 8) \cdot 760} = 57,907 \text{ л.}$$

У ҳолда 0,9 мг аммиак 1,18 мл ҳажмга эга. 1 л текширилаётган ҳаводаги аммиак эса:

$$\frac{57,907 (57907)}{100} = 1,18$$

$$x = \frac{1,18 \cdot 100}{57907} = 0,020377 \text{ мл ёки } 0,02 \% \text{ га тенг бўлади.}$$

*Титрлаш усули.* Сульфат кислотаси солинган Тищенко склянкаларидан сўргичлар орқали маълум ҳажмдаги ҳаво ўтказилади. Сульфат кислота аммиакни ўзига яхши бириктириш хусусиятига эга. Титргача ва титрлагандан кейинги фарқларига қараб текшириладиган ҳаводаги аммиакни аниқлаймиз.

Керакли асбоб ва реактивлар: Аспиратор ёки 5—10 литрли бутил, Тищенко склянкалари — стаканлари, ёки Дрексель стаканлари, бюреткалар (50—100 мл ли), Цельсий термометри, барометр; 0,1 н сульфат кислотасининг эритмаси (1 мл ри 1,7 мг аммиакни ўзига бириктиради), 0,1 н калий ва натрий ишқорининг эритмаси, индикатор (0,1% ли метилоранжнинг сувдаги эритмаси ёки 0,2% ли метилрот эритмаси).

**Ишлаш тартиби.** Сульфат кислотанинг биринчи титрини аниқлаш:

Қолба ёки стаканга 20 мл 0,1 н сульфат кислотасидан қуямиз ва 1—2 томчи индикатор томизиб, қизил ранги йўқолгунча бюреткага солинган 0,1 н ишқор билан титрлаймиз. Сарф бўлган ишқорнинг миқдори унинг титрини белгилайди.

*Мисол.* 20 мл 0,1 н сульфат кислотасини титрлаш учун 20 мл 0,1 н ишқор сарф бўлди. Демак, сульфат кислотасининг титри 20 га тенг экан.

Ҳаво ўтказиш: аспираторни кетма-кет учта Тищенко склянкалари билан улаймиз. Склянкаларнинг ҳар бирига 20 мл дам ҳаммаси 60 мл 0,1 н сульфат кислотасидан қуйиб, маълум миқдорда ҳаво ўтказамиз (1 соатда 40—60 литр ўтказиш керак). Аниқланадиган вақтдаги ҳавонинг температурасини, босимини белгилаб қуямиз.

Ҳаво ўтказилгандан кейинги, яъни аммиак бириккан сульфат кислотани қолбага қуямиз. Склянкаларни дистилланган сув билан чайқаб, уни ҳам кислота устига қуямиз ва 2—3 томчи индикатор томизамиз. Сарф бўлган ишқорнинг миқдори сульфат кислотасининг иккинчи титрини билдиради.

*Мисол.* 60 мл 0,1 н сульфат кислотасини титрлаш учун 51 мл 0,1 н ишқор сарф бўлди. Демак, шу 51 мл сульфат кислотасининг иккинчи титри бўлади.

Анализ натижаларини ҳисоблаш. 60 мл 0,1 н сульфат кислотасидан 60 литр ҳаво ўтказилган бўлса (анализ вақтида ҳавонинг температураси  $+12^{\circ}\text{C}$  ва босими 752 мм симоб устунига тенг), биринчи ва иккинчи титрлар фарқи  $60 - 51 = 9$  мл бўлади. Демак, 9 мл 0,1 н сульфат кислотаси аммиак билан бириккан. 1 мл сульфат кислота ўзига 1,7 мг аммиакни бириктиради. У ҳолда:  $9 \cdot 1,7 = 15,3$  мг аммиак бўлади.

Ҳаводаги аммиакни аниқлаш учун текшириладиган ҳавони ва аммиакни нормал шароитга келтиришимиз керак.

Нормал шароитда ( $0^{\circ}\text{C}$  ва  $760$  мм симоб устунида)  $1$  мг аммиак  $1,314$  мл ҳажмни эгаллайди, у ҳолда  $15,3$  мг аммиак ( $15,3 \cdot 1,314$ )  $20,104$  мл ҳажмга эга.  $60$  литр ўтказилган ҳавони нормал шароитга келтириш учун Бойл-Мариотт ва Гей-Люссакларнинг формуласидан фойдаланамиз:

$$V_{760}^{\circ} = \frac{V \cdot B}{(1 + \alpha t) \cdot 760} = \frac{60 \cdot 752}{1 + (0,003667 \cdot 12) \cdot 760} = \frac{60 \cdot 0,9885}{1,0440} = 56,86 \text{ л ёки } 56860 \text{ мл.}$$

Шундай қилиб,  $56,86$  л текшириладиган ҳаво таркибида  $15,3$  мг ёки  $20,104$  мл аммиак бор.  $1$  литр ҳаво таркибида  $15,3:56,86 = 0,269$  мг (ёки  $269$  мг/м<sup>3</sup>) аммиак бўлади. Аммиакнинг фоиздаги миқдорини қуйидагича топамиз:

$$\begin{aligned} & 56,86 (56860) \frac{\quad}{100} \frac{20,104}{x} \\ x & = \frac{20,104 \cdot 100}{56860} = 0,035 \%, \end{aligned}$$

*Универсал газоанализаторлар ёрдамида аммиакни аниқлаш.* УГ-1 ва УГ-2 ларга қўшиб берилган инструкциялар асосида аниқланади (18-расм).

Ишлаб чиқариш шароитида чорвачилик бинолари ҳавосидаги аммиак микрометод йўли билан ҳам аниқланиши мумкин, яъни текшириладиган ҳаво  $1$  мл  $0,001$ н сульфат кислотасидан ўтказилади.

Керакли асбоб ва реактивлар:  $150$  ёки  $200$  мл ли Жене шприци, Агали крани,  $7-10$  мл ли шиша флакон,  $0,001$  н сульфат кислотаси ( $1$  мл ри  $0,017$  мг аммиакни бириктиради), ташир индикатори, дистилланган сув.

**Ишлаш тартиби:** кичик флаконга (пенициллин идиши)  $1$  мл  $0,001$  н сульфат кислотасидан қўйиб, устига  $5$  мл дистилланган сув,  $1-2$  томчи ташир индикаторидан томизамиз ва қўкиш-бинафша рангдан яшил рангга киргунча аста-секин эритма орқали ҳавони тортамиз.

Ўтказилган ҳаводаги аммиакни аниқлаш учун, аввало ҳавони нормал шароитга келтирамиз.

$$V_{760}^{\circ} = \frac{A \cdot B}{(1 + \alpha t) \cdot 760};$$

бунда,  $A$  — ўтказилган ҳаво, мл;  $B$  — барометрик босим;  $1 + \alpha t$  — температурага тузатма.

Хуллас, сонларни ўрнига қўйиб, ўтказилган ҳавони нормал шароитга келтирилгандан кейин, ҳаводаги аммиакни (мг/л) қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$X = \frac{0,017 \cdot A}{V_{760}^{\circ}};$$



18-расм. Универсал газоанализатор.

бунда,  $X$  — аммиакнинг миқдори;  $A$  — 1 л ҳавонинг ҳажми, мл;  $V_{760}^{\circ}$  — ўтказилган ҳавони нормал шароитга келтирадиган ҳажми; 0,017 — 1 мл 0,001 н сульфат кислотаси ўзига 0,017 мг аммиакни бириктиради.

**6-м а ш ғ у л о т. Ҳаводаги водород сульфид газини аниқлаш**

Водород сульфид асосан миқдорий усулда аниқланади. Бу газнинг ҳаводаги жуда ҳам оз миқдорининг ҳиди сезиларли (ҳатто 0,001—0,002% н ҳам) бўлгани учун сифатли реакция амалда аҳамиятсиз.

**Миқдорий аниқлаш усули.** Ҳаводаги водород сульфидлар УГ-1, УГ-2 маркали газоанализаторлар ва титрлаш усуллари билан аниқланади. Титрлаш усули йоднинг сувдаги эритмаси водород сульфидни ўзига яхши бириктириб йодли водород кислотаси ҳосил қилишига асослангандир. Ҳаводаги водород сульфиднинг миқдори йод 0,01 н эритмасининг аниқланадиган ҳаводан ўтгандан кейинги титрларининг фарқига қараб аниқланади.



Керакли асбоб ва реактивлар: аспиратор ёки 5—10 литрли шиша бутил, Тишенко склянкалари (стакалар,

сўргичлар), бюреткалар (50—100 мл ли), Цельсий термометри, барометр, 0,01 н йод эритмаси (1 мл и 0,17 мг  $H_2S$  ни ўзига бириктиради), 0,01 н гипосульфит эритмаси, индикатор.

**Ишлаш тартиби:** 0,01 н йод эритмасининг биринчи титрини аниқлаш учун 20 мл йод эритмасидан олиб, оч сариқ рангга киргунча 0,01 н гипосульфит эритмаси билан титрланади. Кейин 1 мл индикатор (0,5% ли крахмалнинг сувдаги эритмаси) қўшилса кўк рангга киради. Шу кўк ранг йўқолгунча титрлашни давом эттирилади.

**Мисол.** 20 мл 0,01 н йод эритмасини титрлаш учун 21 мл 0,01 н гипосульфит эритмаси сарф бўлади. Агар анализда 60 мл йод эритмаси ишлатилса (Тищенко склянкасининг уччаласига 20 мл дан) биринчи титр учун 63 мл гипосульфит тўғри келади.

Тищенко склянкаларининг ҳар бирига 20 мл дан 0,01 н йод эритмасидан қуйиб, аспираторга улаймиз. Склянкалар орқали тўлдирилган сўргичлар ёрдамида (аспиратор) маълум миқдорда ҳаво ўтказамиз. Ҳавонинг ўтиш тезлиги аспиратордаги сувнинг оқишига боғлиқ (1 соатда ўртача 20—25 литр ҳаво ўтиши керак). Агар кўп ўтса ҳаводаги ҳамма  $H_2S$  йод билан бирикнишга улгурмайди. Анализ қилиш вақтида текшириляётган бино ҳавосининг температураси ва босими ёзиб борилади.

Ҳаво ўтказилгандан кейин йод эритмаси колбага ёки стаканга қуйиб олинади. Склянкалар 2—3 марта дистилланган сув билан чайқалиб, чайқалган сув ҳам колба ёки стакандаги йод эритмасининг устига қуйилади. Колба ёки стакан ичидаги суяқлик 0,01 н гипосульфит эритмаси билан жигаррангдаги эритма оч сариқ рангга киргунча титрланади. Кейин устига 1 мл крахмал эритмасидан қўшиб, кўк ранг йўқолгунча титрлашни давом эттирамиз.

**Мисол.** 0,01 н йод эритмасини (ўзига ҳаводаги водород сульфидни бириктиргандан кейин) титрлаш учун 48 мл 0,01 н гипосульфит эритмаси сарф бўлди. Шу йод эритмасининг иккинчи титри бўлади.

**Анализ кўрсаткичларини ҳисоблаш.** Тищенко склянкаларига қуйилган 60 мл 0,01 н йод эритмасидан 20 л текшириладиган ҳаво ўтказилади. Текшириш вақтида ҳавонинг температураси  $+13^{\circ}C$ , атмосфера босими 760 мм симоб устуни. Йод эритмасини титрлаш учун 48 мл 0,01 н гипосульфит эритмаси сарф бўлди. Эритмалар бир-бирига эквивалент эмаслигини биринчи титрдан биламиз. Шунинг учун титрларни тўғрилаш керак, яъни 0,01 н гипосульфит эритмасига қанча 0,01 н йод эритмаси тўғри келишини аниқлаш керак. 0,01 н йоднинг биринчи титрини аниқлаш учун 63 мл 0,01 н гипосульфит эритмаси (60 мл 0,01 н йод эритмасига тенг) сарф бўлди. 20 литр ҳаво ўтказгандан кейинги 60 мл 0,01 н йод эритмасини титрлашга сарф бўлган 48 мл 0,01 н гипосульфит эритмаси х бўлади.

$$\begin{array}{r} 60 \text{ — } 63 \\ x \text{ — } 48 \end{array}$$

$$x = \frac{60 \cdot 48}{63} = 45,714 \text{ мл йод эритмаси.}$$

Титрлар тўғри келмаганлиги учун тузатиш киритишимиз керак, яъни йод эритмасининг аввалги ва водород сульфид билан бириккандан кейинги титрининг фарқини топамиз:

$$60 - 45,714 = 14,286 \text{ мл.}$$

Бу эса водород сульфид билан бириккан йод эритмасининг миқдоридир. Хуллас, текшириладиган ҳавода  $14,286 \cdot 0,17 = 2,42$  мг водород сульфид бор экан. Нормал шароитда ( $0^\circ\text{C}$  ва 760 мм симоб устуни) 1 мг водород сульфид 0,6497 мл ҳажми эгаллайди. 2,428 эса 1,577 мл ҳажми эгаллайди.

Бойл-Мариотт ва Гей-Люссакларнинг формуласидан фойдаланиб сўргичлар орқали ўтказилган 20 л ҳавони нормал шароитга келтирамиз:

$$V_{760}^o = \frac{V_t \cdot B}{(1 + \alpha t) \cdot 760} = \frac{20 \cdot 760}{(1 + \alpha t) 760} = \frac{20}{1,0476} = 19,09 \text{ л ёки } 19090 \text{ мл.}$$

Мана шу 19090 мл ҳажмдаги ҳавода 2,428 мг (1,577 мл) водород сульфид бор. 1 литр ҳавода эса 2,428:19,09 мг водород сульфид ( $127 \text{ мг/м}^3$ ) бўлади. Мавжуд водород сульфидни пропорцияга қўйсақ, қуйидаги натижани оламиз:

$$\begin{array}{r} 19090 \text{ — } 1,577 \\ 100 \text{ — } x \\ x = \frac{1,577 \cdot 100}{19,09} = 0,0082 \% \end{array}$$

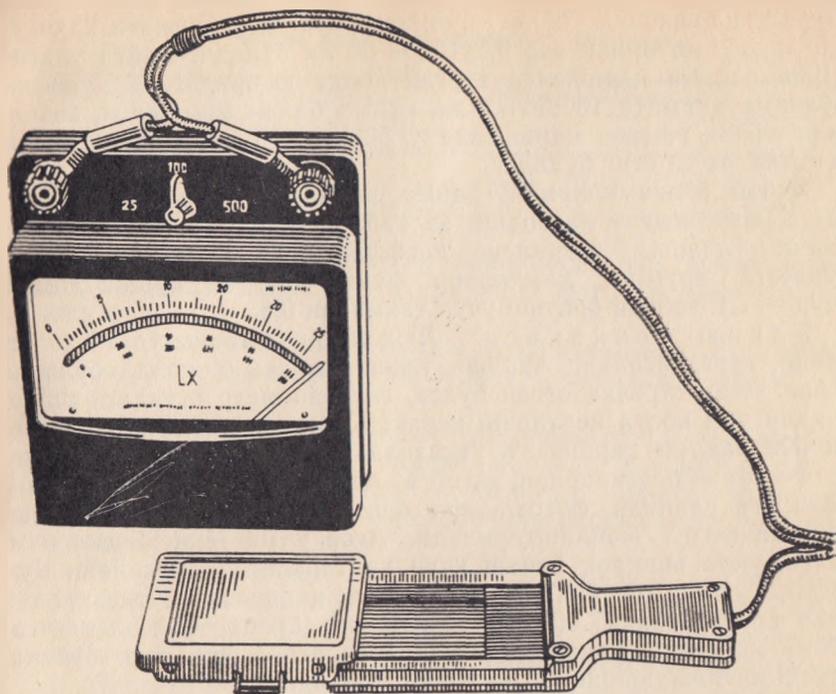
Ҳаводаги водород сульфидни универсал газоанализаторлар (УГ-1, УГ-2) билан аниқлаганда, асбоб билан бирга берилadиган инструкцияси асосида текширилади.

### 7-м а ш ғ у л о т. Ёруғлик ва ультрабинафша нурларни аниқлаш

Бинологлардаги табиий ёруғликни ўлчаш геометрик ва светотехник усулидан фойдаланиб бажарилади. Табиий ёруғликнинг нормаси геометрик усулда ўлчанганда сигирлар, чўчқалар ва отлар учун 1:10—1:12, қўйлар учун 1:20—1:25, паррандалар учун эса 1:10—1:25 га тенг бўлади. Норма деразалар ойналанган юзасининг пол юзасига бўлган нисбати билан ўлчанади.

Ёруғликни жуда аниқ ўлчаш учун светотехник усулдан ёки табиий ёруғлик коэффициентини топиш усулидан (ТЁК) фойдаланилади. ТЁК бано ёруғлиги ( $E_0$ ) нинг ташқи атмосфера ёруғлиги ( $E_n$ ) га нисбатига тенг:

$$ТЁК = \frac{E_0}{E_n} \cdot 100 \%.$$



19-расм. Люксметр

ТЕК чорвачилик биносиди 0,5% дан кам бўлмаслиги керак. Ёруғликни светотехник усулда аниқланганда люксметр ишлатилади. У кўтариб юриладиган асбоб бўлиб, ёруғликни сезувчи фотоэлемент, электр ўлчайдиган асбоб ва ёруғликни ютувчи қўймадан иборат (19-расм).

Фотоэлемент — ёруғлик энергиясини электр энергияга трансформация қиладиган юза ёруғлик сезувчи қатлам билан қопланган пластинкадан иборат. Унга ёруғлик тушганда электр сигнал юзага келади, у симлар орқали шкаласи бор кўзули гальванометр бўлган электр ўлчайдиган асбобга ўтади.

Юзага келадиган электр токининг кучланиши нур оқимининг интенсивлигига тўғри пропорционал бўлади, ўлчагичнинг шкаласи эса 50 га бўлинган. Агар фотоэлементга сут рангли ойнадан ўзлаштирувчи қўйма кийгизилган бўлса, ёруғликни сезадиган қатламга тушадиган нур оқими 100 марта сусаяди.

Асбоб учта 25, 100 ва 500 лк гача диапазондаги сезувчанликка эга, агар фотоэлементга ўзлаштирувчи қўйма (насадка) кийгизилган бўлса, қайта улагичнинг ҳолатига қараб унда ўлчаш чегараларига мувофиқ ҳолда сезувчанлик 100 марта ортади — 2500, 10000 ва 50000 лк га тенг бўлади. Қайта улагичнинг ҳолатига ва қўйма бор ёки йўқлигига қараб улагич

Бўлимларининг қиймати ўзгаради. Агар қайта улагич «25» рақам қаршисида бўлса, қўймасиз бўлинма қиймати  $25:50 = 0,5$  лк, қўйма билан эса  $0,5 \times 100 = 50$  лк бўлади. Қайта улагич «100» рақами қаршисида турган ҳолда юқоридагига мувофиқ бўлинма қиймати  $100:50 = 2$  лк, қўйма билан эса 200 лк ва ниҳоят «500» рақами қаршисида у  $500:50 = 10$  лк, қўйма билан эса 1000 лк га тенг бўлади.

Асбоб бўлинмалари чўгланма лампалар учун мўлжалланган. Люминесцент лампалар ва табиий нур билан ёритилганликни ўлчашда тўғрилаш коэффициентлари киритиш лозим: кундузги ёруғлик лампалари учун — 0,9, оқ нурли лампа учун — 1,1, табиий ёритиш учун тахминан 0,8.

Ўлчаш техникаси. Люксметрни горизонтал ҳолда қўйиб, стрелкасининг туриши текширилади. У нолда бўлиши керак. Агар стрелка оған бўлса, гальванометр остидаги шлиц орқали уни нолга келтириш керак. Қайта улагичнинг тутқичини 500 рақами қаршисига ўтказилади. Фотоэлемент симларини (+ ва — белгиларини ҳисобга олган ҳолда) улагич клеммаларига уланади, фотоэлемент ёритилганлик даражаси ўлчанадиган юзага жойлаштирилади. Агар у 100 ёки 25 дан кам бўлса, унда аниқроқ ўлчаш учун қайта улагич тутқичини мувофиқ ҳолда 100 ёки 25 рақамлари қаршисига ўтказилади. Агар ёритилганлик 500 лк дан ортиқ бўлса, фотоэлементга қўйма кийгизиб ўлчанади, кейин эса асбоб шкаласи бўйича ўлчаш натижаларини 100 га кўпайтирилади.

Агар ёритилганлик даражаси фақат сунъий ёритиш системасидан ўлчанадиган бўлса, унда ўлчаш табиий нур бўлмаган шароитларда, яъни кечқурун ўтказилади. Фақат умумий ёритиш чироқлари ўчирилган бўлиши керак. Ўлчашни қатор жойларда, чироққа яқин ва узоқ масофаларда, яъни ёритилганликнинг яхши ва ёмон шароитларида ўтказилади. Шунингдек, ўтиш йўлларининг ёритилганлиги ҳам ўлчанади.

Ўлчаш натижаларини нормалар билан таққосланади. Бинодаги ёритилганлик даражаси талаб этиладиган санитария-гигиена нормаларидан паст бўлмаслиги керак.

Чорвачилик биноларида табиий ёруғлик нормага етмаса, у ҳолда сунъий ёруғлик — электролампалардан фойдаланилади.

Сунъий ёруғликни аниқлаш учун лампочкаларнинг умумий сони ва қуввати «ватт» билан ҳисобланиб, шу чиққан сон бинонинг пол юзасига бўлинади. Бунда ҳар бир метр квадрат пол юзасига неча «ватт»дан ёруғлик тушиши аниқланади. Нормада ҳайвонлар учун  $2,5 \text{ вт/м}^2$  дан кам бўлмаслиги керак.

Сунъий ёруғлик кучини ҳам люксметр билан ўлчаш мумкин. Бунда чиққан  $\text{вт/м}^2$  сонни лампочкалар қуввати ва токнинг кучланишига қараб махсус жадвалдаги коэффициентга кўпайтирамиз.

Нормада умумий ҳайвонлар учун 5 люксдан, соғин сигирлар учун 10 люксдан, сунъий қочириниш пунктларида 50—70 ва чорвадорлар хонасида 25 люксдан кам бўлмаслиги керак.

## 2. Ватни Люксга айлантириш коэффиценти

| Лампанинг қуввати | Токнинг қучланиши, вольт |     |  |
|-------------------|--------------------------|-----|--|
|                   | 100, 200, 127            | 220 |  |
| 100 ваттга а      | 2,4                      | 2,0 |  |
| 100 ваттдан ортиқ | 3,2                      | 2,5 |  |

Ультрабинафша нурларни аниқлашда бир қанча усуллардан фойдаланилади: фотохимиявий, фотоэлектрик ва термоэлектрик.

**Фотохимиявий усул.** Бунда ультрабинафша нурларни химиявий бирикмаларни парчалаш даражасига қараб аниқланади.

Тиосульфат натрий билан ультрабинафша нурлар радиациясини аниқлаш усули калий йоднинг ультрабинафша нур таъсирида парчаланишига асосланган. Бунда эркин ҳолда ажралиб чиқаётган йод миқдори ультрабинафша нурнинг интенсивлигига тенг бўлади.

Реактив учун тенг миқдорда 1% ли калий йод ва 5% ли сульфат кислотаси олинади. Бу аралашма кварцдан ясалган шиша идишга қўйилиб, идиш устидан нурлантирилади. Нурлантириш вақтида атмосферада озонни оксидланиш таъсирини йўқотиш учун идишдан реактив билан бирга карбонат ангидрид гази ўтказилади. Ажралиб чиқаётган йод 0,0025 н тиосульфат натрий эритмаси билан титрланади. Ҳар 10 мл ни титрлаш учун сарф бўлган тиосульфат натрий эритмаси ультрабинафша радиациясининг бирлиги деб қабул қилинади.

Шавел кислотаси билан ультрабинафша радиациясини аниқлаш усули ультрабинафша нур таъсирида шавел кислотасининг уранил тузлари иштирокида парчаланишига асосланган. Радиациянинг қуввати шавел кислотасининг парчаланиш миқдори билан ўлчанади. Уранил тузининг ҳар хил концентрациясини ишлатиб, шавел кислотасининг парчаланишига қараб /мг/ ҳамма ультрабинафша нурларнинг кучини характерлаб бериш мумкин.

Керакли асбоб ва реактивлар ҳамда уларни тайёрлаш:

1. Узунлиги 150 мм ва диаметри 25 мм бўлган кварц пробиркалар. Пробирканинг ўрта қисмидан ҳалқасимон ёруғлик ойнаси қолдириб, қолган қисмини ёруғлик ўтказмайдиган қоплам билан ўралади. Пробиркани қоронғилаштириш учун фотографиянинг қора қоғози ишлатилади. Қора қоғоз ёғин-сочинга чидамли бўлиши учун устидан эмал бўёғи билан қопланади. Ёруғлик ойнасининг баландлиги 3 дан 45 мм гача бўлади. Пробиркадаги ёруғлик ойнаси юзасини (S) ойнанинг кенглиги (h) ва ташқи диаметри (d) га қараб микрометр билан аниқланади ва қуйидаги формулага қўйиб топилади:

$$S = h \cdot d \cdot \pi$$

2. Ҳамма ультрабинафша нури тушадиган область учун 1:63 г шавел кислотаси ва 5,02 г уранил тузининг аралашмасини 100 мл дистилланган сувга қўшилган реактиви.

3. 290—350 миллимикрон узунликдаги нур тўлқини учун реактив — 2:6,3 г шавел кислотаси ва 0,502 г уранил тузининг 1000 мл дистилланган сувдаги эритмаси.

4. Калий перманганатнинг титрини аниқлаш учун реактив — 3:6,3 г химиявий тоза шавел кислотасининг 1000 мл дистилланган сувдаги эритмаси (1 мл, гр шавел кислотасини аниқлаш учун калий перманганат титри).

5. 0,4:0,1 калий перманганат эритмаси.

6. 1000 мл дистилланган сувда эритилган 5:60 мл концентрацияланган сульфат кислотаси.

1-ва 2- реактивларни қоронғи шиша идишларда ёруғлик тушмайдиган шкафларда сақлаш керак. Ишни бошлагунча ва иш давомида бу реактивлар шавел кислотаси миқдорини аниқлашда титрлаб борилади. Тўғри сақланган реактивларнинг титрини ҳафтасига бир марта текширилса kifоя.

**Ишлаш тартиби.** Кварц пробиркага 50 мл 1-ёки 2-реактивдан қўйиб, оғзи тиқин билан маҳкам беркитилади, тиқиннинг ўртасида карбонат ангидрид гази чиқиши учун диаметри 2 мм бўлган тешик бўлади. Тўлдирилган пробирка аниқланадиган жойгача нур ўтказмайдиган ғилофга солиб келтирилади.

Пробирка штативга ўрнатилиб, ультрабинафша радиация йўлига қаратилади, бутун текшириш давомида нур ойнасидан ёруғлик тушиб туриши керак.

Кузатиш тўхтатилганидан кейин пробирка яна ғилофга солиниб титрлаш учун лабораторияга келтирилади. Пробиркадаги аралашма 200—500 мл ли колбага қўйилади (колбага 50 мл 5-реактив қўйилган бўлади). Пробирка сув (10 мл дан ошмасин) билан яхшилаб чайилиб у ҳам колбага қўйилади.

Колбадаги аралашма 50—60°C гача қиздирилиб, иссиқ ҳолда 4-реактив билан титрланади (1 мл 4-реактив 6,3 мг шавел кислотасига тенг бўлади).

*Мисол.* 50 мл 1-реактивни титрлаш учун тажрибагача 49,2 мл, нурлантирилгандан кейин эса 26,2 мл 0,1 н калий перманганат эритмаси (реактив 5) сарф бўлди.

Демак,  $49,2 - 26,2 = 23$  мл ёки  $6,3 \cdot 23 = 144,9$  мг шавел кислотаси ультрабинафша нурнинг бутун ойна юзасига текшириш давомида тушган миқдорини билдиради.

Агар ёруғлик ойнасининг юзаси 5,86 см<sup>2</sup> бўлса, 8 минут давомида кузатилади. У ҳолда ҳар бир см<sup>2</sup> юзага бир соатдаги ультрабинафша нурунинг интенсивлиги қуйидагича бўлади:

$$\frac{144,9}{5,68 \cdot 8} = 3,09 \text{ мг шавел кислотаси.}$$

Фотохимиявий усуллардан литопон усули ҳам алоҳида аҳамиятга эга. Бунда литопон (рухнинг оқ бўёғи) сирка кислотали қўрғошин иштирокида ультрабинафша нурлар таъсирида

металл ҳолидаги рух ажралишидан қораяди. Бўёқнинг қорайиш даражасига қараб ультрабинафша нур радиацияси аниқланади ( $\text{мг. кал/см}^2$ ).

Фотоэлектр усулда фотоэлементларни ультрабинафша нурлар таъсирида нурлантириб фотонлар ўлчаш билан ультрабинафша радиацияси аниқланади. Фотоннинг кучи жуда сезгир гальванометрлар билан ўлчанади.

Чорвачилик амалиётида ультрабинафша нурларнинг профилактик дозасини аниқлаш, билиш жуда катта аҳамиятга эга.

Кейинги вақтларда бу доза вақтга қараб, лампанинг ҳайвонлардан узоқ-яқинлиги, токнинг қуввати ва кучланиши ҳисобга олинмай аниқланиб келинган. Организмнинг реакцияси (терининг қизариши ва бошқалар) асосида дозаларини биодозаларда белгиланган.

Ҳозирги вақтда махсус ўлчагич асбоблар — уфиметрлар ва уфидозиметрлар ёрдамида ультрабинафша нурларнинг профилактик дозалари аниқланади.

*Уфиметр (УФ-1)* — ўта сезгир, қўлда олиб юриладиган фотоэлектр асбоб бўлиб, сунъий ёруғлик манбаларини (бактерицид лампалар, эритем лампалари, ПРК лампалари ва бошқалар), ультрабинафша нурларининг бактерицидлиги ва эритемлигини ўлчайди.

Увиолев шиша колбага ўрнатилган магний катодли вакуум фотоэлемент ультрабинафша нурини қабул қилади. Нурнинг бактерицидлиги асбобда филтрсиз ўлчанади. Нурнинг эритема қилишини БС-3 филтър ёрдамида ўлчайди. Фотоэлементнинг токи асбобнинг кўрсаткичини доимий ўзгаришсиз кўрсатувчи электрометрик лампа 1Э1П ёрдамида кучлантиради. Ўлчанадиган кўрсаткич 100 шкалали стрелкали микроамперметр (М-24) билан аниқланади (МКА).

Асбоб сунъий ёритиш манбаига қараб алоҳида шкалали, яъни энергетик сонлар ( $\text{мвт/м}^2$ ) ёки эритем сонлар ( $\text{мб/м}^2$  ва  $\text{мэр/м}^2$ ) га мослаштирилган.

### Нур энергияси

Умумий ёритиш, тарқалган ва йўқолган радиациялар альбедиметр (ПА—8х3) ва термоэлектрик актинометр билан ўлчанади.

Актинометр билан ўлчанганда уни стрелкали гальванометр ГСА-1 га уланади. Актинометрнинг ишлаш принципи қоронғиллаштирилган электроприёмник ва термоэлектрик батарея ёрдамида тўғри келаётган қуёш радиациясининг иссиқлик энергиясига айланишига асосланган.

Иссиқлик токининг кучи гальванометр билан ўлчанади. Йиғилган нур очиқ, соя бўлмаган ерда, сочилган нур соя ерда ўлчаниши керак. Умуман, ҳар 10 — 15 минутда 3 — 5 марта ўлчаниб ўртачаси олинади. Бунда  $1 \text{ см}^2$  юзага ҳар минутда неча калория ёруғлик тушиши ҳисобланади ( $\frac{\text{калория}}{\text{см}^2/\text{мин}}$ ).

Альбедометр билан ўлчанганда қуйидаги формуладан, яъни Альбедодан фойдаланилади:

$$A = \frac{Я}{O} \cdot 100$$

бу ерда, А — альbedo; Я—ёритиш нури; О—умумий нур.

Масалан, ўсимликда  $A = \frac{0,35}{1} \cdot 100 = 35\%$  альbedo; қорда  $A = \frac{0,9}{1} \cdot 100 = 90\%$  альbedo ёки

янги қорнинг ёруғлик нурини ютиши 10% бўлади.

## Тема II. БИНОЛАРНИ САНИТАРИЯ-ГИГИЕНА ТОМОНИДАН БАҲОЛАШ

### 8, 9, 10- машғулоғлар. Асосий типовой лойиҳалар билан танишиш

Шу темани ўрганишда қуйидаги саволларни атрофлича ёритиш керак:

1. Хўжалик қурилиши (ферма) нинг бош плани:

а) жой танлаш — иқлим, тупроқ, ер ости суви, ветеринария томонидан хавфсизлиги;

б) ер тузилишига қараб бинони жойлаштириш: ёруғликка қаратиб (шимол, жануб, ғарб, шарқ), совуқ шамолнинг йўналиши ва қуёш нурларининг тушишига қараб қуриш;

в) оғир ишларни механизация ёрдамида бажаришни планлаштириш (суғориш, озуқани тайёрлаш ва тарқатиш, гўнгдан тозалаш, соғиш ва бошқалар).

2. Шароитимизда кўпроқ қуриладиган сугирхоналар, қўйхона, отхона, чўчқахона, товуқхона ва бошқаларнинг лойиҳаларини ўрганиш, таништириш, ўқий билиш ва гигиена томонидан баҳолаш:

а) лойиҳанинг номи, номери, чиққан йили, қанча бош ва қайси турдаги ҳайвонга мўлжалланганлиги;

б) лойиҳанинг тушунтириш хати билан танишиш;

в) бинонинг ўлчовларини аниқлаш: узунлиги, кенглиги, баландлиги, ҳайвонлар турадиган жой, бинонинг қисмлари, фундаменти (чуқурлиги ва қурилиши);

г) деворга характеристика (материали, шипнинг қалинлиги, бино устига ёпилган материали);

д) система — бинога ҳайвонларни жойлаштириш ва сақлаш усули (боғлаб ёки боғламай);

е) бинонинг ички тузилиши ва жиҳозланиши: гўнг йўллари, станокларнинг сони, охурлар, эшик-деразалар ўлчови, материали ва сони, полнинг қурилиши ва материали, канализациянинг қурилиши, шакли, ўлчови, кенглиги, чуқурлиги ва бошқалар;

ё) гўнглари механизация ёрдамида тозалаш қурилмаси;

ж) озуқани механизация йўли билан тарқатиш;

з) суғориш системаси: автопоилка, тузилиши, сони;

и) бинони ёритиш — сунъий ва табиий, ойналар сони ва ўлчами, ёруғлик коэффициенти, лампочкаларнинг қуввати, вентиляция трубалари ва каналлари, уларнинг ўлчамлари, нормаси ва ҳоказо;

к) снгирилари соғиш қурилмаси: алоҳида жойда, соғиш майдонида, залда соғиш ва қанча бошга мўлжалланганлиги.

Асосий биноларнинг лойиҳалари билан танишгандан кейин студент ҳар бир лойиҳага ўз хулосасини беради, бунда қуйидагиларга эътибор қилиши керак; станок ёки ҳар бир мол учун турар жойнинг ўлчами, вентиляция труба ва каналларининг ўлчовларини ҳамда ёруғликни ҳисоблаш (дарсга ўқув тажриба фермасига чиқиб яқун ясалади).

### 11 - м а ш ғ у л о т. Ветеринария ва санитария жиҳозлари

Ҳайвонларни ҳар хил касалликлардан сақлаш, касалликларнинг олдини олиш, ҳар хил кана ва ҳашаротларга қарши курашда, ҳайвон ўликларини йўқотишда қуйидаги ветеринария ва санитария жиҳозларидан фойдаланилади:

**Қўйлар учун ванналар.** Жумҳуриятимиз шароитида қўйлар йилига икки мартаба тери касалликларини тарқатувчи каналарга қарши махсус эритмаларда чўмилтирилади. Қўйларни чўмилтиришда 1% ли креолин ва 0,25% ли гексахлорандан фойдаланилади.

Қўйлар ваннасининг пастки эни 0,6 м, устки кенлиги 0,9 м, чуқурлиги 2 метргача, узунлиги 20 метргача, сувнинг баландлиги 1,2 метр бўлиши мумкин. Ванна қуришда баландроқ жой танланиб, ҳар 10 отар қўй учун бир ванна ҳисобида қурилади. Тайёрланган эритмага 3—5 отар чўмилтирилганидан кейин қайтадан янги эритма тайёрланади.

Қўйларни чўмилтиришда қуйидаги зоогигиеник қоидаларга риоя қилиш керак:

яйловдан ҳайдаб келинган қўйларга камида 2 соат дам берилиши;

чўмилтиришдан олдин албатта суғориш;

эритманинг температураси + 20°C дан паст бўлмаслиги;

чўмилтирилгандан кейин ҳам камида икки соат соя-салқин жойда сақланиши;

чўмилтириш кампанияси тугаганидан кейин ванна атрофи келгусида касаллик тарқалмаслиги учун яхшилаб механик, яъни қўл кучи билан тозаланиши керак.

Ваннанинг ҳажмини ҳисоблаш учун кўндаланг кесимининг юзасини топамиз:

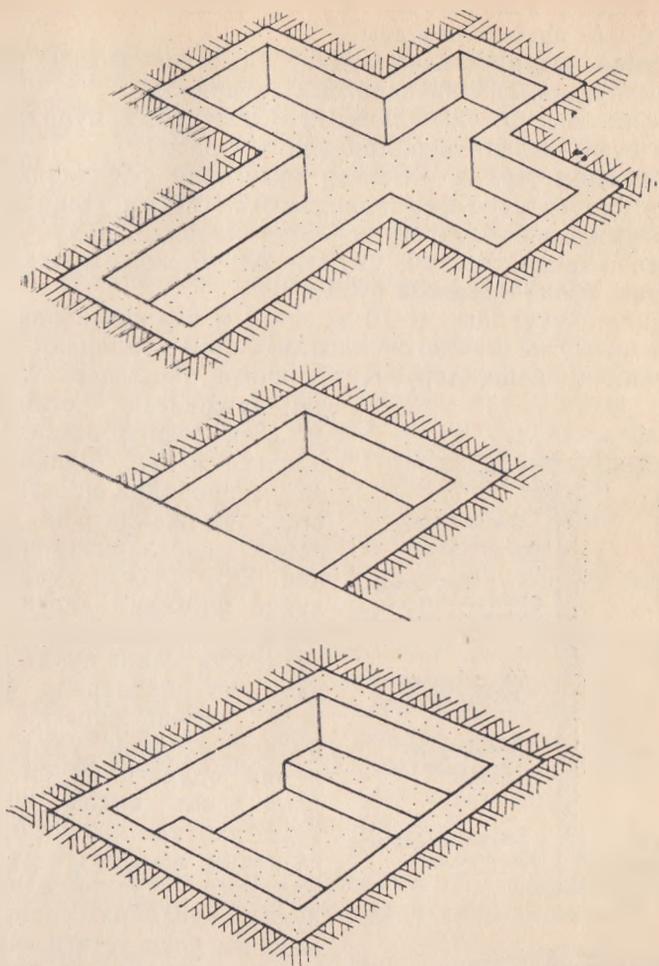
$$\frac{0,6 + 0,09}{2} = 0,75 \text{ м.}$$

Кўндаланг кесим юзасини сувнинг баландлигига кўпайтирамиз:

$$0,75 \times 1,2 = 0,9 \text{ м}^2$$

0,9 м<sup>2</sup> ни ванна узунлигига кўпайтирсак, унинг ҳажми келиб чиқади:

$$0,9 \text{ м}^2 \times 20 \text{ м} = 18 \text{ м}^3 \text{ ёки } 18000 \text{ литр.}$$



20- расм. Ҳайвон ўликларини куйдирадиган чуқурлар.

Демак, 1% креолиндан — 180 литр ва 0,25% гексахлоран дан — 45 кг солиш керак.

**Қорамоллар учун ванна.** Қорамоллар асосан жумҳурияти миз шароитида апрель ойидан ноябргача ҳар ҳафтада бир марта ротаба — системали равишда қон-паразит касалликларининг олдини олиш мақсадида чўмилтирилади. Ваннанинг пастк кенглиги 0,9 метр, устки кенглиги 1,2 метр, чуқурлиги 2 метр узунлиги 7—12 м, сувнинг баландлиги 1,4 м бўлади.

Э р и т м а: 0,16% ли мышьяк ангидрид, 1—2% ли хлорофос СК-9 препарати, 0,75% ли полихлорпинин, 3% ли оксала 0,8—1,0% севин ва бошқалардан тайёрланади.

Хўжаликда ванналар бўлмаса ДУҚ, ВМОК, ЛСД аппарат ларидан фойдаланиб чўмилтирилади. Ҳозирги кунда қўйла

отлар ва бошқа ҳайвонларни чўмилтиришда махсус душ қурилмалари ҳам ишлатилмоқда.

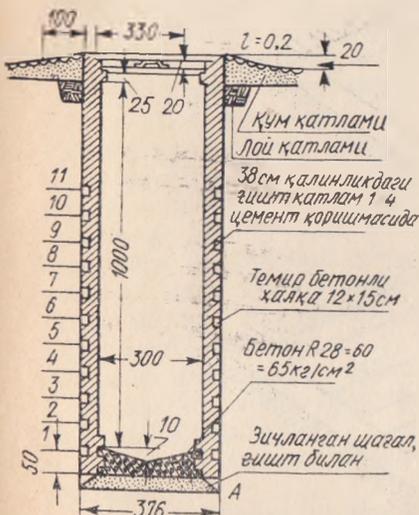
**Биотермик қудуқ.** Ҳайвонларнинг ўликлари асосан уч хил йўл билан йўқотилади ва зарарсизлантирилади.

1. Хавfli юқумли касалликдан ўлган ҳайвон мурдалари ва ажратган суюқликлари куйдирилади (20-расм).

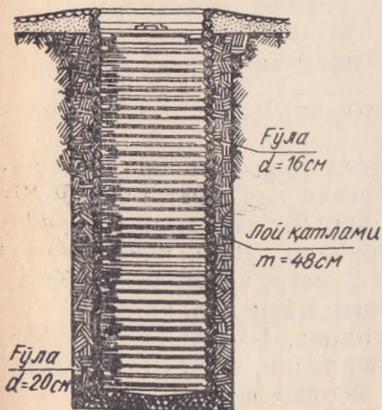
2. Биотермик усулда — Беккер қудуғидан фойдаланилади.

Беккер қудуғи учун фермалардан 0,5—1,0 км узоқликда, ер ости суви узоқ ва баландроқ жойлар танланади. Қудуқ атрофи 2 метр девор билан уралиб, умуман 200 м<sup>2</sup> жой ажратилади ва ягона кириш йўли — дарвоза бўлади.

Қудуқнинг чуқурлиги 9—10 м, эни 3 м бўлиши керак, ички деворлари сув ўтказмайдиган қатлам билан қопланади (бетон, пишган гишт ва бошқалар). Қудуқ ичига ташланган ўликлардан ажралган суюқликлар



ер ости сувига шимилиб ўтмаслиги керак. Чунки касаллик микроблари ер ости сувига ўтса, келажакда яна ҳайвонларни касаллантириши мумкин. Ёки ер ости сувлари қудуққа шимилиб кирса, ўликларнинг чириш жараёни кечикади. Қудуқнинг ичидаги ҳарорат қиш пайтларида пасайиб кетса, чириш жараёни тўхтаб қолади. Шунинг учун қудуқ оғзига оралиғи 30 см бўлган икки қават қопқоқ қилинади (қиш пайтида қопқоқ оралиғига қипиқ, эски пахта ва бошқа нарсалар тўлдирилади). Қудуққа атмосфера сувлари тушмаслиги учун устига соябон ва оғзи сал баландроқ қилиб атрофи бетонланади. Бундай қудуққа ташланган ўликлар термофил бактериялар таъсирида чириб, 3—4 ойда бутунлай йўқ бўлади (21-расм).



3. Ҳозирги вақтда ўликларни махсус утиль заводларда зарарсизлантириб, улардан ҳайвонлар учун қимматли озуқалар — гўшт, суяк уни, қон уни, гўшт-суяк унлари ҳамда туёқ ва шохларидан саноат ишлаб чиқариши учун хом ашё тайёрланади.

21-расм. Биотермик қудуқ

**Дезинфекция** — ҳар хил препаратлар ёрдамида касаллик тарқатувчи микробларга қарши кураш. Дезинфекция уч босқичда боради: профилактик, мажбурий ва якунловчи.

**Дезинсекция** — ҳар хил ҳашаротларга қарши кураш. Бунда формалиннинг сутдаги эритмасидан, лизол, оксалат нафтализол ва бошқалардан фойдаланилади.

**Дегельминтизация** — организмдан гельминтларни ҳайдаб чиқариш.

**Дезинвазия** — инвазион — ошқозон-ичак қуртларига қарши кураш.

**Дератизация** — кемирувчиларга қарши кураш. Бунда уч хил: механик, химиявий ва биологик усуллардан фойдаланилади.

**Дезобарьер.** Хўжалиқда, район, вилоят, ҳатто жумҳурият миқёсида юқумли касалликлар тарқалса, кириш-чиқиш йўлларига дезобарьерлар қилинади. Дезобарьерларнинг эни йўлнинг эни билан тенг, узунлиги 7—9 метр ва чуқурлиги 50—60 см қилиб қурилиб, сомон, похол, қипиқ, 3—4% ли ўювчи калий, 1% ли формалин ёки хлорли оҳак эритмалари ишлатилади.

**Дезоковрик ва дезоматлар** биноларга кириш эшиклари олдида, яъни оёқ тагига тўшалади.

Озиқлар сақланадиган биноларда ҳам гигиена қондаларига риоя қилиш керак. Озуқа солингандан кейин икки ҳафта давомида бинонинг нисбий намлиги текшириб борилади. Нормада 75—80% бўлади. Бузилган дағал озиқлар молларга беришдан олдин 2—3% ли ўювчи ишқор билан ювилиб, сўнгра 5—6 соат давомида тоза сув билан ювилади. Замбуруғлар билан зарарланган донли озуқалар 2% ли сода билан ювилиши керак ёки 100°C гача қиздирилиб, кейин берилиши керак.

## 12- м а ш ғ у л о т. Карбонат ангидрид газининг миқдорига қараб бино ҳавосининг сунъий вентилициясини ҳисоблаш

Чорвачилик биноларидаги тоза ҳавони аниқлашда температура, намлик,  $\text{CO}_2$  миқдори ва бошқа зарарли газлар асосий омил ҳисобланади. Тўғри қурилган ва яхши эксплуатация қилинувчи чорвачилик биносидаги ҳавода сув буғлари нормадан ортиб кетмайди. Бу эса санитария ва гигиена томонидан катта аҳамиятга эга. Ажратилган иссиқлик миқдори,  $\text{CO}_2$  ва сув буғларини аниқлашда ҳайвонларда тажриба ўтказилиб аниқланган қуйидаги ўртача кўрсаткичлар қўлланилади.

**Мисол.** Тирик вазни 400 кг ва 8—9 литр сут берувчи сигир ҳар соатда ўзидан 502—527 ккал иссиқлик, 258—281 л  $\text{CO}_2$  ва 284—295 г сув буғи ажаратади ёки 600 кг тирик вазндаги ва 12—13 литр сут берувчи сигир эса бир соатда 702—727 ккал иссиқлик, 374—397 л  $\text{CO}_2$  ва 393—406 г сув буғи ажаратади. Агар аниқланаётган ҳайвон тирик вазни ва маҳсулоти бўйича жадвал кўрсаткичига (1-жадвал) тўғри келмаса, у ҳолда уларнинг тирик вазни ва маҳсулдорлигига қараб ўртача группага ажратиб, ҳар қайси учун алоҳида  $\text{CO}_2$ , намлик ва иссиқлик ажратиши-

ни ўша жадвал асосида интерполяция формуласига қўйиб топилади (формула теманинг охирида берилади).

Бошқа вақтларда, масалан, сут берадиган сигирнинг тирик вазни жадвалдаги тирик вазнга тўғри келса-ю, маҳсулдорлиги тўғри келмаса, у ҳолда тузатиш киритилади (ҳар литр сут ҳисобига 25 ккал/соат иссиқлик, 6,55 л  $\text{CO}_2$  ва 74 г/соат сув буғи).

Маҳсулоти бўйича кўрсаткичлар — иссиқлик,  $\text{CO}_2$ , сув буғлари жадвалдагига деярли мос келади ва бу уларнинг озикланиш нормаси, сақлаш шаронти, зоти ва ҳайвон турига боғлиқ бўлади.

$\text{CO}_2$  гази билан вентиляцияни ҳисоблаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$L_{M^3} = \frac{K}{C_1 - C_2}$$

бунда,  $L_{M^3}$  — ҳар соатда бинога кирадиган ҳавонинг ҳажми,  $m^3$ ;  $K$  — бино ичидаги ҳамма ҳайвонларнинг бир соатда ажратадиган карбонат ангидрид гази, л;  $C_1$  — бино ҳавосининг ҳар кубометрида  $\text{CO}_2$  газининг рухсат этилган миқдори, л;  $C_2$  — атмосфера ҳавосининг ҳар кубометрида бўлган  $\text{CO}_2$  гази, л;

Чорвачилик биноларининг ҳавосида  $\text{CO}_2$  газининг мумкин бўлган нормаси 0,05—0,3% ёки  $1 m^3$  ҳавода (1000 л) 0,5—3 л. Атмосфера ҳавосининг  $1 m^3$  да 0,03% ёки 0,3 л  $\text{CO}_2$  гази бўлади:

$$\begin{aligned} 1000 \frac{x}{100} &= 100 \\ x &= 0,3 \\ x &= \frac{1000 \cdot 0,3}{100} = 3 \text{ л.} \end{aligned}$$

*Мисол.* Молхонанинг ҳажми  $1840 m^3$ . Бинода тирик вазни 400 кг дан бўлган 100 бош сигир сақланади. Шундан 60 таси 12 литрдан сут беради, 40 таси соғилмайди. Бино ҳарорати  $+8^\circ\text{C}$ , ташқи ҳарорат  $-6^\circ\text{C}$ , вентиляция трубаларининг узунлиги 6 м. Мана шу молхонада бир соатда алмашадиган вентиляция ҳавосини ҳисоблаб нечта вентиляция труба ва каналлари бўлиши кераклигини аниқлаймиз.

1. Бунинг учун бинода бир соатда алмашадиган умумий вентиляция ҳавосининг ҳажмини аниқлаш керак:

$$L_{M^3} = \frac{K}{C_1 - C_2}$$

2. Вентиляция ҳавосининг бир соатда алмашиш даражасини аниқлаш:

$$L_{M^3} : A_{M^3}$$

бунда,  $A_{M^3}$  — бинонинг ҳажми.

3. Ҳаво чиқарадиган вентиляция трубалари умумий кунданланг кесимининг юзасини ( $X$ ) топиш:

$$X = \frac{L_{M^3}}{V \cdot t}$$

бунда,  $L_m^3$  — вентиляция ҳавосининг ҳажми;  $V$  — вентиляция трубаси ичидаги ҳаво тезлиги (температуралар фарқи ва трубанинг узунлигига қараб 6-жадвалдан топилади ёки анемометрлар билан ўлчанади;  $t$  — бир соатнинг секунддаги ифодаси (3600 секунд).

4. Вентиляция трубалари сонини аниқлаш учун вентиляция трубалари умумий кўндаланг кесими юзасини битта вентиляция трубаси кўндаланг кесимининг юзасига бўламиз:

$$X : O$$

(бунда,  $O$   $0,2 \times 0,2$  м<sup>2</sup> дан  $2 \times 2$  м<sup>2</sup> гача бўлади).

5. Ҳаво киритувчи вентиляция каналлари умумий кўндаланг кесимининг юзасини топиш — бу эса ҳаво чиқарувчи вентиляция трубаларининг умумий кўндаланг кесими юзасининг 70—90% ига тенг бўлади.

6. Ҳаво киритувчи вентиляция каналларининг сонини аниқлаш учун

$$X_1 : O_1$$

бунда,  $O_1$  — битта вентиляция канали кўндаланг кесимининг юзаси ( $0,2 \times 0,2$  м<sup>2</sup> дан  $0,4 \times 0,4$  м<sup>2</sup> гача бўлади).

Ҳ и с о б л а ш. Бинодаги ҳамма ҳайвонлар бир соатда ажратадиган  $CO_2$  ни топиш керак. Маълумки, 400 кг тирик вазнга эга бўлган соғилмайдиган сигир соатига 110 л  $CO_2$  ажратади. Шундай вазндаги 12 л сут берувчи сигир (9-жадвалга қаранг) 114 ( $6,5 \times 2$ ) — соатига 127 л  $CO_2$  ажратади.

Сигирхонадаги ҳамма сигирлар ажратган  $CO_2$  ни топиш керак:

$$110 \times 40 = 4,400 \text{ л соат.}$$

$$127 \times 60 = 7,620 \text{ л соат.}$$

Демак, ҳаммаси 12,020 л/соат  $CO_2$  ажратади.

Бир соатдаги вентиляция ҳавоси миқдорини аниқлаймиз.

$$L_m^3 = \frac{K}{C_1 - C_2} = \frac{12020}{3,1 - 0,3} = 4452 \text{ м}^3.$$

Бир соатда вентиляция ҳавосини алмашиш даражасини аниқлаш:

$$4452 : 1840 = 2,4 \text{ марта/соат}$$

Вентиляция трубаларининг умумий кўндаланг кесимининг юзасини топамиз:

$$X = \frac{L_m^3}{V \cdot t} = \frac{4452}{1,25 \cdot 3600} = 0,99 \text{ м}^2.$$

Ҳаво чиқарувчи битта вентиляция трубаси кўндаланг кесимининг юзаси  $0,50 \text{ м} \cdot 0,50 \text{ м} = 0,25 \text{ м}^2$  га тенг бўлса, у ҳолда юқо-

ридагига кўра, қанча ҳаво чиқарувчи труба кераклигини аниқлаймиз:

$$0,99 : 0,25 = 4 \text{ та.}$$

Ҳаво киритувчи каналлар юзаси ҳаво чиқарувчи трубалар юзасининг 70—90% ини ташкил қилади. Бизнинг мисолда:

$$\begin{aligned} & 0,99 \text{ — } 100 \% \\ & X_1 \text{ — } 70 \% \\ X_1 &= \frac{0,99 \cdot 70}{100} = 0,69 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Ҳар бир ҳаво киритувчи канал кўндаланг кесимининг юзаси  $0,2 \times 0,2 \text{ м}^2$  бўлса, у ҳолда  $0,04 \text{ м}^2$  бўлади. Бундан фойдаланиб, неча ҳаво киритувчи канал кераклиги аниқланади:

$$0,69 : 0,04 = 17.$$

**Иссиқлик ажратишни интерполяция усули билан аниқлаш.** Одатда молхонага жойлаштирилган бир отардаги молларнинг тирик вазни ва маҳсулдорлиги турлича бўлиб жадвалдагига тўғри келмайди. Бундай пайтда молларнинг тирик вазни ва маҳсулдорлигига қараб, группаларга бўлинади ҳамда иссиқлик ва намлик ажратиши 1-жадвал ёрдамида интерполяция усули билан аниқланади.

1. Ҳайвон ажратган иссиқлик миқдорини интерполяция методи билан аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади.

$$Q_{ж} = b + \frac{(a - b) \cdot (d - c_2)}{c_1 - c_2},$$

Эслатма. Бу формуладан молларнинг бир соатда ажратган  $\text{CO}_2$  гази иссиқлик ва сув буғларини аниқлашда ҳам фойдаланилади.

$\text{CO}_2$  газини аниқлашда  $Q_{\text{CO}_2}$ , иссиқликни аниқлашда  $Q_{ж}$  ва сув буғларини аниқлашда  $Q_{\text{вл}}$  деб ёзилади.

$Q_{ж}$  — тирик вазнига кўра ҳайвоннинг бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $b$  — мисолда берилганга нисбатан тирик вазни кам ҳайвоннинг бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $a$  — мисолда берилганга нисбатан тирик вазни оғир ҳайвоннинг бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $d$  — мисолда аниқланадиган ҳайвоннинг тирик вазни, кг;  $c_1$  — мисолдагига нисбатан тирик вазни оғир ҳайвон, кг;  $c_2$  — мисолдагига нисбатан кам тирик вазндаги ҳайвон, кг.

*Мисол.* Тирик вазни 350 кг бўлган сигирнинг бир соатда ажратган эркин иссиқлик миқдорини аниқлаймиз.

9-жадвалдан (иловага қаранг) кўриниб турибдики, 440 ккал/соат иссиқлик ажратадиган 300 кг ли ва 550 ккал/соат иссиқлик

ажратадиган 400 кг ли сигир мисолдаги сигирнинг тирик вазнига яқин туради.

Шу сонларни формулага қўйсак (1), қуйидаги натижани оламиз:

$$Q_{ж} = 440 + \frac{(550 - 440) \cdot (350 - 300)}{400 - 300} = 495 \text{ ккал/соат.}$$

2. Тирик вазни ва маҳсулдорлиги жадвалдагига тўғри келмаса қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$Q_{ж} = b + \frac{(a - b) \cdot (d - c_2)}{c_1 - c_2} + \frac{(r - b) + (e - a)}{(m_3 - m_1)} \cdot (m_2 - m_1)$$

бу ерда,  $Q_{ж}$  — аниқланадиган тирик вазндаги ва маҳсулдорликдаги сигирнинг бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;

$b$  — мисолда аниқланадиган сигирнинг тирик вазнига ва маҳсулдорлигига нисбатан кам тирик вазндаги ва кам маҳсулдор сигирнинг бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $a$  — мисолда аниқланадиган сигирнинг вазнига нисбатан оғир, аммо паст маҳсулдорли сигирнинг ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $d$  — мисолда аниқланаётган сигирнинг тирик вазни, кг;  $c_1$  — мисолда аниқланаётган сигирга нисбатан оғир вазндаги ва паст маҳсулдорли сигирнинг тирик вазни, кг;  $c_2$  — мисолда аниқланаётган сигирга нисбатан кам тирик вазндаги ва паст маҳсулдорли сигирнинг тирик вазни, кг;  $r$  — мисолда аниқланаётган сигирга нисбатан юқори тирик вазндаги ва юқори маҳсулдор сигирнинг ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $m_1$  — мисолда аниқланаётган сигирга нисбатан кам маҳсулдор сигирнинг бир кунлик сути, л;  $m_2$  — мисолда аниқланаётган сигирнинг бир кунлик сути, л;  $m_3$  — мисолда аниқланаётган сигирга нисбатан юқори маҳсулдорли сигирнинг бир кунлик сути, л.

3. Чўчқа болаларининг сони жадвалдагига тўғри келмаса қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$Q_{ж} = S + \frac{(b - r) \cdot (a - e)}{10 \cdot 2} \cdot (m - 10)$$

бу ерда,  $Q_{ж}$  — мисолда аниқланаётган болали она чўчқанинг болалари билан бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;

$S$  — мисолда аниқланаётган болали она чўчқанинг 10 бош болалари билан бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $b$  — мисолдаги аниқланаётган она чўчқага нисбатан кам вазндаги она чўчқанинг 10 та боласи билан бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $r$  — боласиз, аммо шу мисолдагига қараганда кам тирик вазндаги она чўчқанинг ( $b$ ) бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $a$  — 10 бош боласи бўлган, мисолда берилган она чўчқага қараганда оғир вазндаги она чўчқанинг бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  $e$  — боласиз, мисолдаги она чўчқадан оғир вазндаги она чўч-

қанинг бир соатда ажратган иссиқлик миқдори, ккал/соат;  
*m* — мисолда берилган она чўчқа болаларининг сони; 10 — она  
 чўчқа болаларининг сони (жадвалдаги).

### 13- машғул о т. Чорвачилик биносининг сунъий вентиляциясини намлик билан ҳисоблаш

Сунъий вентиляцияни намлик билан ҳисоблашда ҳар хил ҳайвонлар учун қабул қилинган зоогигиеник нормативлардан фойдаланамиз.

Чорвачилик биносига намлик асосан:

ҳайвонларнинг нафас олиши ва чиқариши ҳамда тери орқали сувни буглатиши натижасида (бинодаги умумий намликнинг қарийб 75 фоизини ташкил этади);

подадан кўтариладиган намлик (чўчқахоналар учун умумий намликнинг 25 фоизи ва бошқа ҳайвонлар учун эса 10 фоизини ташкил қилади); намлик, атмосфера ҳавоси билан бирга киради.

Бир соатда алмашадиган сунъий вентиляция ҳавоси ҳажмини ( $L_{м3}$ ) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$L_{м3} = \frac{Q + 10(25) \%}{q_1 - q_2}$$

бунда,  $Q + 10(25) \%$  — бино ичидаги ҳамма ҳайвонларнинг бир соатда ажратган намлиги билан полдан кўтарилган намлик (10 ёки 25%);  $q_1$  — нисбий намлик 70—90 фоиз бўлганда бино ичидаги мутлоқ намлик, г/м<sup>3</sup>;  $q_2$  — бино ичига кираётган атмосфера ҳавосининг мутлоқ намлиги, г/м<sup>3</sup>;

Мутлоқ намлик — бино ичидаги ҳавонинг температураси ва нисбий намлигига кўра максимал намликнинг жадвалига қараб топилади (1-жадвал).

Атмосфера ҳавосининг мутлоқ намлиги йилнинг фаслига, табиий шароитига ва рельефига қараб ўзгариб туради. (Иловадаги 12-жадвалда Ўзбекистон вилоятлариники берилган.)

*Мисол.* Сигирхонанинг ҳажми 3000 м<sup>3</sup>, температураси +8°, нисбий намлиги 85 фоиз. Бино ичидаги ҳамма молларнинг бир соатда чиқарган (ажратган) намлигини топамиз. Бизга маълумки (9-жадвал) 400 кг тирик вазндаги қисир сигир бир соатда 350 г сув буғи ажратади. Шундай тирик вазндаги, аммо 12 литр сут берадиган сигир эса  $367 + (14 \times 2) = 395$  г сув буғи ажратади. Сигирхонада қисир сигир 40 бош, сут берадигани 60 бош бўлса, у ҳолда ҳамма сигир бир соатда:

$$350 \cdot 40 = 14\ 000$$

$$395 \cdot 60 = 23\ 700$$

жами 37700 г/соат намлик ажратади. 10 фоиз кўтарилган намлик эса

$$\begin{array}{r} 37\ 700 \text{ — } 100 \\ \times \text{ — } 10 \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{37700 \cdot 10}{100} = 3770 \text{ г/соатга тенг.}$$

Ҳаммаси 10 фоиз билан бирга 41 470 г/соат бўлади.

Самарқанд вилояти шароитида январь ойида мутлоқ намлик 3,7 г/м<sup>3</sup>га тенг. Бизнинг мисолдаги молхонада температура +8°, нисбий намлик 85 фоиз бўлса, мутлоқ намлигини топиш учун максимал намликнинг жадвалидан (1-жадвал) фойдаланиб аниқлаймиз (+8° да 8,02 г/м<sup>3</sup> бўлади):

$$\begin{array}{r} 8,02 \text{ — } 100 \% \\ x \text{ — } 85 \% \\ \hline x = \frac{8,02 \cdot 85}{100} = 6,82 \text{ г/м}^3. \end{array}$$

Энди бир соатда алмашадиган вентиляция ҳавосини аниқланади:

$$L_{м^3} = \frac{Q + 10 \%}{q_1 - q_2} = \frac{41470}{6,82 - 3,7} = 13365 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Ҳавонинг алмашиш даражаси аниқланади:

$$\begin{array}{l} L_{м^3} : A_{м^3} (A_{м^3} = 100 \text{ м} \times 10 \text{ м} \times 3 \text{ м} = 3000 \text{ м}^3) \\ 13,365 : 3000 = 4,455 \text{ марта (4 — 5)} \end{array}$$

Ҳаво чиқарадиган трубалар умумий кўндаланг кесимининг юзасини топамиз:

$$X = \frac{L_{м^3}}{V \cdot t} = \frac{13365}{1,25 \times 3600} = \frac{13365}{4500} = 2,97 \text{ м}^2$$

$V \cdot t$  — ни аниқлаш аввалги темада тушунтирилган).

Шу молхонага нечта вентиляция трубалари кераклиги аниқланади:

$$\begin{array}{l} X : O (O = 0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ м}^2) \\ 2,47 \text{ м}^2 : 0,25 \text{ м}^2 = 12 \text{ та.} \end{array}$$

Бизга маълумки вентиляция каналлари умумий кўндаланг кесимининг юзаси, вентиляция трубалари кўндаланг кесими юзасининг 70—90 фоизига тенг бўлади. У ҳолда

$$\begin{array}{r} 2,87 \text{ — } 100 \\ x \text{ — } (70 — 90) 80 \\ \hline x = \frac{2,97 \cdot 80}{100} = \frac{247,6}{100} = 2,47 \text{ м}^2 \end{array}$$

Ҳаво киритувчи вентиляция каналларининг сонини топамиз:

$$X_1 : O_1 (O_1 = 0,2 \text{ м} \times 0,2 \text{ м} = 0,04 \text{ м}^2 \text{ бўлса})$$

$$2,47 \text{ м}^2 : 0,04 \text{ м}^2 = 62 \text{ га.}$$

Молхонанинг қурилишини санитария томондан баҳоланг ва ҳулоса қилинг.

#### 14- машғулот. Чорвачилик биноларидаги иссиқлик балансини ҳисоблаш

Молхоналарда йилнинг фаслига қараб, нормадаги температура ва намлик режимини ҳосил қилишда иссиқлик балансини ҳисоблаб чиқиш асосий масала ҳисобланади. Иссиқлик балансини ҳисоблаганда ўтган темалардаги алмашадиган вентиляция ҳавосини ҳисоблаш йўлларидан фойдаланамиз. Вентиляция ҳавосини иситиш учун иссиқлик етишмаслиги, бинонинг ички жиҳозлари ва бинонинг умумий булаклари иссиқликни кўп ютиши туфайли бинонинг температураси пасаяди, намлиги ортади. Иссиқлик балансини тўғри ҳисобланса юқоридаги камчиликлар олдиндан йўқотилади, яъни вентиляция тўғри йўлга қўйилади, намлик камайтиради.

Чорвачилик биносидаги иссиқлик балансини қуйидаги формуладан фойдаланиб топамиз:

$$Q_{ж} = \Delta t \cdot (L \cdot 0,24 + \sum KF) + W$$

бу ерда,  $Q_{ж}$  — бино ичидаги ҳамма ҳайвонларнинг бир соатда чиқарган иссиқлик миқдори, ккал/с;  $\Delta t$  — бино ичидаги ва бино ташқарисидаги ҳаво температураларининг фарқи, °C;  $L$  — бир соатда вентиляция орқали алмашадиган ҳавонинг миқдори, кг (ҳаво температураси ва босимига қараб  $1 \text{ м}^3$  ҳаво неча кг бўлишини 8-жадвалдан топамиз);  $0,24$  — бир кг ҳавони бир градусга иситиш учун сарф бўлган иссиқлик миқдори, ккал/кг/градус;  $\sum KF$  — бинонинг пол, шифт, девор, эшик, ойна, охур ва устунларни иситиш учун сарф бўлган иссиқлик миқдорининг йиғиндиси, ккал/м<sup>2</sup>/градус;  $W$  — полдан кўтарилган намликни иситиш учун сарф бўлган иссиқлик миқдори, ккал/с.

*Мисол.* Молхонада тирик вазни 400 кг ли 10 л сут берадиган 40 бош сигир, вазни 400 кг ли 44 бош бўғоз сигир, вазни 300 кг ли 12 бош ғунажин, вазни 600 кг ли 2 бош наслдор буқа ва вазни 400 кг бўлган 2 бош буқа сақланади. Ҳамма ҳайвонларнинг бир соатда чиқарган иссиқлик миқдорини ҳисоблаш керак.

9-жадвалдан ҳосил бўлаётган иссиқлик миқдорини аниқлаймиз.

Бир бош 10 л сут берадиган вазни 400 кг бўлган сигир 765 ккал/соат иссиқлик ажратса, 40 бош  $\times 765 = 30600$  ккал/с;

400 кг вазндаги бир бош бўғоз сигир 739 ккал/соат иссиқлик ажратса 44 бош  $\times 739 = 32516$  ккал/с;

300 кг вазндаги бир бош ғунажин 604 ккал/соат иссиқлик ажратса, 12 бош  $\times 604 = 7246$  ккал/с;

600 кг вазндаги бир бош наслдор буқа 914 ккал/соат иссиқлик ажратса икки бош буқа 1828 ккал/с;

400 кг вазндаги бир бош буқа 739 ккал/с, 2 бош буқа 1478 ккал/с иссиқлик ажратади.

Шу ҳайвонларнинг ҳаммаси биргаликда, 73670 ккал/с иссиқлик энергияси ажратади.

Мисолимиздаги молхонанинг узунлиги 75 м, кенглиги 10 м, баландлиги 3,2 м. Девори хом ғиштдан бўлиб, 40 см қалинликда.

Шифти 3 см тахтадан, 7 см қамишдан ва устидан 5 см тупроқ солинган. Ёруғлик коэффициенти 1:12.  $2,2 \times 2,5 \text{ м}^2$  ли 4 та дарвоза (умумий юзаси  $22 \text{ м}^2$ ). Ҳаво бир соатда 4 марта алмашади. Ташқарининг температураси  $-8^\circ\text{C}$ , атмосфера босими 710 мм симоб устуни. Самарқанд шароитида бино ичидаги ҳарорат  $+8^\circ\text{C}$  (стандарт бўйича).

Юқорида берилганлардан фойдаланиб молхонанинг иссиқлик балансини аниқлаймиз.

Эслатма. Агар Ўзбекистон шароитида ташқи ҳавонинг температураси  $-8^\circ\text{C}$  дан паст бўлса, молхоналарда фақат табиий вентилляциядан фойдаланилади.

Аввал молхонанинг қисмларини иситишга сарф бўладиган иссиқлик энергиясини топамиз. (1)

1. Деворнинг узунлиги 75 м, 2 томони 150 м, кенглиги 10 м, 2 томони 20 м бўлади. Баландлиги 3,2 м бўлганда умумий деворларнинг юзаси  $150+20=170 \times 3,2=544 \text{ м}^2$  га тенг бўлади.

2. Пол ва шифтнинг юзасини топамиз:

$$75 \text{ м} \times 10 \text{ м} = 750 \text{ м}^2 \text{ (пол); } 75 \text{ м} \times 10 \text{ м} = 750 \text{ м}^2 \text{ (шифт).}$$

3. Ойналар юзасини топиш учун пол юзасини ТЕК га бўламиз  $750:12=62,5 \text{ м}^2$ .

4. Ойнасиз ва эшиксиз соф деворнинг юзаси  $62,5 \text{ м}^2 + 22 \text{ м}^2 = 84,5 \text{ м}^2$ ;  $544 \text{ м}^2 - 84,5 \text{ м}^2 = 459,2 \text{ м}^2$  га тенг.

10, 11-жадвалдан девор, пол, шифт, ойна ва эшикларнинг ҳар бир  $\text{м}^2$  юзаси қанча иссиқлик энергияси ютишини, яъни иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини топамиз ( $S$  — юзаларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги):

$$S_{\text{девор}} 459,5 \times 0,80 = 367,6 \text{ ккал/соат;}$$

$$S_{\text{ойна}} 62,5 \times 5 = 312,5 \text{ ккал/соат;}$$

$$S_{\text{эшик}} 22 \times 4 = 88 \text{ ккал/соат.}$$

$$\text{Умуман } 367,6 + 312,5 + 88 = 768,2 \text{ ккал/соат.}$$

Девор, эшик, ойналарнинг иссиқлик ўтказувчанлиги соvuқ, вақтларда 13% га ошади. Демак,

$$768,2 \text{ — } 100 \%$$

$$x \text{ — } 13 \%$$

$$x = \frac{768,2 \times 13}{100} = 99,85 \text{ ккал/соат.}$$

У ҳолда:  $768,2 + 99,85 = 868 \text{ ккал/соат}$  бўлади.

$$S_{\text{пол}} 750 \text{ м}^2 \times 0,62 = 465 \text{ ккал/соат;}$$

$$S_{\text{шифт}} 750 \times 0,51 = 382,5 \text{ ккал/соат.}$$

Ҳаммаси бўлиб,  $868 + 465 + 382,5 = 1715,5$  ккал/соат.

Демак, молхонанинг қисмларини  $1^\circ\text{C}$  га иситиш учун  $1715,5$  ккал/соат иссиқлик сарф бўлади. Бизнинг мисолда сигирхонада  $+8^\circ\text{C}$  ва ташқарида  $-8^\circ\text{C}$ , у ҳолда температуралар фарқи  $+8^\circ - (-8^\circ) = +16^\circ\text{C}$  бўлса, девор, эшик, дераза, пол ва шифтни  $16^\circ\text{C}$  иситиш учун  $1715,5 \times 16 = 27488$  ккал/соат энергия сарф бўлади.

II. Пол юзасидан кўтарилган сув буғларини иситишга сарф бўлган иссиқлик энергиясини топиш учун ҳамма ҳайвонлар ажратган сув буғларини 9-жадвалдан аниқлаб, шундан 10% ини оламиз (сигирхона бўлгани учун).

400 кг вазндаги 10 л сут берадиган сигир  $40 \times 367 = 14690$  г/соат;

400 кг вазндаги бўғоз сигир  $44 \times 350 = 15400$  г/соат;

300 кг вазндаги гўнажинлар  $12 \times 288 = 3456$  г/соат;

600 кг вазндаги наслили буқа  $2 \times 430 = 860$  г/соат;

400 кг вазндаги буқачалар  $2 \times 350 = 700$  г/соат.

Ҳаммаси:  $35106$  г/соат намлик ажратади.

Шундан 10% и  $3510,6$  г/соатни ташкил қилади, 1 г сув буғини иситиш учун  $0,595$  ёки  $0,6$  ккал/соат энергия сарф бўлади. Демак, полдан кўтарилган намликни иситиш учун  $(3510,6 \times 0,6)$   $2105,76$  ккал/соат иссиқлик сарф бўлади.

III. Вентиляция ҳавосини иситиш учун кетган иссиқликни ҳисоблаш. Мисолимиздаги молхонада ҳаво 1 соатда 4 марта алмашади. Бинонинг ҳажми  $75 \times 10 \times 3,2 = 2400$  м<sup>3</sup>, у ҳолда бир соатда  $2400 \times 4 = 9600$  м<sup>3</sup> ҳаво алмашади.

Ҳар хил босим ва температурада ҳавонинг зичлиги ҳам турлича бўлади. Шунинг учун ҳаво ҳажмини килограммга айлантiramиз. Иловадаги 8-жадвалда  $-8^\circ\text{C}$  ва  $710$  мм босимда  $1$  м<sup>3</sup> ҳаво  $1$  килограмм  $245$  грамм оғирликка эга. У ҳолда  $9600$  м<sup>3</sup>  $\times 1,245 = 11952$  килограмм бўлади.

$1$  килограмм ҳавони  $1^\circ\text{C}$  га иситиш учун  $0,24$  ккал/соат энергия сарф бўлади. Демак,  $11952$  кг ҳавонини  $1^\circ\text{C}$  га иситиш учун  $11952 \times 0,24 = 2868,5$  ккал/соат,  $16^\circ\text{C}$  га иситиш учун эса  $2868,5 \times 16 = 45896$  ккал/соат иссиқлик сарф бўлади.

Энди ҳамма сарф бўлган иссиқликни қўшиб умумийсини топамиз:

$$28\,448 + 2\,105,76 + 45\,896 = 75\,449,76 \text{ ккал/соат.}$$

Мисолимизда моллар ажратган иссиқлик  $73\,670$  ккал/соат, умумий сарф бўлгани эса  $75\,449,76$ , демак  $75\,449,76 - 73\,670 = 1779,76$  ккал/соат ортиқча иссиқлик сарф бўлган. Мана шундай иссиқлик балансида, бинонинг ички температурасини  $+8^\circ\text{C}$  да сақлаб бўлмайди.

Юқорида аниқланганлардан фойдаланиб, молхонадаги дефицит иссиқлик ( $D_q$ ) ни қуйидаги формула ёрдамида топамиз:

$$D_q = Q_{\text{ж}} - W - (L \cdot 0,24 + \sum KF) \cdot \Delta t$$

$$D_q = 73670 - 2105,76 - (11952 \cdot 0,24 + 1715,5) \cdot 16 = 1779,76$$

ккал/соат.

Формуладаги  $\Delta t$  нинг нулевой балансини топиш учун иссиқлик баланси формуласидан фойдаланамиз:

$$Q_{ж} = \Delta t \cdot (L \cdot 0,24 + \sum KF) + W$$

Бундан

$$\Delta t = \frac{Q_{ж} - W}{L \cdot 0,24 + \sum KF} \text{ бўлади.}$$

Юқоридаги сонларни ўрнига қўйсак:

$$\Delta t = \frac{73670 - 2105,76}{2868,5 + 1715,5} = 15,6^\circ$$

Демак, ички ва ташқи температуралар фарқи  $16^\circ$  эмас, балки  $15,6^\circ$  экан.  $15,6^\circ$  дан ташқи температурани айирсак  $7,6^\circ$  чиқади. Бино ичидаги температура  $+8^\circ\text{C}$  бўлиши керак эди, лекин  $7,6^\circ\text{C}$  чиқди. Шундан кўришиб турибдики, ички температура  $0,4^\circ\text{C}$  га пасайган. Мисолимиздаги температура зоогигиеник нормага яқин бўлгани учун хавфли ҳисобланмайди.

Аммо шу температуранинг озгина пасайиши бинодаги нисбий намликнинг кўпайишига сабаб бўлади. Максимум намлик  $7,6^\circ$  да  $780$  мм сымоб устунига тенг бўлади (1-жадвал). Агар мутлоқ намлик юқоридагидек  $6,82 \text{ г/м}^3$  бўйича қолса, у ҳолда нисбий намлик  $\left(\frac{6,82 \cdot 100}{7,80}\right) = 87,4 \%$  га тенг бўлади. Норматив бўйича молхоналарда нисбий намлик  $85 \%$  дан ошмаслиги керак.

Ҳаво ҳаракатини тезлаштириб, нисбий намликни нормагача пасайтиришга эришиш қийин. Чунки, бунда вентиляция ҳавосини иситиш учун кўп иссиқлик талаб қилинади, температура яна ҳам пасайиб кетади. Молхоналардаги температура ва намликни нормада сақлашнинг бошқа йўлини излаш керак. Бунинг учун ҳавонинг намлигини оширмаслик, бинони қуруқ сақлаш, яхшилаб тозалаш ва қуруқ тўшамалардан фойдаланиш зарур.

Бундан ташқари, температура ва намликни нормал сақлашга деворларни, шифт ва бинонинг бошқа қисмларини қуришда қалин ва иссиқликни кам ютувчи қурилиш материалларидан фойдаланиш туфайли ҳам эришилади.

### 15- м а ш ғ у л о т. Гўнгни ҳисоблаш ва гўнғхона қуриш

Фермадан чиқаётган гўнғ икки хил: Лиммерман ва Перетурин усули билан ҳисобланади.

Лиммерман усулида ҳисоб қўйидаги формуладан фойдаланиб бажарилади:

$$X = \left(-\frac{24}{2} + n\right) \cdot 4,$$

бунда,  $X$  — 1 тонна тирик вазндаги ҳайвонларнинг бир суткада ажратган тезаги, кг;  $\frac{24}{2}$  — 1 тонна вазндаги ҳайвон бир суткада 24 килограмм қуруқ озуқа билан овқатланса, шундан 50 % и тезак бўлиб чиқади (яъни 2 га бўлағиз), кг;  $n$  — 1 тонна тирик вазндаги ҳайвонларга солинадиган тўшама кг; 4 — коэффициент.

Перетурин усули билан гўнгни ҳисоблашда қуйидаги жадвалдан фойдаланамиз.

### 3. Молларни бир суткада ажратган тезаги

| Ҳайвон турлари | 1 кг тирик вазндаги | 1 тонна тирик вазндаги |
|----------------|---------------------|------------------------|
| Қорамоллар     | 0,0879 кг           | 87,8 кг                |
| От             | 0,053 кг            | 53 кг                  |
| Қўй            | 0,048 кг            | 48 кг                  |
| Чўча           | 0,029 кг            | 29 кг                  |

Самарқанд қишлоқ хўжалик институтининг ўқув-тажриба хўжалиги фермасида аниқлашимизча бир ҳайвон (парранда) бир йилда ўртача қуйидагича гўнг ажратади:

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| Қорамоллар | 10 тонна                |
| Отлар      | 7 тонна                 |
| Қўйлар     | 0,5 тонна (0,6 — 0,8 т) |
| Чўчақалар  | 1,2 тонна               |
| Ғозлар     | 11 кг                   |
| Ўрдақлар   | 8,5 кг                  |
| Товуқлар   | 5,5 кг                  |
| Кабутарлар | 2,75 кг                 |

1 м<sup>3</sup> ҳажмдаги гўнгни оғирлиги ҳар хил бўлишига ҳам эътибор беришимиз керак: янги гўнг 300—400 кг, зичланган гўнг — 700, ярим чириган гўнг — 800, тўлиқ чириган гўнг — 900 кг бўлади.

Ҳайвонлар сонига ва бинода турган вақтига қараб ҳар хил хўжаликда гўнгни миқдори ҳар хил бўлади. Бизнинг шароитда ҳайвонлар бинода бир йил давомида ўртача 90 кун сақланади.

*Мисол.* «Зарафшон» колхозида 600 бош сизир бўлиб, ҳар бирининг тирик вазни 300 кг дан. Ҳар бири 350 кг вазндаги 200 бош от ҳам бор. Шу ҳайвонларнинг ажралган гўнгини ҳисоблаб, гўнгхона қурамиз.

Қорамоллар  $600 \times 300 = 180\,000$  кг тирик вазнда. От —  $200 \times 350 = 70\,000$  кг тирик вазнда. Ҳаммаси  $250\,000$  кг ёки 250 т. Лиммерман усули билан ечамиз:

$$X = \left(\frac{24}{2} + n\right) \cdot 4 = \left(\frac{24}{2} + 3\right) \cdot 4 = 60 \text{ кг.}$$

Демак, 1 т тирик вазндаги ҳайвонлар 1 суткада 60 кг те-  
зак ажратади. 250 тонна тирик вазндаги ҳайвонлар  $(250 \times 60)$   
бир суткада 16 000 кг (16 т) гўнг ажаратади. 90 кунда эса  $(90 \times$   
 $\times 16) = 1440$  тонна. Агар гўнг зичланган бўлса  $1 \text{ м}^3$  н 700 кг  
келади, яъни:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ м}^3 \text{ — } 700 \text{ кг ёки } 0,7 \text{ т} \\ x \text{ — } 1440 \text{ тонна} \end{array}$$

$$x = \frac{1 \cdot 1440}{0,7} = 2057 \text{ м}^3 \text{ гўнг.}$$

Гўнг сақланадиган чуқурликнинг ўлчовларини гўнгни миқ-  
дорига қараб ўз хоҳишимизча оламиз.

*Мисол.* Гўнгхонанинг чуқурлиги 1 м, таг эни 5 м, устки эни  
6 м, гўнгнинг баландлиги устки энининг ярмидан ошмаслиги  
керак. Гўнгхона гўнг билан иккита геометрик шаклга, яъни та-  
ги трапецияга, усти эса учбурчак шаклга ўхшайди.

Ҳ и с о б л а ш: трапециянинг юзасини топамиз:

$$x = \frac{5\text{м} + 6\text{м}}{2} \cdot 1 \text{ м} = 5,5 \text{ м}^2$$

Учбурчакнинг юзини топамиз:

$$x = \frac{6\text{м} \cdot 2,5\text{м}}{2} = 7,5 \text{ м}^2$$

Демак умумий юза  $5,5 + 7,5 = 13 \text{ м}^2$  бўлади.

Умумий юзани погон метр қилиб олсак,  $13 \times 1 = 13 \text{ м}^3$  бўлади.  
 $2057 \text{ м}^3$  гўнг учун:  $2057 : 13 = 160 \text{ м}$  узунликда чуқур қазиши-  
миз керак экан.

Демак, 40 м узунликдаги иккита гўнгхона қурсак, бир йилда  
икки марта тозаланса, шу умумий гўнгни жойлаштирамиз.

### Тема III. ТУПРОҚНИ САНИТАРИЯ-ГИГИЕНА ТОМОНИДАН ТЕКШИРИШ

Тупроқнинг ифлосланганлик даражаси ветеринария-санитария амалиётида унда касаллик чақирувчи микроорганизмлар ва гельминтларнинг тухуми мавжудлиги билан аниқланади.

Тупроқ ифлосланганлик кўрсаткичлари ва ўз-ўзидан тозаланиши, тупроқ таркибидаги органик азотлар ва улардан ҳосил бўлган маҳсулотлар (аммиак, азот ва азотли кислоталар), хлоридлар ва сульфатлар, органик моддалар, гўнг ва сийдик аралашмалари, микроорганизмларнинг сони ва ошқозон таёқчаларининг титрига қараб баҳоланади.

#### 16—17- машғулот. Тупроқнинг асосий физик хоссаларини текшириш

Тупроқнинг типини аниқлаш. Тупроқ намунаси қоғоз устига ёки тарелкага ёйилиб қуйидаги классификацияларга қараб аниқланади:

тошли тупроқ — 50% дан кўп қисми ҳар хил катталиқдаги тошлардан иборат;

катта қумоқли тупроқ — доначалар диаметри 2—7 мм;

қумоқли тупроқ — 80% дан кўп қум;

кам қумоқли тупроқ — 80% дан кам қисми қум;

лойқали тупроқ — 60% дан кўп қисми лой;

оҳакли тупроқ — 50% га яқини мел;

мел тупроқ — 50% дан кўп қисми мел;

қора тупроқ — 30% дан кўп қисми гумус;

торфли тупроқ.

**Тупроқнинг механик таркибини аниқлаш.** Тупроқнинг кислотурод билан тўйиниши органик бирикмаларнинг оксидланишига таъсир кўрсатади.

Тупроқ доначаларининг катта-кичиклигига қараб тупроқ ҳавоси атмосфера ҳавоси билан алмашилиб туради.

Тупроқнинг бўлақларини саралашда тешигининг диаметри 7; 4; 2; 1; 0, 3 мм ли махсус элаклар ишлатилади. Бу элаклар бир-бирига жипс кийгизилиб, устки элакка қуруқ тупроқдан 100 г солиб, қопқоғи ёпилиб аста-секин эланади. Тупроқ доначаларининг диаметри 7 мм дан катталари 1-элакда ушланади, йирик доначалар — диаметри 4 мм дан катталари 2-элакда,

ўртача доначалар — диаметри 2 мм дан катталари 3-элакда, майда доначалар — диаметри 1 мм дан катталари 4-элакда, йирик қум — диаметри 0,3 мм дан катталари 5-элакда, қум, тупроқ ва охирида элак тагига ўтган қисми (0,3 мм дан кичиги) — майда қум ҳисобланади.

Тупроқ элаб бўлинганида кейин, ҳар бир элакда ушланган қисми алоҳида тортиб олиниб фоизи чиқарилади ва шу асосда тупроқнинг хили аниқланади.

**Тупроқнинг физик хоссаларини аниқлаш.** Тупроқнинг физик хоссаларига ранги, ҳиди, капиллярлиги (сув кўтариш хусусияти, филтрлаш хусусияти, нам сингдирувчанлиги, говаклиги, ҳаво ўтказувчанлиги) ва бошқалар киради.

Тупроқ таркибидаги органик моддаларнинг миқдорига қараб қора, оч кулранг, оч сариқ ва бошқа рангларда бўлади. Органик моддалар кўп бўлса тупроқ қора рангда бўлади, бу рангни тупроққа асосан гумус ва маҳаллий ўғитлар беради. Шунинг учун ҳам бундай тупроқда патоген микроорганизмлар кўпроқ учрайди.

Оч кулранг, оч сариқ тупроқларда гумус ва органик моддалар, айниқса кальций, фосфор ва калий каби зарур биологик минерал моддалар кам бўлади.

Тоза, ифлосланмаган тупроқларнинг ҳиди бўлмайди. Агар тупроққа гўнг, сийдик, ифлос сувлар, ҳайвонларнинг ўлиги ва органик моддаларнинг чиришидан ҳосил бўлган чиқиндилар тушса, тупроқдан ёқимсиз ҳидлар (чирик, аммиак, водород сульфид ва бошқалар) келади. Текшириладиган тупроқдан қолбага солиб, устидан иссиқ сув қўйиб, оғзи тиқин билан беркитилади, яхшилаб чайқатилади ва тиқинни олиб ҳиди аниқланади.

Ёзги боқувга ёки эрта кўклам ва кеч кузда ҳайвонларни кечаси сақлайдиган жойларни танлашда тупроқ температурасини билиш катта аҳамиятга эга. Тупроқнинг температурасини аниқлашда махсус термометрлар ишлатилади.

Тупроқнинг капиллярлиги унинг механик таркибига боғлиқ: тупроқ бўлаклари қанча майда бўлса, намликни кўтариш хусусияти шунча юқори бўлади. Тупроқ капиллярлигининг юқори бўлиши бинолар тупроғининг зах бўлишига сабаб бўлади.

Тупроқнинг капиллярлигини аниқлаш учун штативга бир нечта узун (1 м ва ундан узун), диаметри 2,5—3,0 см ва 1 см дан бўлакларга бўлинган шиша найчалар ўрнатамиз.

Найчаларнинг пастки учига каноп сурпдан ўраймиз. Ҳар бир найча юқорисигача текшириладиган тупроқ билан тўлдирилади. Пастки учининг 0,5 см и сувга ботирилади (стакан ёки ванначаларда). Тупроқ бўлакларининг хилига қараб намлик юқорига кўтарилади. Намлик кўтарилиши тўхтагунча ҳар 5, 10, 15, 30 ва 60 минут ҳамда кейин ҳар соатда намлик қандай тезликда ва қанча баландликка кўтарилганлиги аниқланади.

Тупроқнинг таркибига қараб сув ўтказувчанлик хусусияти ҳам ҳар хил бўлади. Тупроқнинг бу хусусияти санитария ва гигиена амалиётида жуда катта аҳамиятга эга.

Сув ўтказувчанлигини аниқлаш учун диаметри 3—4 см ва узунлиги 25—30 см ли шиша найчалар олинади. Найчанинг пастки томонидан юқорисига томон 20 ва 24 см узунлигига белги қўйилади, учига каноп сурп ўралиб 20 см ли белгигача текшириладиган тупроқдан солинади ва штативга вертикал қилиб ўрнатилади. Тагига воронкаси билан диаметри шиша найча билан тенг бўлган ўлчов цилиндри қўйилади. Цилиндрнинг пастидан 4 см ўлчаб белги қўйилади. Вақтни белгилаб, тупроқ солинган найчага устидан 4 см бўлгунча сув қўйилади (баландлигини доимо сақлаб туриш учун сув қўйиб турилади). Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги икки кўрсаткич билан, яъни 20 см қалинликдаги тупроқдан сувнинг ўтишига ва цилиндрда йиғилган сувнинг 4 см бўлишига кетган вақти билан ўлчанади.

Тупроқнинг ғоваклигини аниқлаш учун шкалаларга бўлинган 100 мл ли цилиндр олиндиб 50 мл сув ва 50 см<sup>3</sup> тупроқ солинади. Яхшилаб аралаштирилганидан кейин умумий ҳажми аниқланади. Тупроқ ғоваклари сув билан тўлганидан кейин умумий ҳажми 100 см<sup>3</sup> дан кам чиқади, бу қисм тупроқнинг ғоваклик даражасини кўрсатади. Ғоваклик ҳажми фонз билан ўлчанади.

*Мисол.* 50 мл сув ҳамда 50 см<sup>3</sup> тупроқ 100 см<sup>3</sup> га тенг. Тупроқ ва сув аралаштирилгандан кейин 85 см<sup>3</sup> бўлади. Демак, тупроқ ғоваклиги 15 см<sup>3</sup> ни эгаллайди. Фонзини чиқарсак:

$$\begin{array}{r} 50 \text{ — } 100 \\ 15 \text{ — } x \\ x = \frac{15 \cdot 100}{50} = 30\% \end{array}$$

Демак, тупроқ ғоваклиги 30% экан.

Намлик сифми тупроқнинг ўзида маълум миқдорда сувни жойлаштириш ва ушлаб туриш хусусиятидир. Тупроқнинг намлик сифми юқори бўлса тупроқ ҳавоси камаяди ва сув ўтказувчанлик хусусияти пасаяди. Бу эса бинонинг намлигини оширади, тупроқнинг иссиқлик ютишини кўпайтиради ва органик моддаларнинг парчаланишига тўсқинлик қилади.

Намлик сифминини аниқлаш учун таги сеткали шиша цилиндрга 100 г қуруқ тупроқ солинади. Цилиндр тупроқ билан бирга тортиб олиндиб, пастки учи тупроқнинг юқори қисмида сув пайдо бўлгунча сувга тиқилади. Цилиндр сувдан чиқарилиб ортиқча суви оқиб кетгунча ушлаб турилади ва қайтадан тортилади. Сувнинг бир қисмини тупроқ ушлаб қолади. Кейинги ва аввалги оғирликлар фарқига қараб, тупроқнинг сув сифми аниқланади.

*Мисол.* Цилиндрнинг тупроқ билан бирга биринчи оғирлиги

150 грамм (цилиндрнинг оғирлиги 50 грамм), иккинчи оғирлиги 170 г. Тупроқнинг биринчи оғирлиги 100 г, иккинчи 120 г, Фарқи 20 г. Демак, тупроқнинг сув сиғими 20% экан.

### 18- машғулот. Тупроқнинг химиявий анализи

Тупроқнинг ўз-ўзидан тозаланиш ва минералланиш даражаси ундаги аммиак ва нитритларнинг борлигига қараб аниқланади.

**Аммиакни аниқлаш** учун пробиркага 5 г тупроқ солиб, устидан 15 мл 1% калий хлорид эритмасидан қуямиз. 3—5 минут чайқаб кейин филтрлаймиз. Унга 2—3 томчи Неслер реактивидан томизамиз. Филтратнинг сариқ ранга кириши тупроқда аммиак борлигини билдиради. Аммиакнинг миқдори калориметр билан аниқланади.

**Нитритларни аниқлаш** учун эса пробиркага 5—10 г тупроқ солиб, устига 15—20 мл дистилланган сувдан қуямиз. 3—5 минут чайқаб туриб, кейин тиндирамиз ва филтрлаймиз. Тоza пробиркага филтратдан 10 мл оламиз, устига 1 мл Грисс реактивидан қўшиб 70°C даги сув ҳаммомида 15 минут тутиб турамиз. Пушти ёки қизил ранга кирса азот кислотаси ёки унинг бирикмалари борлигини билдиради. Нитритларнинг миқдори калориметр билан ўлчанади.

**Тупроқдаги умумий органик бирикмаларнинг миқдорини аниқлаш.** Олдиндан қиздирилган, совутилган ва тортилган чинни чашкачага 105°C да қуритилган 5 г тупроқ солинади. Тупроқдаги органик бирикмаларни тўлиқ куйгунича алангада ёки электр асбобларда қиздирилади. Қиздириш давомида тупроқ доимо йўгон платина сими билан аралаштириб турилади. Тупроқнинг бир хил, қорамтир ранга киришига қараб, органик бирикмаларнинг куйганини биламиз.

Чашка эксикаторда совутилганидан кейин тупроққа бир неча томчи концентрланган аммоний карбонатнинг эритмасидан томизиб ҳўллаймиз. Кейин сув ҳаммомида қуритилади, сал қиздирилиб совутилади ва тортилади. Мана шу операциялар (ҳўллаш, қуритиш, қиздириш, совутиш ва тортиш) кейинги оғирлик билан аввалги оғирлик орасидаги фарқ 0,5 мг бўлгунча бир неча марта қайтарилади. Аввалги оғирлик билан кейинги оғирлик орасидаги фарқнинг фонздаги ифодасига қараб органик бирикмаларнинг миқдорини аниқлаймиз.

**Тупроқдаги умумий азот миқдорини аниқлаш** учун ҳавода қуритилган тупроқдан тортиб 500 мл ҳажмдаги колбага солинади. Устидан 15 мл сульфат кислота билан фосфор кислотаси ангидриди аралашмасидан (250 мл сульфат кислота билан 50 г фосфор кислота ангидридининг аралашмаси), кейин 10 мл фенол-сульфат кислотадан қуямиз. Ярим соатдан кейин колбага 1 г мис сульфатдан қўшиб аста-секин ранги йўқолгунча қайнатамиз.

Ҳайдайдиган қурилмани ўрнатиб колбани холодильник билан улаймиз. Холодильник штоссининг охирига резина найча ёрдамида шиша найчани улаб уни 50 мл 0,1% ли азот сульфат кислотаси (индикатор — розол кислотаси билан бўялган) солинган колбага туширилади.

Ҳайдайдиган қурилма колбасига суюқлик қуйилади. Устидан 200 мл дистилланган сув, 100 мл концентрланган уювчи натрий эритмаси, 2 г рух порошоги ва 2 г парафин қушилади. Колба қиздирилгандан кейин қабул қилувчи колбага ҳосил бўлган аммиакни ҳайдайди. Холодильник найчасидан ҳайдалаётган суюқликни қизил лакмус қоғози билан текшириб кўрилади. Ҳайдалишнинг тулиқ тугаганини лакмус қоғози рангининг ўзгаришига қараб аниқланади.

Қабул қилинадиган колбадаги сульфат кислотасининг эритмасини 0,1 н натрий ёки калий гидроксиди билан титрлаймиз. Титрнинг фарқига қараб олинган тупроқдаги азот миқдорини аниқлаймиз. 1 мл 0,1 н сульфат кислотасининг эритмаси 1,7 мг аммиакка ёки 1,4 мг азотга тенг бўлади.

Азот кислотаси, азотли кислота ва аммиакдаги азотни умумий азот миқдоридан олиб ташлаб тупроқдаги органик азотлар аниқланади.

**Тупроқдаги органик углеродларни аниқлаш.** 200 мл ҳажмли колбага ҳавода қурилган тупроқдан 5 г солиб, тупроқ таркибидаги карбонат ангидридни сиқиб чиқариш учун устидан 30 мл дистилланган сув ва солиштира оғирлиги 1,84 га тенг бўлган сульфат кислотада 30 мл қуямиз. Кейин колбага яна 10 мл сульфат кислота ва 8 г калий икки хромнинг кислотасидан қушилади.

Колбанинг оғзини иккита найча ўтказиладиган тешини бор резина тиқин билан беркитилади. Битта найча узун бўлиб, колбанинг тагигача етади. Шу найча орқали карбонат ангидридсиз ҳаво ўтказилади. Иккинчи найча тиқиннинг тагида тамом бўлиб, натрий гидроксиди солинган сўрғичга уланади.

Сульфат кислота ва калий икки хром таъсирида колбада органик бирикмалар оксидланиб, карбонат ангидрид ажралиб чиқади.

Ҳаво ўтказилиши туфайли ажралаётган карбонат ангидрид найчадаги натрий гидроксидида ушланиб қолади. Найчада карбонат ангидрид ушлангунча ва ушлангандан кейинги оғирликнинг фарқига қараб органик углерод миқдорини аниқлаймиз:

1 мг  $\text{CO}_2$  да 0,2727 мг углерод бор ( $\frac{\text{CO}_2}{44} \cdot \frac{\text{C}}{12}$ ; бундан  $\frac{12}{44} = 0,2727$ ). Шунинг учун найчанинг оғирлигидаги фарқни 0,2727 га кўпайтирамиз ва шу асосда 100 г тупроқдаги органик углеродни топамиз.

**Тупроқдан сўрилган сувни анализ қилиш.** Тупроқнинг оксидланиши ва унда аммиак, азот ва азот кислоталари, хлор

борлигини аниқлашда тупроқдан сўрилган сувдан фойдаланилади.

Сўрилган сувни тайёрлаш учун (Н. И. Хлебников методи) чинни чашкага 50—100 г янги тупроқдан солиб, 500—750 мл ҳажмли колбага ағдарамиз ва шу заҳоти устига 250—500 мл икки марта ҳайдалган дистилланган сувдан қуямиз.

Колбанинг оғзини резина тиқин билан ёпиб, 3 минут чайқаб туриб, устига 1 мл 13% ли аммоний сульфат қўшиб, яна 30 секунд давомида чайқаймиз. Шу даврда колбадаги суюқликнинг ранги очилади. Агар суюқликнинг ранги очилмаса яна устидан 0,5 мл 7% ли ўювчи калий эритмасидан солиб чайқатамиз.

Аммоний сульфат ва ўювчи калий эритмасидан суюқликнинг ранги тўлиқ очилгунча қўшиб борилиб, кейин филтрдан ўтказилади. Филтрдан аввалги ўтган қисми лойқароқ бўлади. Уни алоҳида колбага солиб, кейин яна филтрга қўйилади. Филтрдан ўтган тиниқ филтрат тоза колбага солинади.

Агар олинган филтрат (тупроқдан сўрилган сув) рангли бўлса иккига бўлинади, бир қисми таркибдаги нитритлар, нитратлар ва хлоридларни аниқлашга ишлатилади. Бунда худди юқоридагидек алюминий сульфат ва ўювчи калий қўшиб рангини очиб ёки рангсизлантириб аниқланади.

Олинган филтратни шу куннинг ўзида текширилади. Агар текшириш кейинга қолдирилса 0,1 г симоб оксидининг қуқунидан қўшиб консерваланади.

Тупроқдан сўрилган сувдаги аммиакни, азот ва азот кислоталарини, хлорни ва оксидланишни аниқлашда худди сувдагини аниқлагандек аниқланади (сувнинг химиявий хоссаларини аниқлаш темасига қаранг).

Юқоридаги аралашмаларнинг ҳар 100 г тупроқдагиси миллиграммда, оксидланиш эса 100 г тупроқдаги мавжуд кислотанинг миллиграмми билан ҳисобланади.

Текшириладиган тупроқдан тайёрланган сувдан 250 мл олиб, устига 0,3 г виннокамен кислотасидан қўшиб, чинни чашкада қуригунча буғлантирамиз.

Қуруқ қолдиқдан спирт чиқарилиб қуритилади ва ўювчи калий қўйилади. Агар тупроқ нажосат билан ифлосланган бўлса шу заҳотиёқ нажосатнинг ўзига хос нохуш ҳиди чиқади.

### **19-м а ш ғ у л о т. Тупроқ таркибдаги микроорганизмларни аниқлаш**

1 г тупроқдаги бактерияларнинг умумий сонини аниқлаш. Бактериологик текшириш учун тупроқ намунаси Некрасов пармаси ёки Френкель бурғуси ёрдамида олинади.

Стерилланган бюкс ичида 1 г тупроқ яхшилаб аралаштирилиб тортилади. Кейин стерилланган ҳавончага солиб устини стерилланган пергамент билан ёпган ҳолда 5 минут давомида даста ёрдамида яхшилаб эзилади.

Эзилган тупроқни бирон доначасини ҳам нобуд қилмасдан

стерилланган колбага солиб, устидан 100 мл стерилланган сув қўйиб, 10 минут давомида яхшилаб аралаштирилиб-чайқаб турилади. Кейин 2—5 минут давомида тиндирамиз, шу суспензияга стерилланган водопровод сувидан қўшиб, тупроқнинг тахминий ифлослигига қараб 0,1 дан 0,00001 гача эритмасини тайёрлаймиз.

Ҳар бир эритмадан стерилланган пипетка ёрдамида 0,1 мл дан олиб пробиркада эритилган агарга солиб пробиркани икки кафт орасига олиб ишқалаш йўли билан аралаштирамиз ва Петри чашкасига қуямиз. Петри чашкаси 72 соат давомида 25—30°C ли термостатда сақланади.

Ўсган микроб колониялари одатдагидек усулда саналиб, 1 г тупроқдаги микробларнинг сони ҳисобланади.

**Тупроқнинг коли-титри ва коли-индексини аниқлаш.** Тупроқ ва сувга санитария жиҳатдан баҳо беришда уларнинг нечоғли ифлосланганлиги ҳал қилувчи аҳамиятга эгадир. Буни белгилаш учун ичак таёқчаси билан ифлосланганликни ифодаловчи миқдор кўрсаткичлари: ичак таёқчаси титри (коли-титр) ва ичак таёқчаси индекси (коли-индекс) жорий қилинган. *Ичак таёқчаси титри* деб, текшириб кўрилганда ичак таёқчаси топилган сув, тупроқ ёки озиқ-овқат маҳсулотининг энг кам миқдорига айтилади. У текшириладиган қаттиқ объектлар учун граммлар ва суюқ объектлар учун миллилитрлар билан ифодланади. Ичак таёқчаси титрининг сон катталиги текширилган объектнинг ифлосланганлик даражасига тескари пропорционалдир. Ичак таёқчаси топилган объект миқдори нечоғли кам бўлса, намуна шунча кўп ифлосланган бўлади.

*Ичак таёқчаси индекси* деб, текширилган 1 л объектда топилган ичак таёқчаси индивидлари сонига айтилади. У муайян ҳажмдаги текшириладиган материални махсус озуқа муҳитига экиб, термостатда сақланганидан сўнг ўсиб чиққан колониялар сонини санаш йўли билан аниқланади. Ичак таёқчаси индексининг сон катталиги текширилган намунанинг ифлослик даражасига тўғри пропорционалдир.

Тупроқнинг коли-титрини аниқлашда Неслер муҳитидан фойдаланилади. Бу муҳит таркибида бошқа микрофлораларнинг ўсишига йўл қўймайдиган генцианвиолет бўёғи ва ичак таёқчаси учун ҳимоя буфери тариқасида-буқа ўти бўлади.

*Неслер муҳитини тайёрлаш.* 1 л сувга 10 г пептон ва 50 мл буқа ўтидан қўшилади. Аралашма 20—30 минут давомида қайнатилиб, кейин пахта филтрдан ўтказилади. Филтратга 2,5 г лактоза қўшилади ва сувнинг ҳажмини 1 литрга етказилади. рН муҳитнинг 7,4—7,6 га етганини аниқлаб, устига 2 мл 1% ли генцианвиолетнинг сувдаги эритмаси қўшилади.

Муҳит пўкак тиқинли пробиркаларга 5 мл дан ва колбаларга 50 ва 100 мл дан қўйилиб, 120°C да 15 минут давомида автоклавда стерилланади.

Тайёрланган тупроқнинг сувли суспензиясидан пробирка ва колба ичига экилади.

Коли-индексни коли-титрга айлантириш мумкин, бунинг учун 1000 ни коли-индекснинг сон қийматига бўлиш ва аксинча, коли-титрни коли-индексга айлантириш учун 1000 ни коли-титрнинг сон қийматига бўлиш керак.

Тупроқдаги юқумли касаллик қўзғатувчиларни аниқлаш. Тупроқдаги юқумли касалликларни куйдирги, қорасон, қоқшол, сил, хавфли шиш ва бошқаларни қўзғатувчиларни лаборатория тажрибасида кўп текширилмайди. Агар зарур бўлса, умумий бактерияларни текшириш техникаси (экиш, тажрибадаги ҳайвонларга юқтириш, ажратилган микроорганизмларни солиштириш ва бошқалар) бўйича аниқланади.

Санитария амалиётида тупроқнинг ифлосланганлик даражаси қуйидаги жадвал бўйича белгиланади.

#### 4. Тупроқнинг ифлосланганлик даражаси

| Курсаткичлар                            | Ута ифлос тупроқ | Уртача ифлос тупроқ | Нисбий тоза тупроқ |
|---|------------------|---------------------|--------------------|
| 100 г тупроқдаги умумий азотлар, мг     | 200 дан кўп      | 100 дан кўп         | 100 дан кўп        |
| 100 г тупроқдаги органик азотлар, мг    | 50 „             | 25 „                | 25 „               |
| 100 г тупроқдаги органик углеродлар, мг | 500 „            | 300 „               | 300 „              |
| 1 г тупроқдаги бактериялар сони         | миллионлар       | юз минглаб          | 10 000 „           |
| Ичак таёқчасининг титри, мг             | 1—2              | 50 дан кўп          | 1000 дан кўп       |

**Тупроқдаги гижжа (гельминтлар) тухумини аниқлаш** учун 2—3 см қалинликдаги металл шпатель билан бир неча жойдан ҳар бири 100 грамдан 5—10 та намуна олинади. Намуналар тезда текширилиши керак, агар бунга имконият бўлмаса, олинган намуна овзи очиқ шиша банкада 3% ли формалин ёки 3% ли хлорид кислотаси билан консерваланади ва 18—24°C да сақланади, вақти-вақти билан аралаштирилиб турилади.

Тупроқни текширишдаги техник усул. Майдаланган тупроқдан техник тарозида тортиб олиниб (5—10 г), центрифуганинг 50 мл ҳажмдаги пробиркасига солинади ва устига 20 мл 5% ли натрий ишқоридан қўшиб шиша таёқча билан 4—5 минут давомида 4 марта аралаштирилади.

Пробирканинг ичидаги аралашмани 1—2 минут давомида центрифугада айлантирилиб, пробиркадаги ортикча ишқор тўкилади.

Пробиркага солиштирама оғирлиги 1,39 бўлган нордон азотли натрий эритмасидан қуйиб, 2 минутдан 3—5 марта центрифугада айлантираманиз. Ҳар сафар центрифугада айлантирилгандан сўнг устида ҳосил бўлган пардани кенг илмоқ билан олиб, озгина суви бор стаканга қўшилади. Центрифуга стакандаги тупроқ нордон азотли натрий эритмаси билан яхшилаб аралаштирилиб, яна айлантирилади. Агар бу эритма бўл-

маса, нордон гугуртли магnezия ёки ош тузининг тўйинган эритмасини ишлатиш мумкин.

Пробиркадан олинган парда билан аралаштирилган стакандаги сув Гольдман воронкасига ўрнаштирилган қоғоз филтрдан ўтказилади. Битта шундай филтрдан 10—20 та пробиркадаги намунани текширишда фойдаланиш мумкин. Ҳўлланган филтър микроскоп тагида қаралади. Гельминтларнинг тухуми бўлса тезда кўзга ташланади.

Яхшиси, филтърда қолган қуйқани қириб олиб, шиша буюм устига қўйилади ва 50% ли глицерин эритмасидан бир томчи томизиб ойнача билан ёпиб қаралса аниқроқ кўринади.

Текширишда центрифуга ёки унинг катта пробиркаси бўлмаса, чой ичадиган оддий стакандан фойдаланиш мумкин. Стаканга солинган тупроққа ишқор қўйилиб, тез-тез шиша таёқча билан аралаштирилиб турилади ва тиндиришга қўйилади. Ортиқча ишқор тўкилиб, ўрнига нордон азотли натрий эритмасидан қўйилади. Бир соат тургандан кейин гельминтларнинг тухуми билан ҳосил бўлган парда олиниб микроскопда текширилади. Аммо бу усул центрифугада аниқлангандагига қараганда ҳамма вақт ҳам яхши натижа беравермайди.

## Тема IV. СУВНИНГ САНИТАРИЯ ҲОЛАТИНИ ТЕКШИРИШ

Ҳайвонларнинг соғлигини сақлаш ва улардан олинadиган маҳсулотни кўпайтириш учун уларни тоза сув билан таъминлаш жуда ҳам зарурдир.

Молларнинг кунлик сувга бўлган талабини қондириш билан бир қаторда чорвачиликда санитария-гигиена шароитини ташкил қилишда жуда кўп сув ишлатилади (ҳайвонларни чўмилтириш, елинларни ювиш, биноларни тозалаш, дезинфекция қилиш, озуқаларни тайёрлаш, инвентарь—идишларни ювиш ва ҳ.к.) Қўйидаги жадвалда ҳар бир бош ҳайвон учун талаб қилинадиган кунлик сув нормаси берилган.

**Сувни санитария-бактериологик йўл билан текширишда** қўйидагилар аниқланади: микроб сони (суьлтирилмаган 1 мл сувни озиқ муҳитга экиб, 37°С да 24 соат ундириб қўйилгандан кейин, ундан ўсиб чиққан колониялар сонига қараб белгиландиган умумий бактериялар миқдори); ичак таёқчаси титри (коли-титр); коли-индекс. («Тупроқ гигиенаси» бобига қаранг.)

Ҳўжаликда ишлатиш ҳамда ичиш учун сув олинadиган водопроводлар шунингдек, ҳам техник мақсадларда, ҳам ичиш ва ҳўжалик-маиший мақсадларда ишлатиш учун сув олинadиган водопроводлар сувига ГОСТ 2874—54 қўйидаги сифат нормаларини белгилайди:

микроб сони — кўпи билан 100;

коли-индекс — кўпи билан 3;

бижғиш намуналаридан фойдаланиб аниқландиган коли-титр камида 300 мл.

Сувдан ичиш ва ҳўжалик-маиший мақсадларда фойдаланиш мумкин-мумкинмаслиги тўғрисида қўйидаги шаклларда хулоса бериш мумкин:

1. Сув табиий ҳолда ичишга яроқли.

2. Сув тозаланиб, юқумсизлантирилгандан кейин уни ичиш учун ишлатиш мумкин.

### 20-м а ш ғ у л о т. Сувни тозалаш

Сувни тозалашдан мақсад унинг сифатини амалдаги стандартга яқинлаштириш учун физик хоссалари (тиниқлиги, ранги, ҳнди, мазаси)ни яхшилаш ва химиявий таркибини ўзгар-

5. Талаб қилинадиган сугкалик сув нормаси (сутқада, ҳар бир бошга, л)

| Ҳайвон тури ва қурилиш объектлари   | Водопровод бўлганда | Водопровод бўлмаганда | Истеъмол тури  |
|---|---------------------|-----------------------|--|
| 1   | 2                   | 3                     | 4  |
| Сигирлар қўл билан соғилганда   | 90                  | 70                    | Сугориш, ҳайвонни чўмилтириш ва бипони ювиш                        |
| Сигирлар машина билан соғилганда  | 115                 | 96                    | Юкоридагилар ва аппаратларни ювиш                                  |
| Икки ҳафталик бузоқлар  | 35                  | 30                    | Сугориш ва санитария ишлари  |
| Сутчилик ҳужалигида, ҳар бир бош сигир  | 30                  | 30                    | Сут идишини ва сутни совитишга                                     |
| Гушт етиштирадиган ҳужаликда, ҳар бир бош сигир 8 ойликкача эмадиган бузоғи билан | 60                  | 50                    | Сугориш, озуқа тайёрлаш санитария ишлари учун                      |
| Гушт йўналишида боқилаётган бузоқлар  | 30                  | 25                    | Сугориш  |
| Ҳар Сош она чўчка болалари билан  | 80                  | 60                    | Сугориш, станокларни, ошхонасини ювиш, ҳайвонларни тоза ақлаш учун |
| Эркак чўчкалар  | 45                  | 40                    |  |
| Усаётган чўчкалар   | 15                  | 12                    | Сугориш ва санитария ишлари учун                                   |
| Бурдоқи чўчкалар  | 12                  | 10                    | —  |
| Йирик чўчкачилик комплекси  | 234                 | 215                   | Озуқа тайёрлашдан ташқари ҳамма харажатлар учун                    |
| Она чўчка боқиладиган ферма озуқа тайёрлаш биноси                                 | 45                  | 40                    | Озуқа тайёрлаш ва идишларни ювишга                                 |
| Бурдоқи чўчкачилик фермасидаги озуқа тайёрлаш биноси                              | 8                   | 6                     | —  |
| Қўйхона   |                     |                       | Сугориш ва иссиқ хона  |
| Бир бош она қўй   | 8                   | 6                     | да санитария ишлари учун   |
| Наслли қўйчилик ҳужалиги  | 10                  | 8                     | Сугориш ва санитария ишларига                                      |
| Ишчи отлар отхонаси   | 50                  | 40                    | —  |
| Ёш отлар отхонаси   | 24                  | 20                    | —  |
| Наслли отлар отхонаси   | 85                  | 65                    | —  |
| Наслли тойлар отхонаси  | 40                  | 40                    | —  |

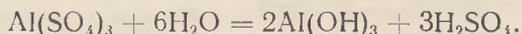
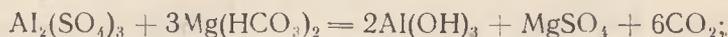
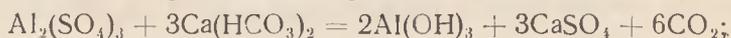
тиришдир (сувдаги темир, марганец, кальций ва магний бирикмалари, захарли бирикмалар миқдорини камайтириш ва ҳоказо).

Сув тозаланганида унинг сифатига тааллуқли бўлган бактериологик кўрсаткичлар ҳам яхшиланади, бироқ сувни тозалаш патоген микроблардан батамом холи қилишни ҳеч қачон таъминлаб бераолмайди ва шунинг учун сувни тозалаш билан бирга одатда уни юқумсизлантириш усуллари ҳам қўлланилади.

Сув сифатини яхшилаш учун тозалашнинг тиндириш, коагуляциялаш, фильтрлаш, ёқимсиз ҳид ва таъмларни йўқотиш, юмшатиш, чучук ҳолга келтириш каби бир қанча усулларидадан фойдаланилади.

Тиндириш. Сув муайян вақт давомида тиндириб қўйилганида тиниқроқ бўлиши мумкин. Сувда заррачалар қанча йирик ва солиштирма оғирлиги қанча катта бўлса, тиндиргичларнинг тубига шу қадар тезроқ чўкиб тушади.

Коагуляция. Коагулянт тариқасида алюминий сульфат  $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$  ҳаммадан кўп ишлатилади. Алюминий сульфат сувда гидролизланиб, сувдаги зарраларни чўктириб сувнинг қаттиқлашишига сабаб бўлувчи кальций ва магний бикарбонат билан реакцияга киришади:



Мана шу реакциялар натижасида эрийдиган сульфатлар ва эримайдиган алюминий гидроксидлар ҳосил бўлди. Алюминий гидроксиднинг чўкиб тушадиган майда коллоид ипир-ипирлари мусбат зарядли бўлади. Уша ипир-ипирлар сувдаги заррачалар ва қарама-қарши ишорали зарядлар билан зарядланган коллоид заррачаларга тортилади ва оғирлашиб чўкмага тушади.

Коагуляция жараёнида сув тиниқроқ бўлиши билан бир қаторда рангсизланади ҳам (сувга ранг берадиган гумин моддалар ва темирнинг коллоид бирикмалари чўкиб тушади).

Коагулянтлар тариқасида алюминий сульфатдан ташқари темир сульфат  $FeSO_4$ , темир хлорид  $FeCl_3$  ва гил тупроқ арашмаси ҳам ишлатилади ва ҳоказо.

Сув коагуляцияланганида уни тиндириб қўйиш муддати 2—4 соат гача қисқаради.

Сувни фильтрлаш. Сув тиндириб, коагуляцияланганидан кейин унда тиндиргичга чўкиб тушмаган майда ипир-ипирлар ва сувда чўкмайдиган майда-майда заррачалар қолиши мумкин. Бунда сувни тозалаш учун фильтрлаш қўлланилади.

Сувни фильтрлаш учун уни майда ғовак материал орқали ўтказилади. Сувдаги чўкмайдиган зарралар жумладан, бактерияларнинг бир қисми ҳам унинг устки қатламларида ушланиб қолади.

Одатда сув зарралари маълум катталиқда бўладиган қум ва шағал қатламлари орқали фильтрлаб ўтказилади.

Инглиз инженерини Сиспсон Лондон водопроводи учун 1829 йилдаёқ қум фильтрларини ясаган эди, бу фильтрлар инглиз фильтрлари ёки секин ишлайдиган фильтрлар деб аталадиган бўлди. Улар очиқ ёки ер ости резервлари бўлиб, қалинлиги 0,3—1,3 м га тенг келадиган қум билан тўлдирилади.

Сув коагуляцияланиб, тиндирилганидан кейин тиндиргичдан резервуарга ўтади ва 10 см/соат тезлик билан қум орқали филтрланади.

Секин ишлайдиган филтрларнинг афзаллиги тузилиши ҳамда ишлатишнинг осонлиги, шунингдек, филтрланишнинг анча сифатли бўлишидадир (бактерияларнинг 99% га яқини филтрларда ушлаб қолади). Уларнинг энг муҳим камчилиги—унумининг камлиги бўлиб, бу катта-катта ҳажмдаги ишоотлар қуриш заруриятини туғдиради.

Кўпгина жойларда сувни тез филтрлаш усулига ўтилган. Тезкор филтрларнинг иш унуми секин ишлайдиган филтрлардагига қараганда тахминан 50 барабар ортиқдир. Сув тезкор филтрлар орқали филтрланганида баландлиги 5 м келадиган сув устуниси филтр орқали тахминан 1 соат мобайнида ўтади.

Тезкор филтрлар қўш тубли, темир-бетон резервуарлардир: пастки туби сидирға, устки туби эса тешик-тешик бўлиб, унга шағал тўкилади, шу шағал кварцли дарё қумидан иборат устки филтрайдиган қатламни ушлаб туради.

Тезкор филтрлар сувдаги бактерияларнинг камиди 0,5% ини ушлаб қолади.

Сўнги вақтларда сувни тозалаш учун контакт тиндиргичлар таклиф этилган. Бу ишоотлар ўзининг тузилишига кўра одатдаги тезкор филтрларга ўхшайди, шу билан бир вақтда сувни тиндириш, коагуляциялаш ва филтрлаш ишларини барабар бажарадиган қурилма бўлиб ҳисобланади. Бу қурилма сувни тозалашни анча осонлаштиради ҳамда арзонлаштиради.

Контакт тиндиргич 2,3—2,6 м қалинликда шағал ва қум тўлдирилган резервуар бўлиб, шағал ва қум зарраларининг катталиги тепадан пастга томон аста-секин кичрайиб боради. Сув тиндиргичнинг пастки қисмига, коагулянт эритмаси эса тиндиргичнинг кириш қисмига сув берувчи ўтказгич қувурга тушади. Сув филтр орқали пастдан юқорига ўтади ва филтрлаш вақтида коллоид заррачалари коагуляция жараёнларига учрайди. Ҳосил бўлган ипир-ипирлар филтрда ушланиб қолади. Филтрлаш тезлиги тезкор филтрлар тезлигига тенг бўлиб, тахминан 4,5—5,0 м/с ни ташкил этади.

Ёқимсиз ҳид ва таъмларни йўқотиш. Сувнинг ёқимсиз мазаси ёки ҳиди унинг лойқалиги ёки ранглилигига алоқадор бўлса, сув тиндирилганида, коагуляцияланганида ёки филтрланганида таъми билан ҳиди йўқолиб кетади. Ёқимсиз ҳид ва таъмларни йўқотиш учун аввал аммонийланиб, кейин хлорлаш усулидан фойдаланса бўлади. Хлорланган сувдаги хлор ҳиди ва таъми дехлорлаш вақтида йўқолиб кетади. Баъзи ҳолларда қўланса ҳидли газларни йўқотиш учун аэрация—сувни пуркаш усули қўлланилади, буида сувдаги газлар, парционал босими атрофидаги ҳаводагидан бошқача бўлгани учун, сувдан чиқиб кетади.

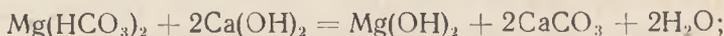
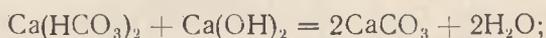
Сувда темир ва марганец бирикмаларини йў

қотиш. Сувда темир ёки марганец (II) бикарбонатлари кўп миқдорда бўлса, аэрация вақтида булардан ҳалос бўлиш мумкин; сувда эриган темир ва марганецнинг гидроксид бирикмалари пуркаш вақтида ҳаво кислородига дуч келиб оксидланади ва эримайдиган бирикмаларга айланиб чўкиб тушади, сувни тиндириш, фильтрлаш йўли билан бу чўкмадан ҳалос бўлинади.

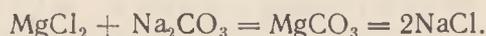
Сувда темир (II)-сульфат ёки гумин оксид учрайдиган бўлса, оҳакли сув қўшиш (гидроксид ва кейин  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ҳосил бўлиши) ёки ортиқча миқдорда хлор қўшиш (оксидланиши), кейин сувни тиндириш ва фильтрлаш йўли билан ундан ҳалос бўлинади.

Сувни юмшатиш. Сувни оҳак-содали эритма билан ишлаб, унинг қаттиқлигини камайтириш мумкин.

Сувнинг карбонат қаттиқлигини оҳак билан бартараф этилади:



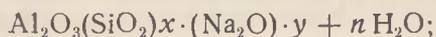
Сувнинг кальций ва магний сульфатлари ҳамда хлоридлари эса сода билан бартараф этилади:



Сув оҳак-содали эритма таъсирида юмшаши билан бир қаторда темир бирикмаларидан ҳам тозаланади (юқорига қаралсин).

Бир қанча водопровод станцияларида сувни юмшатиш учун цеолит ёки пермутит фильтрлардан ўтказиб фильтрлаш усули қўлланилади.

Цеолитлар—табiiй алюмонатросиликатлар бўлиб, таркиби қуйидагича бўлади:



улар ўзидаги натрийни фильтрланиб ўтаётган сувдаги кальций ва магнийга алмаштира олади, шу билан бирга сувнинг қаттиқлигини  $0^\circ\text{C}$  гача камайтириш мумкин.

Пермутитлар сунъий равишда тайёрланган цеолитлар бўлиб, булар ҳам худди шундай хоссаларга эга.

Сувни чучук ҳолга келтириш учун электролитик усул қўлланилади. Бироқ аппаратларнинг мураккаблиги ҳамда ишлатишнинг қимматга тушиши туфайли у одатда ҳар хил системадаги чучуклагичларда ҳайдаш йўли билан чучук ҳолга келтирилади.

Сувни тозалаш методлари қанчалик мукаммал бўлмасин, уни бактериялардан, шу жумладан патоген бактериялардан батамом холи қилиб бўлмайди. Тозалаш иншоотларида гижжа тухумлари тамомила, бактериялар 95—99% гача ушланиб қолади. Шунинг учун сувни юқумсизлантириш учун қушимча чора-тадбирларни амалга ошириш зарурияти туғилади.

**Қайнатиш, стериллаш, ультрабинафша нур бериш, ультратовуш билан юқумсизлантириш** сувни юқумсизлантиришнинг физик усуллари ҳисобланади.

**Қайнатиш.** Сув 5—10 минут давомида қайнатилганида патоген микробларнинг ҳаммаси ҳалок бўлади. Усулнинг камчилиги совутиб сақлаб қўйилган вақтда унга доимо иккинчи марта микроблар тушиш хавфи туғилади. Бундан ташқари қайнатиш учун ортиқча маблағ сарф бўлади.

**Стериллаш.** Сув стерилланганида ундаги бактерияларнинг ҳамма турлари ва споралари ҳалок бўлиб кетади; медицина ва ветеринария амалиётида одатда инъекциялар учун мўлжалланган эритмаларни автоклавларда стериллаш учун қўлланади.

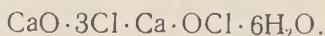
**Ультрабинафша нур бериш.** Қисқа тўлқинли (290 мкм дан кам) ультрабинафша нурлар бактерия таналарини емириш хусусиятига эгадир. Ультрабинафша нур сочадиган асбоблар сув оқими устига ўрнатилади ёки сувга ботириб қўйилади.

**Сувни ультратовуш билан юқумсизлантириш.** Ультратовуш тебранишларини ҳосил қиладиган қурилмалар юқори частотали ток берадиган лампали генератор ва электртебранишларини механик тебранишларга айлантириб берадиган вибраторлардан иборат бўлади. Бактерияларнинг асосий қисми 5 секунд мобайнида ҳалок бўлиб кетади. Сувни ультратовуш билан юқумсизлантиришда уни худди ультрабинафша нурлар билан юқумсизлантиришдагидек таркиби ҳам, таъми билан ҳиди ҳам ўзгармай қолаверади.

**Сувни юқумсизлантиришнинг химиявий усуллари** орасида хлорлаш кўп тарқалган усул ҳисобланади. Бунда газсимон хлор ишлатилиб, сув махсус қурилмалар — хлоратларда юқумсизлантирилади.

Одатда камроқ миқдордаги сув хлорли оҳакнинг 1% ли тиндирилган эритмаси билан юқумсизлантирилади.

Хўжаликда ишлатиладиган хлорли оҳакнинг таркиби қуйидагича бўлади:



Мана шу препаратдаги актив хлор миқдори 36% ни ташкил этишини ҳисоблаб чиқиш қийин эмас (юқорида келтирилган бирикманинг молекуляр оғирлиги 361,98; хлорнинг атом оғирлиги 35,457).

Амалда хлорли оҳақда актив хлор камроқ бўлади, чунки у сақлаб қўйилганида хлорнинг бир қисми учиб кетади ва 20—35% актив хлор қолади.

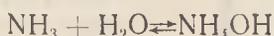
Сувни сифатли юқумсизлантириш учун: сувда чўкмайдиган моддалар бўлмаслиги, хлор етарли миқдорда бўлиши, сув хлор билан тез ва етарлича яхши аралашиб кетиши, сув билан хлор етарлича бир-бирига тегиб туриши (камда 45—60 минут) зарур.

Юқумсизлантириш учун зарур бўладиган хлор миқдори сувнинг хлор ютишига қараб белгиланади.

Хлор бактерияларни ҳалок қилувни маҳсулотлар берадиган гидролиз реакциясида иштирок этибгина қолмай, балки сувдаги органик ва анорганик бирикмалар билан ҳам реакцияга киришади. Мана шу реакцияларга киришадиган хлор миқдори сувнинг қанча хлор ютувчанлигини белгилаб беради.

ГОСТ 2874—54 га мувофиқ водопровод сувидаги актив қолдиқ хлор миқдори 0,3—0,5 мг/л бўлиши керак. Хлорнинг бундан кўра кўпроқ миқдорда бўлиши, сувга рўй-рост билиниб турадиган таъм ва ҳид беради. Сувни юқумсизлантириш учун кўпчилик ҳолларда хлор дозасини 1 мг/л дан 3 мг/л гача кўпайтириш мақсадга мувофиқ бўлади.

Сувни юқумсизлантиришнинг бирмунча мукамал методи сувга аввал аммиак қўшиб хлорлашдир. Бу метод шундан иборатки, сувга қўшилган аммиак гидроксид ҳосил қилади:



Хлор эса гидролиз реакциясида гипохлорид кислота ҳосил қилади:

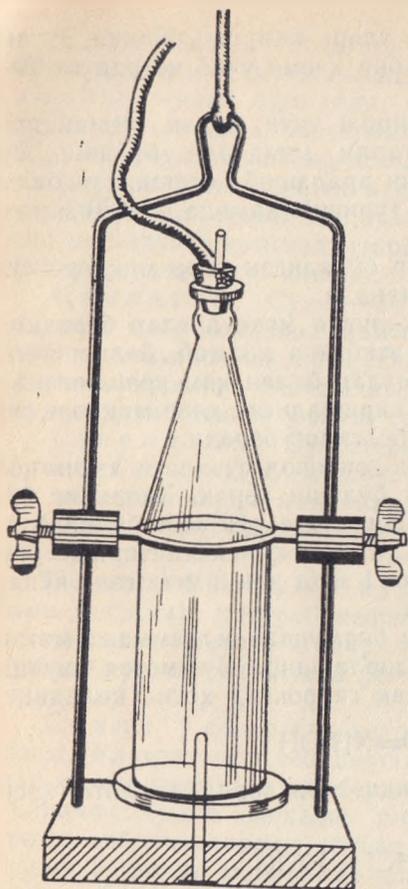


HClO ва NH<sub>4</sub>OH реакцияда аммиак ва хлор миқдорининг нисбатига қараб моно- ва дихлораминлар (NH<sub>2</sub>Cl ва NH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) ҳосил қилади.

Бу методнинг талайгина афзалликлари бор: хлораминларнинг бактерияларни ҳалок қиладиган таъсири анча узоқ сақланиб туради ва бундан ташқари, хлораминлар хлор ва унинг сувдаги моддалар билан ҳосил қилган бирикмалари сингари сувга ҳеч қандай ёқимсиз ҳид ва таъм бермайди. Аммиак ва хлор одатда 1:4; 1:6 ёки 1:8 нисбатларда ишлатилади.

## 22- м а ш ғ у л о т. Сув намуналарини олиш ва уни санитария химиявий жиҳатдан текшириш

Химиявий анализ учун сув намуналари олиш (ГОСТ 4979—49 га мувофиқ). Сув намуналари тўла химиявий анализ учун 5 л ли шиша идишларга, қисқартирилган анализ учун 2 л ли шиша идишларга олинади. Шиша идишлар тозалаб ювилган ва дистиланган сув билан чайилган бўлиши керак.



22- расм. Батометр

Намуна олинadиган жойи сув манбаининг табиятига ва текширишининг мақсадига қараб танланади. Ишлаб турган насос, водопровод жумраги, қудуқ насоси ёки артезиан қудуғидан сув намунаси олинadиган бўлса, аввал 10—15 минут давомида сув оқизиб қўйилади ёки тортиб олиб ташланади.

Қудуқлар ва булоқлардан сув намуналари икки маҳал: биринчи марта сув сарфи бошланишидан аввал — эрта сажарда ва иккинчи марта сув сарфи тугаллангандан кейин — кечкурун олинади.

Очиқ сув ҳавзаларидан сув намуналари белгиланган чуқурликдан батометр билан олинади (22-расм). Батометр бўлмаганида сув намуналари шиша идишга олинади. Шиша идиш оғир гардишга жойланади ёки унга юк бойлаб қўйилади. Намуналар олишда шиша идиш ҳамиша текширилиши керак бўлган сув билан камида 2 марта чайиб ташланади. Шиша идиш сувга лиқ тулдирилади, шундан кейин тикин тагида кичик ҳаво қатла-

мигина қоладиган қилиб сувнинг устки қатлами тукиб ташланади.

Сув намуналари олинганида, уларга қўшиб юборилadиган ҳужжат тузилади, унинг бир нусхаси кейин анализга илова қилинади. Қўшиб юборилadиган ҳужжатда қўйидаги маълумотлар бўлиши керак:

1. Сув манбаининг номи ва унинг олинган жойи.
2. Намуна олинган вақт (йил, ой, кун ва соат).
3. Жойлашган ери.
4. Рельефига характеристика.
5. Қудуқлар деворининг материали.
6. Қирғоққа характеристика.
7. Сув манбаининг шакли ва ўлчамлари.
8. Ифлосланишдан узоқ-яқинлиги.
9. Сув сифатига таъсир қилиши мумкин бўлган алоҳида шарт-шароитлар.

10. Сув намунаси олган кишининг хизмат жойи, лавозими ва имзоси.

Сув намуналари олинган пайтдан бошлаб, кам деганда 5 соатдан кейин лабораторияга етказиб берилиши мумкин бўлгани ҳолда, намуналарни исиб ёки музлаб қолишдан сақлаш ҳам керак бўлади.

Сувни намуна олинган куни текширишнинг иложи бўлмаса, сув намуналарини кўп деганда қуйидаги муддатларгача сақлаб турса бўлади деб ҳисобланади: тоза сув учун 72 соат, камроқ ифлосланган сув учун 48 соат ва ифлосланган сув учун 12 соат ёки бир суткада лабораторияга етказишнинг иложи бўлмаса (ёз пайтида) сув консервация қилинади. Сув намунаси аммиакка, оксидланиш ва хлорларга текширилса, 25% ли сульфат кислота (1 л сувга 2 мл томизилади) билан бошқа анализларга мўлжалланган бўлса хлороформ (1 л сувга 2 мл) билан консервация қилинади.

**Бактериологик текшириш учун сув намуналарини олиш (ГОСТ 5215—50).** Бактериологик текшириш учун сув намуналари 0,5 л ҳажмдаги стерил шиша идишларга олинади. Буларнинг оғзи ишқалаб ёпиладиган тиқин ёки пахта тампон билан беркитилади.

Идиш қуйидагича тайёрланади ва стерилланади. Сув намуналари олиш учун мўлжаллаб тоза ювилган шиша идишлар пахта тампон тиқиб беркитилади, шундан кейин шиша идишларнинг оғзига қоғоз ўралиб, ип ёки шнур билан боғланади. Тиқини ишқалаб беркитиладиган шиша идишлар стерилланган бўлса, идишларнинг ўзи ва тиқинлари алоҳида-алоҳида стерилланади. Бу ҳолда шиша идиш оғзи ҳозир айтиб ўтилганидек беркитилади, тиқин эса қоғозга ўралиб, тегишли идишнинг оғзига ип билан боғлаб қўйилади. Ҳар бир идиш алоҳида қоғоз пакетга жойланган бўлиши керак. Шиша идишлар қуригич шкафта 160°С температурада 1 соат мобайнида стерилланади.

Химиявий текшириш учун намуна олинадиган жой қандай танланса, бактериологик текшириш учун намуна олинадиган жой ҳам худди ўшандай танланади.

Сув намунаси янги қурилаётган қудуқдан олинадиган ва сув тинмай оқиб турмайдиган бўлса, аввал сув чиқариб, камида 2 соат мобайнида тиқдириб қўйилади.

Водопровод жўмрақларидан сув намуналари олишда жўмрақни аввал стериллаш зарур: жўмрақ кавшарлаш лампаси ёки спиртга ҳўлланган тампон алангаси билан қуйдирилади, жўмрақ стерилланганидан кейин тўла очиб қўйиб, 10 минут давомида сув туширилади.

Очиқ сув ҳавзаларидан сув намуналари юзасидан ҳисоблаганда 10—15 см чуқурликдан, лекин сув ҳавзасининг тубидан ҳисоблаганда 10—15 см юқоридан олинади. Муздан очилган тешиклардан сув намуналари музнинг пастки сиртидан ҳисоблаганда 10—15 см чуқурликдан олинади.

Хлорланган сув дехлоратли идишларга олинади, бунинг учун

намуна олинадиган стерил идишга 2 мл 1,5% ли стерил натрий гипосульфид ( $\text{Na}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) эритмаси солинади. Сув намуналари олинадиган идишни пакетлардан тўғридан-тўғри намуна олиш вақтида чиқариш керак.

Худди юқоридагидек юбориладиган ҳужжат тузилиб, кўпи билан 2 соатдан кейин текширилиш учун юборилиши керак. Агар шароит бўлмаса 1—5° температурада 5—6 соат сақлаш мумкин.

**Сувни санитария-химиявий жиҳатдан текшириш.** Сувни текширишда лаборатория ишларини ҳар бир студент мустақил ҳолда, лабораториядаги алоҳида иш ўрнида бажариши керак.

Ҳар бир машғулот бошланиши олдидан план тузилиши керак. Студентлар нимани аниқлаши ва ўқитувчининг кўрсатмасига қараб қайси эритма ва реактивларни мустақил суратда тайёрлаб қўйиши кераклиги ўша планда кўрсатилади.

Ишга киришишдан олдин ҳар бир анализнинг методикасини диққат билан ўрганиб чиқиш ва шу билан бирга ҳар бир анализга зарур бўладиган идишлар, реактивлар ва асбоб-ускуналар рўйхатини тузиб олиш зарур. Ишнинг плани ва шу ишни бажариш учун зарур бўладиган идиш, асбоб-ускуна ҳамда реактивларнинг рўйхати иш дафтарига ёзиб олинади.

Ҳар бир анализ юзасидан олиб борилган бутун иш тартиб билан иш дафтарига ёзиб борилади.

Дафтарга иш плани, ҳар бир анализга керакли идишлар, асбоб-ускуналар ва реактивлар рўйхати, ишнинг йўли ва ҳар бир анализга тегишли ҳисоблар ёзилади. Иш дафтарини ишни текшириш ва унга баҳо қўйиш учун мунтазам суратда ўқитувчига кўрсатиб туриш зарур.

Сувни текширишда идишнинг тоза бўлишига алоҳида эътибор бериш зарур. Лаборатория идишларини ишлатиб бўлингандан кейин дарҳол ювиб қўйиш керак. Идишнинг ички деворларидаги ифлосликлар чўтка билан ёки майда қилиб қирқилган фильтр қоғози билан сувни чайқатиб кетказилади.

Идиш бир йўла ювилганидан кейин хромли аралашма билан тозаланади (25 г янчилган калий бихромат  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ва 150 мл сульфат кислота қиздириб эритилади), кейин водопровод сувига яхшилаб чайилади ва буғлантирилади.

Ишнинг тўғрилигига ишонч ҳосил қилиш учун ҳар бир ҳолда камида иккита параллел анализ қилиш керак бўлади. Натижалар анча фарқ қилгудек бўлса, анализни бошдан оёқ такрорлаш керак.

Ҳар қандай хато сезилганида (ўлчаш ёки тарозида тортишнинг ноаниқ бўлганлиги, бир идишдан бошқасига қўйишда, эритишда ва ҳоказоларда нобудгарчилик бўлганлиги сезилганида) ишни қайтариш кераклигини қоида қилиб олиш лозим. Арзимас хатолар ҳам анализнинг натижаларига кўп таъсир қилиши мумкин.

23- машғулот. Сувнинг физик хоссаларини аниқлаш  
(ГОСТ 3351-46 ва ГОСТ 1030-41)

**Сув температурасини аниқлаш.** Сув температураси тўғридан-тўғри сув ҳавзасида ёки сув намунаси олинганидан кейин ўша заҳотиёқ аниқланади. Сув температурасини ўлчаш учун даражаларининг қиймати  $0,1^{\circ}$  га тенг термометрлар ишлатилади. Сув ҳавзаси юза қатламларининг температурасини ўлчашда симоб шарчасининг атрофида косачаси бўладиган гилофли термометрлар ишлатилади.

Намуна олинган жойда сув температурасини аниқлаш учун камида 1 л миқдордаги сув, ана шу сув температурасига тенглаштирилган идишга қуйиб олинади. Идишнинг деворлари қизиб кетмайдиган ёки совиб қолмайдиган бўлиши керак. Термометрнинг пастки қисми сувга туширилади ва 5 минутдан кейин термометр кўрсаткичлари ҳисоблаб кўрилади. Ҳисоблаш вақтида термометрдаги симоб мениски кўз дамида турниши керак. Сув температураси  $1^{\circ}$  гача аниқлик билан ифодаланади.

Очиқ сув ҳавзалари ёки ер ости манбалари сувининг температурасини ўлчаш билан бир вақтда ҳаво температураси ҳам ўлчанади.

**Ҳидини аниқлаш.** Ҳиднинг табиати ва оз-кўплиги органолептик йўл билан аниқланади. Ҳидни аниқлашда қуйидаги шартларга амал қилиниши керак: сув текширилаётган жойда ҳеч бир қўшимча ҳид бўлмаслиги керак; кузатувчининг кийим-кечаги, қўллари, юзи ва сочларида чалғитувчи ҳид бўлмаслиги лозим; битта одамнинг ўзи узоқ муддат ҳидни аниқлаш билан машғул бўлиши ярамайди, чунки у чарчаб, ҳидларга ўрганиб қолади ва ҳид билиш сезгиси сусайиб кетади.

Ҳид ва табиатини аниқлаш учун текшириладиган сув температураси  $15-20^{\circ}$  га етказилади, шундан кейин 150—200 мл ли кенг оғизли колбанинг  $2/3$  ҳажмигача сув қуйилади. Колба соат ойнаси билан беркитилди ва айланма ҳаракатлар билан чайқатилади, шундан кейин ойна олдиниб, колбадан димоққа ҳаво тортилади.

Икки группа ҳид тафовут қилинади:

а) сувда яшаб турган ва ҳалок бўлаётган организмлардан, соҳиллар, сув туби, тупроқ, қудуқлар, қудуқ ёғочлари ва бошқаларнинг таъсиридан табиий йўл билан юзага келган ҳидлар;

б) сув ҳавзасига саноат оқова сувлари қўшилгани ёки водопровод станцияларида сувни тозалаш ва юқумсизлантириш вақтида сувга солинган химиявий бирикмалар туфайли сунъий йўл билан пайдо бўлган ҳидлар.

Табиий йўл билан пайдо бўлган ҳид табиати 6-жадвалга мувофиқ характерланади. Сунъий йўл билан келиб чиққан ҳид табиати тегишли моддага қараб аталади (фенол, хлорфенол, камфора, бензин, хлор ҳиди ва ҳоказолар). Хлорланадиган сув ҳиди хлор қўшилгач 30 минут ўтгандан кейин аниқланади.

## 6. Сув ҳидининг табиати ва хилини характерлаш

| Белгиси | Ҳиднинг табиати | Ҳиднинг тахминий хили   |
|---------|-----------------|---|
| Х       | Ҳушбуй          | Бодринг, гул  |
| Б       | Зоти оқ         | Балчиқ, лойча   |
| Ч       | Чирик, қуланса  | Ахлат, оқова сув  |
| Ё       | Ёғоч            | Хул тахта, дарахт пустилоғи   |
| Е       | Ер              | Янги ҳайдалган ер, чучмал чирик   |
| М       | Воғор           | Бурсиган, димиққан  |
| Бал,    | Балиқ           | Балиқ мойи, Салиқ   |
| В       | Водород сульфид | Палағда тухум   |
| Ў       | Ўт              | Ўрилган ўт, пичан   |
| Н       | Ноаниқ          | Юқоридаги қўрсатилганларга тўғри келмайдиган табиий йул билан пайдо бўлган ҳид ар |

Ҳиднинг оз-қўплиги 7-жадвалга қараб балл системасига мувофиқ аниқланади.

## 7. Сув ҳидининг оз-қўптигига баълар билан баҳо бериш

| Балл | Аталиши    | Тушунтирилиши  |
|------|------------|--|
| 0    | Йўқ        | Сезилмайдиган ҳид йўқ  |
| 1    | Жуда суст  | Истеъмолчи сезмайдиган, лекин лабораториядаги тажрибакор тадқиқотчи сезадиган ҳид      |
| 2    | Суст       | Истеъмолчининг диққатини жалб қилмайдиган, лекин эса солинса пайванш мумкин бўлган ҳид |
| 3    | Сезиларли  | Осон сезилмайдиган ва сувга шубҳа билан қарашга асос бўла оладиган ҳид                 |
| 4    | Кучли ҳид  | Диққатни ўзига жалб қилмайдиган ва сувни ичмасликка мажбур қилмайдиган ҳид             |
| 5    | Жуда кучли | Ҳид шу қадар кучли, сув ичиш учун яроқсиз  |

**Таъмини аниқлаш.** Сувнинг таъми органолептик йўл билан аниқланади. Санитария жиҳатидан шубҳа туғдирмайдиган маъбалар суви таъмини ўша ернинг ўзида аниқлаш мумкин. Очиқ сув ҳавзалари ва санитария жиҳатидан шубҳа туғдирадиган маъбаларнинг суви эса олдин қайнатиб, уй температурасигача совилади ва шундан кейин мазаси аниқланади. Хлорланган сувнинг таъми хлор қўшилганидан кейин 30 минут ўтказиб аниқланади.

Сувнинг таъмини аниқлаш учун 15 мл га яқин миқдордаги сув оғизга олиниб, бир неча секунд ушлаб турилади (уни ютишнинг ҳожати йўқ).

Тўрт хил: шўр, тахир, ширин ва нордон таъм тафовут қилинади. Таъм сезгиларининг қолган турлари маза деб аталади ва

тегишли белгилар билан таърифланади: балиқ, металл, хлор мазаси ва ҳоказолар. Сув таъми ва мазасининг оз-кўплиги ҳам худди ҳид сингари 7-жадвалга мувофиқ аниқланади.

#### Сув тиниқлигини аниқлаш.

Сув тиниқлиги Снеллен асбоби (23-расм) ёки сим ҳалқа ёрдамида аниқланади. Бу асбоб ясси тубли шиша цилиндр бўлиб, тубидан бошлаб 30 см гача даражаларга бўлинган. Цилиндрнинг пастки қисмида сув қуйиладиган жумраги ёки ўсимтаси бўлади, ўсимтасига пружинали қисқич (Мар қисқичи) билан қисиб қуйиладиган резина най кийгизилади. Цилиндр махсус штативга ўрнатилади.

Сувнинг тиниқлигини сув устуни орқали цилиндр остидаги Снеллен шрифтини ўқиш йўли билан аниқланади. Цилиндр шрифтдан 4 см баландликка ўрнатилади. Текшириладиган сув яхшилаб чайқатилганидан кейин дарров цилиндрга қуйиб олинади ва ён найидан сувни тўкиб туриб, шрифтни ўқиса бўладиган энг баланд сув устуни топилади.

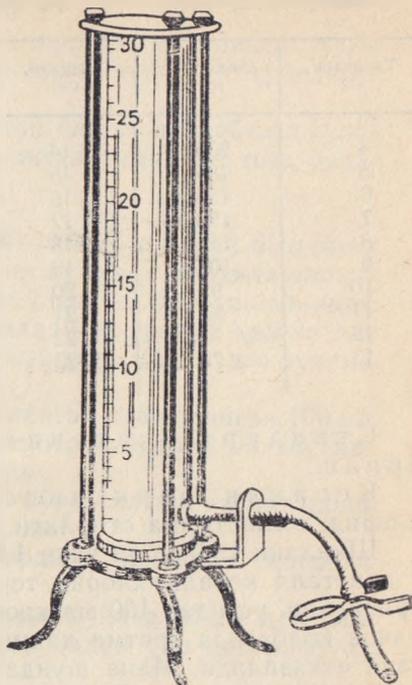
Сувнинг тиниқлиги яхши ёритилган бинода, деразадан 1 м нарида аниқланади. Сувнинг тиниқлигини аниқлаб бўлгандан кейин цилиндр дистилланган сув билан чайқаб ташланади.

Сувнинг тиниқлиги Снеллен шрифти билан 30 см дан ёки сим ҳалқа (диаметри 2—1,5 см) билан 40 см дан ўқилса, яхши сув; 20—30 см бўлса ишлатиш мумкин бўлган сув; 10—20 см дан паст бўлса ишлатиш мумкин эмас.

**Сув лойқалигини аниқлаш** учун тиниқликни аниқлайдиган цилиндрдан фойдаланилса ҳам бўлади, яхшиси махсус 1 л ҳажмдаги Лысенко цилиндрини ишлатган маъқул. Сувнинг лойқалиги 1 л сувда чўкмага тушган зарралар миқдори (мг) билан баҳоланади.

Тиниқлик ва лойқалик ўртасида ўзаро боғлиқлик бўлгани учун, тиниқлик сантиметри орқали қуйидаги жадвал ёрдамида лойқалик даражасини аниқлаш мумкин.

**Сув рангини аниқлаш.** Текшириладиган сувнинг ранги табиий сув рангига яқин келадиган эритмаларга солиштириб кўриш йўли билан аниқланади. Асосий стандарт эритма ўрнида платина-кобальт шкаласидан фойдаланилади.



23-расм. Снеллен асбоби

## 8. Тиниқлик даражаси билан ҳар литр сувдаги лойқа миқдорини аниқлаш

| Тиниқлик,<br>см | Лойқалик,<br>мг/л | Тиниқлик,<br>см | Лойқалик,<br>мг/л | Тиниқлик,<br>см | Лойқалик,<br>мг/л |
|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| 4               | 235               | 14              | 65,0              | 24              | 38,0              |
| 5               | 185               | 15              | 61,0              | 26              | 35,1              |
| 6               | 155               | 16              | 56,0              | 28              | 32,5              |
| 7               | 130               | 17              | 53,4              | 30              | 30,5              |
| 8               | 114               | 18              | 48,0              | 32              | 28,6              |
| 9               | 102               | 19              | 46,0              | 34              | 26,0              |
| 10              | 92                | 20              | 44,5              | 36              | 25,4              |
| 11              | 83                | 21              | 43,3              | 38              | 24,2              |
| 12              | 76                | 22              | 41,4              | 40              | 23,0              |
| 13              | 70                | 23              | 39,6              | 42              | 21,8              |

Стандарт платина-кобальт шкаласини тайёрлаш.

Керакли реактивлар: калий хлорплатинат, кобальт хлорид, солиштирама оғирлиги 1,19 бўлган хлорид кислота.

Шкалани тайёрлаш учун 1,245 г калий хлорплатинат ва 1,01 г кристалл кобальт хлорид тортиб олиниб, дистилланган сувда эритилади, устидан 100 мл хлорид кислота қўйилади ва 1000 мл ўлчов колбасида эритма ҳажми дистилланган сув билан белгига етказилади. Мана шундай эритманинг ранги 500° га тенг деб қабул қилинади. Бу эритма ранг шкаласини тайёрлаш учун асосий эритма бўлиб хизмат қилади ва қоронғи жойда узоқ муддат сақланиши мумкин.

Стандарт платина-кобальт шкаласини тайёрлаш учун ишлатиладиган асосий эритма ва сув нисбатлари 9-жадвалда кўрсатилган.

## 9. Стандарт платина-кобальт шкаласини тайёрлаш учун ишлатиладиган асосий эритма ва сув нисбатлари

| Стандарт эритма миқдори, мл  | 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 8  | 10 | 12 |
|------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Дистилланган сув миқдори, мл | 100 | 99 | 98 | 97 | 96 | 95 | 94 | 92 | 90 | 88 |
| Ранг градуслари              | 0   | 5  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |

Ранг шкаласи 100 мл ли Неслер цилиндрларида асосий эритмадан тайёрланади. Бунинг учун ҳар хил миқдорда эритма олиниб, жадвалда кўрсатилганидек, дистилланган сув билан 100 мл га етказилади.

Неслер цилиндрлари рангсиз шишадан ишланган ва баландлиги билан диаметри бир хил бўлиши керак. Цилиндрларга номер қўйиб чиқиш ёки ранг градусларини кўрсатиб қўйиш керак. Цилиндрлар тиқин билан беркитилиши лозим. Тайёр шкала қо-

ронғи жойда 2—3 ойгача сақланиши мумкин. Шундан кейин асосий эритмадан янгиси тайёрланади.

Калий хлорплатинат бўлмаса, водопровод станцияси учун мулжалланган Рублёв шкаласидан фойдаланилади. У қуйидагича тайёрланади.

**К е р а к л и р е а к т и в л а р:** калий бихромат, кобальт сульфат, солиштирма оғирлиги 1,84 келадиган химиявий тоза сульфат кислота.

Иккита эритма тайёрланади.

**1-эритма (асосий эритма).** 0,0876 г калий бихромат ва 2,000 г кобальт сульфат дистилланган сувда алоҳида-алоҳида эритилади, иккала эритма 10 мл ли ўлчов колбасига солинади ва устига 1 мл сульфат кислота қўшилади ва эритма ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади. Мана шу эритма ранги 500° га тўғри келади.

**2-эритма.** Бироз миқдор дистилланган сув солинган 100 мл ли ўлчов колбасига 1 мл сульфат кислота қўйилади ва дистилланган сув билан белгигача етказилади.

1 ва 2 эритмаларни 9-жадвалда курсатилган нисбатларда аралаштириб, ранг шкаласи тайёрланади.

Тиқин билан беркитилган цилиндрдаги шкалани қоронғи жойда 2—3 ой сақлаш мумкин.

**Ишлаш тартиби:** тиниқлиги Сенеллен бўйича 20 см дан кам бўлган лойқа сув рангини аниқлашдан олдин уни центрифугалаш ёки филтрдан ўтказиш керак.

Сув ҳавзалари саноат корхоналарининг оқава сувлари билан ифлосланганида сувда табиий сувларга хос бўлмаган ранг пайдо бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда сувнинг ранги тасвирланади ва 5—10 ҳамда 20 см баландликдаги сув устунда ранги йўқолиб кетиши учун дистилланган сув билан қанчалик суюлтириш кераклиги аниқланади.

Сув рангини аниқлаш учун шкалани цилиндрлар билан бир хилдаги Неслер цилиндрига текшириладиган сувдан 100 мл қўйилади ва ранги 0° дан бошлаб шкала эритмаларининг рангига солиштириб бориш йўли билан аниқланади.

Сув ранги градуслар билан ифодаланади. 1° дан 50° гача бўлган ранг 2° гача аниқлик билан, 51° дан 100° гача борадиган ранг 5° гача аниқлик билан, 101° дан 250° гача борадиган ранг 10° гача аниқлик билан, 251° дан 500° гача бўлган ранг 20° гача аниқлик билан ифодаланади. Текшириладиган сув ранги 80° дан юқори бўлса, дистилланган сув билан суюлтирилади. Текшириш натижаларини ҳисоблашда топилган ранг градуслари суюлтириш сонига кўпайтирилади.

**Мисол.** 10 мл сув дистилланган сув билан суюлтирилиб, 100 мл га етказилади. Ҳосил бўлган эритма ранги жиҳатидан 40° ли стандарт эритма билан бир хил. Текшириладиган сув ранги:  $40 \cdot 10 = 400^\circ$  бўлади.

**Қуруқ қолдиқни аниқлаш.** Сувни химиявий жиҳатдан текшириш учун унинг қуруқ қолдиғи миқдорини аниқлаш керак. Қуруқ қолдиқ миқдори сувда эриган учмас органик ва минерал моддаларнинг умумий миқдорини характерлайди. Текшириладиган сувдан 250—500 мл олиниб, кулсиз филтрдан ўтказилади ва кичикроқ чинни косачада қуригунича сув ҳаммомида буғлантирилади. Чинни косача текширишдан аввал қуритгич шкафта доимий оғирликкача қуритилган бўлиши керак. Бунинг учун косача 110°C гача қиздирилган қуритгич шкафта солиб қўйилади. Биринчи сафар 1—1,5 соат мобайнида қуритилади, сўнгра косача кальций хлорид ёки сульфат кислота устида эксикаторда совилади ва аналитик тарозида тортилади. Кейинги сафарларда косача ярим соатдан қуритилади. Аввалгисидан кўпи билан 0,2 мг фарқ қиладиган оғирликни доимий оғирлик деб ҳисоблаш керак.

Ҳисоблаш. Текшириш натижаси қуйидаги формулага мувофиқ ҳисоблаб чиқилади:

$$X = \frac{(n - n_1) \cdot 1000}{V}$$

бу ерда,  $X$  — қуруқ қолдиқ миқдори;  $n$  — қуруқ қолдиқли косача оғирлиги;  $n_1$  — косача оғирлиги;  $V$  — текшириш учун олинган сув ҳажми.

Мисол.  $n$  — 33,6241 г;  $n_1$  — 33,6225 г;  $V$  — 500 мл.

$$X = \frac{(33,6241 - 33,6225) \cdot 1000}{500} = \frac{0,0016 \cdot 1000}{500} = 0,0032 = 3,2 \text{ мг л.}$$

**Сувнинг актив реакцияси (рН) ни Алямовский усулига мувофиқ аниқлаш.** Бу усул реакцияни 4,0 билан 8,0 орасидаги доирада 0,1 гача аниқликда ифодалайди. рН ни аниқлаш вақтида ишлатиладиган стандарт шкала жуда турғун бўлиши билан ажралиб туради ва қоронғи жойда бир неча йил сақланиши мумкин. Метод индикаторлар аралашмаси қўшиб текшириладиган сув рангини махсус тайёрланган стандарт шкала эритмалари рангига солиштиришга асосланган.

а) аралаш индикатор қуйидагича тайёрланади:

Керакли реактивлар: метилрот, бромтимолблау, этил спирти, ўювчи натрийнинг 0,05 н эритмаси.

Реактивларни тайёрлаш:

Метилротдан бош эритма тайёрлаш. 0,1 г метилрот ҳовончада бироз миқдор этил спирти билан янчилади, шундан кейин ҳовонча спирт билан чайилиб, эритма химиявий стаканга солинади ва спирт билан суюлтирилиб, ҳажми 100 мл га етказилади. Метилротнинг спиртдаги эритмасига ўювчи натрийнинг 0,05 н эритмасидан 7,4 мл қўшилади ва 500 мл ли ўлчов колбасига қуйиб олинади, стакан ҳам дистилланган сув би-

лан чайилиб, чайинди сув колбага солинади, шундан кейин эритма ҳажми 500 мл га етказилади.

Бромтимолблаудан бош эритма тайёрлаш. 0,1 г бромтимолблау 250 мл ли ўлчов колбасида 52 мл этил спиртида эритилади. Эритмага ўювчи натрийнинг 0,05 н эритмасидан 3,2 мл қўшилади, шундан кейин эритма ҳажми дистилланган сув билан 250 мл га етказилади.

Иккала эритма тайёр бўлгач, метилрот ва бромтимолблау 1:2 нисбатда аралаштирилади. Индикаторларнинг бош эритмалари ва аралашмаси қора шишали идишларда қоронги жойда сақланади.

Аралаш индикатор кислотали интервалда қизил ранг ҳосил қилса, ишқорли интервалда кўк ранг ҳосил қилади.

### б) стандарт шкала тайёрлаш.

Керакли реактивлар: кобальт хлорид, темир (III)-хлорид, мис(II)-хлорид, мис сульфат, хлорид кислота, сульфат кислота.

Реактивларни тайёрлаш:

1% ли хлорид кислота эритмаси ва 1% ли сульфат кислота эритмасини тайёрлаш. Хлорид ва сульфат кислоталар ҳар хил концентрацияларда сотиладиган бўлгани учун эритма тайёрлашдан олдин, уларнинг солиштира оғирлигини аниқлаш ва махсус жадвалларга қараб концентрациясини белгилаб олиш керак. Кислоталар солиштира оғирликларининг жадваллари ҳамма лабораторияларда бўладиган справочникларда келтирилган.

Солиштира оғирлик жадвалда кўрсатиб қўйилган температурада ареометр билан аниқланади ва қандай бўлмасин, бирор ҳажмда 1% ли эритма тайёрлаш учун зарур бўладиган кислота миқдори ҳисоблаб чиқилади.

*Мисол.* Хлорид кислотанинг 15° даги солиштира оғирлиги 1,180. Жадвалга қараб, 1,180 солиштира оғирликдаги 1 л хлорид кислотада 0,418 кг HCl бўлишини топамиз (яъни ана шу кислотанинг 100 миллилитрида 41,8 г HCl бўлади). 1% ли 1 л эритмада 10 г атрофида HCl бўлиши керак.

$$\begin{array}{r} 100 \text{ мл} \text{---} 41,8 \\ x \text{---} 10 \text{ г} \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{100 \cdot 10}{41,8} = 23,9 \text{ мл.}$$

1000 мл ли ўлчов колбасига 23,9 мл хлорид кислота солинади ва дистилланган сув билан белгисигача етказилади.

Кобальт хлорид эритмасини тайёрлаш. 50,50 г кобальт хлорид 1000 мл ли ўлчов колбасига солиниб, 1% ли хлорид кислота эритмасида эритилади ва ҳажми шу эритма билан белгисигача етказилади.

Темир (III)-хлорид эритмасини тайёрлаш. 45,5 г темир (III)-хлорид 1000 мл ли ўлчов колбасига солиниб, 1% ли хлорид кислота эритмаси билан белгигача етказилади.

Мис (II)-хлорид эритмасини тайёрлаш. 400,0 г мис(II)-хлорид 1000 мл ли ўлчов колбасига солиниб, 1% ли хлорид кислотада эритилади ва шу эритма билан белгигача етказилади.

Мис сульфат эритмасини тайёрлаш. 2000,00 г мис сульфат 1000 мл ли ўлчов колбасига солиниб, 1% ли сульфат кислота эритмасида эритилади ва шу эритма билан белгигача етказилади.

Реактивлар тайёр бўлгач, шкала тайёрлашга киришамиз. У рангсиз шишадан ишланган, сифими 20 мл ча келадиган бир хил диаметрдаги ясси тубли пробиркаларда тайёрланади. Пробиркаларнинг ишқалаб беркитилладиган тиқинлари бўлади. Шкала тайёрлаш учун 21 та пробирка зарур. Шкала қуйида 1-жадвалда кўрсатилган миқдордаги реактивларни пробиркаларда аралаштириш йўли билан тайёрланади ва ҳар бир пробиркадаги эритма ҳажми дистилланган сув билан 10 мл га етказилади.

#### 10. Алямовский усулига мувофиқ сунъий стандарт шкала тайёрлаш, мл

| эритма |                   |                   |                   |                   | дистилланган сув | эритма |                   |                   |                   |                   | дистилланган сув |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| pH     | COCl <sub>2</sub> | FeCl <sub>3</sub> | CuCl <sub>2</sub> | CuSO <sub>4</sub> |                  | pH     | COCl <sub>2</sub> | FeCl <sub>3</sub> | CuCl <sub>2</sub> | CuSO <sub>4</sub> |                  |
| 4,0    | 9,60              | 0,30              | —                 | —                 | 0,10             | 6,2    | 1,40              | 5,50              | 0,25              | —                 | 2,85             |
| 4,2    | 9,15              | 0,45              | —                 | —                 | 0,40             | 6,4    | 1,40              | 5,00              | 0,40              | —                 | 3,20             |
| 4,4    | 8,05              | 0,65              | —                 | —                 | 1,30             | 6,6    | 1,40              | 4,20              | 0,70              | —                 | 3,70             |
| 4,6    | 7,25              | 0,90              | —                 | —                 | 1,85             | 6,8    | 1,90              | 3,05              | 1,00              | 0,40              | 3,65             |
| 4,8    | 6,05              | 1,50              | —                 | —                 | 2,45             | 7,0    | 1,90              | 2,50              | 1,15              | 1,05              | 3,40             |
| 5,0    | 5,25              | 2,80              | —                 | —                 | 1,95             | 7,2    | 2,10              | 1,80              | 1,75              | 1,10              | 3,25             |
| 5,2    | 3,85              | 4,00              | —                 | —                 | 2,15             | 7,4    | 2,20              | 1,60              | 1,80              | 1,90              | 2,50             |
| 5,4    | 2,60              | 4,70              | —                 | —                 | 2,70             | 7,6    | 2,20              | 1,10              | 2,25              | 2,20              | 2,25             |
| 5,6    | 1,65              | 5,55              | —                 | —                 | 2,80             | 7,8    | 2,20              | 1,05              | 2,20              | 3,10              | 1,45             |
| 5,8    | 1,35              | 5,85              | 0,05              | —                 | 2,75             | 8,0    | 2,20              | 1,00              | 2,10              | 4,00              | 0,70             |
| 6,0    | 1,30              | 5,50              | 0,15              | —                 | 3,05             | —      | —                 | —                 | —                 | —                 | —                |

Ҳар бир пробиркага унинг рангига мос келадиган рН ни кўрсатиб ёзиб қўйилади. Шкала жуда тургун бўлади ва қоронғи жойда сақланадиган бўлса, узоқ йиллар фойдаланиш мумкин.

рН ни қуйидаги усул билан ҳам аниқлаш мумкин. Стандарт шкала пробиркалари билан бир хилдаги пробиркага текширилладиган сувдан 10 мл ва аралаш индикаторлардан 0,6 мл қўйилади. Пробиркадаги суюқлик оҳиста чайқатилади ва ранги стандарт шкала эритмаларининг ранги билан солиштириб кўрилади.

Сув намунасининг ранги стандарт пробиркалардан бирининг рангига қараганда тўқроқ, лекин ёнидаги пробирка рангига қараганда очроқ бўлса, сувдаги рН шулар орасида деб ҳисобланади ва стандарт шкаланинг ёнма-ён турган икки пробиркаси кўр-

саткичларининг ўртача арифметик қиймати сувдаги рН деб қабул қилинади.

Бундан ташқари, сувнинг рН ни сифатли ва миқдорий усул билан ҳам аниқланади.

Сифатли усулда аниқлаш лакмус қоғози ёрдамида бажарилади, яъни иккита стаканга 50 мл дан текширилиши лозим бўлган сув қўйилади. Уларнинг бирига қизил, иккинчисига эса кўк лакмус қоғози солинади. Агар қизил лакмус қоғози кўкарса, реакция ишқорий, кўк лакмус қоғози қизарса реакция кислотали бўлади. Қоғозлар рангида ўзгариш рўй бермаса реакция нейтралдир.

Сувнинг рНни 5,5—9,5 гача бўлади. Сифатли сувнинг рНни 6,5—8,5 га тенг бўлади. Агар рН 7,07 дан катта бўлса ишқорий, 7,07 дан кичик бўлса кислотали дейилади.

Миқдорий аниқлаш усулида текшириладиган сувни титрлаш йўли билан аниқланади.

Кислотали реакцияга эга бўлган сувдан 20 мл олиб, унинг устига 1% ли фенофталеин индикаторидан 1—2 томчи томизиб бинафша рангга киргунча 0,1н NaOH ёки КОН ишқори билан титрлаймиз ёки ишқорий реакциядаги сувдан 20 мл олиб, устига 1% ли фенолфталеин индикаторидан 1—2 томчи томизиб қизил рангга киргунча 0,1н водород хлорид (HCl) билан титрлаймиз. Ҳар иккала титр учун сарф бўлган кислота ёки ишқорнинг миқдори унинг рН ни билдиради.

## 25- машғул о т. Сувдаги ишқорларни аниқлаш

Табиий сувлардаги ишқорлар асосан кальций ва магний бикарбонатлари билан карбонатларига, баъзи ҳолларда калий ва натрий бикарбонатлари билан карбонатларига боғлиқ бўлади. Ишқорларни аниқлаш методи сувни метилоранж индикатори иштирокида 0,1н хлорид кислота эритмаси билан титрлашга асосланган.

Керак ли реактивлар: хлорид кислотанинг 0,1н эритмаси, метилоранж.

Реактивларни тайёрлаш.

Хлорид кислотанинг 0,1н эритмасини тайёрлаш. 0,1н эритма тайёрлаш учун олинadиган хлорид кислота концентрацияси ҳар хил бўлиши мумкин, шунинг учун унинг солиштирма оғирлиги аниқланади ва жадвалдан HCl миқдори топилади. Солиштирма оғирлик ареометр билан аниқланади, шу билан бирга текшириладиган кислота температураси жадвалда кўрсатилган даражага етказилиши керак.

*Мисол.* Хлорид кислотанинг солиштирма оғирлиги 1,175 га тенг бўлиб чиқди. Жадвалга қараб солиштирма оғирлиги 1,175 бўлган 1 л хлорид кислотада 0,404 кг (404) HCl бўлишини топамиз, шу кислотанинг 100 миллилитрида 40,4 г HCl бўлади.

1 л 0,1н эритмада 3,647 г HCl бўлади. 1 л 0,1н эритма тайёр-

лаш учун олиш зарур бўлган асосий эритма миқдорини ҳисоб-  
лаб чиқамиз:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ мл} \text{---} 40,4 \text{ г} \\ x \text{---} 3,647 \text{ г} \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{100 \cdot 3,647}{40,4} = 9,03 \text{ мл.}$$

Одатда асосий эритма бироз кўпроқ миқдорда олинади (биз-  
нинг мисолимизда 9,5 ёки 10,0 мл олиш мумкин) ва 1000 мл ли  
ўлчаш колбасида эритма ҳажми дистилланган сув билан белги-  
гача етказилади, шундан кейин унинг титри аниқланади (туза-  
тиш коэффициентини топилади).

0,1н хлорид кислота эритмаси титрини титр-  
ланган ишқор эритмаси билан аниқлаш. 100 мл  
ли конуссимон колбага 25 мл HCl 0,1н эритмаси солинади, 3  
томчи метилоранж эритмаси қўшилиб, 0,1н ишқор (NaOH ёки  
KOH) эритмаси билан оч зарғалдоқ тус пайдо бўлгунча титрла-  
нади.

Уч марта текширишдан олинган ўртача арифметик қиймат  
филтрлашга сарфланган 0,1н ишқор эритмаси миллилитрларин-  
нинг сонини деб ҳисобланади.

0,1н HCl эритмасининг тузатиш коэффициентини қуйидаги фор-  
мулага мувофиқ топилади:

$$K_k = \frac{v \cdot K_{\text{ишк}}}{a}$$

бу ерда,  $a$  — титрлаш учун олинган 0,1 н HCl эритмаси миқдори,  
мл;  $v$  — титрлаш учун сарф бўлган ишқорнинг миқдори, мл;  $K_{\text{ишк}}$  —  
0,1 н ишқор эритмасининг тузатиш коэффициентини.

Мисол. 25 мл 0,1н хлорид кислота эритмасини 3 марта титр-  
лашга: 25,78 мл; 25,80 мл; 25,82 мл 0,1 н ишқор эритмаси сарф-  
ланади.

Титрлаш учун сарф бўлган ишқорнинг ўртача миқдорини  
аниқлаймиз:

$$v = \frac{25,78 \cdot 25,80 + 25,82}{3} = 25,80 \text{ мл}$$

Ишқорнинг тузатиш коэффициентини ( $K_{\text{ишк}}$ ) 1,0235 га тенг.  
Энди кислотанинг тузатиш коэффициентини топамиз:

$$K_k = \frac{25,80 \cdot 1,0235}{25} = 1,0563$$

0,05% ли метилоранж эритмасини тайёрлаш  
(ГОСТ 4919—49). Аввал 0,1 г препарат 100 мл ли ўлчов колба-  
сида 80 мл қайноқ дистилланган сувда эритилади ва эритма со-  
витилганидан кейин ҳажми 100 мл гача етказилади (А эритма).  
Сўнгра А эритмадан 40 мл олиб, 100 мл ли ўлчов колбасига со-

линади ва эритма ҳажми дистилланган сув билан 100 мл га етказилади (Б эритма). Титрлашда Б эритма ишлатилади.

Эритмалар тайёр бўлгач сувдаги ишқорларни аниқлаймиз: иккита конуссимон колбага 100 мл дан текшириладиган сув ва 3 томчидан 0,05% ли метилоранж эритмаси солинади. Колбаларнинг биридаги суюқликдан контроль ўрнида фойдаланиб, оч зарғалдоқ тус пайдо бўлгунча 0,1н хлорид кислота эритмаси билан титрланади.

Сувдаги ишқорлар 1 л сувдаги миллиграмм/эквивалентлар билан ифодаланади. Бу текшириладиган 100 мл сувни титрлашда сарфланган аниқ 0,1н хлорид кислота эритмаси мл ларининг миқдорига тўғри келади.

*Мисол.* 100 мл сувни титрлашга 6,5 мл 0,1н хлорид кислота эритмаси сарф бўлди. Унинг тузатиш коэффициенти 0,960. 1-эритманинг 1 литри 1 г/экв ёки 1000 мг/экв бўлади, 1 мл эса 1 мг/экв бўлади.

Текшириладиган 100 мл сувни титрлашга аниқ 0,1н хлорид кислота эритмасидан  $6,5 \cdot 0,960 = 6,24$  мл ёки 6,24 мг/экв сарф бўлади.

Ҳисобни қуйидаги формулага мувофиқ олиб бориш мумкин:

$$X = \frac{a \cdot K \cdot 10}{10} = a \cdot K$$

бу ерда,  $a$  — титрлашга сарф бўлган 0,1н хлорид кислота эритмасининг миқдори, мл;  $K$  — 0,1н хлорид кислота эритмасининг тузатиш коэффициенти.

## 26- м а ш ғ у л о т. Сувнинг қаттиқлигини аниқлаш

Сувнинг қаттиқлиги ундаги органик моддаларнинг парчаланishiга, минерал тузларга, айниқса кальций, магний, натрий ва бошқа тузларнинг бор йўқлигига боғлиқ. Сувнинг қаттиқлиги градус билан белгиланади. Сувнинг 1 градус қаттиқлиги деб 1 литр сувда 10 мг кальций оксиди бўлишига айтилади.

Сувнинг қаттиқлиги мг/эквивалент билан ҳам белгиланади. 1 мг/эквивалент деб 1 литр сувда 28,04 мг СаО нинг бўлишига айтилади.

Аввалги анализдан кўришиб турганидек, сувдаги ишқорлар миқдори миллиграмм эквивалентлар билан ифодаланган карбонат қаттиқлиги миқдорига тенг бўлади. СаО нинг эквивалент оғирлиги 28,04 га тенг бўлганлиги учун (молекуляр оғирлиги 56,07), СаО мг/экв 28,04 мг га тенг деб олинади. 1° қаттиқлик 10 мг СаО га тўғри келишини билган ҳолда қаттиқлик градусларига айлантириб ҳисоблаш учун ишқорлар миқдорини  $\frac{28,04}{10}$  га, яъни 2,8 га кўпайтириш кераклигини топиш осон.

Керакли реактивлар: 0,1н  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 0,1н  $\text{HCl}$ , 0,1н  $\text{NaOH}$ , 0,25% ли метилрот индикатори.

Натрий карбонат ва натрий гидроксиднинг баб-баравар аралашмасига *Пфейфер* эритмаси дейилади.

**Ишлаш тартиби.** Колбага 100 мл текшириладиган сув олинади. Унинг устига 2 томчи метилрот индикатори томизилади. Кейин 0,1н хлорид кислотаси билан кучсиз бинафша рангга киргунча титрланади.

### 11. Сувнинг қаттиқлик даражаси

| Сувнинг қаттиқлиги | Қаттиқлик градуси | мг/ экв        |
|--------------------|-------------------|----------------|
| Юмшоқ сув          | 0° — 8°           | 3,5 га га      |
| Ўртача қаттиқликда | 8° — 12°          | 3,5 дан 7 гача |
| Қаттиқроқ          | 12° — 18°         | 7 дан юқори    |
| Жуда қаттиқ        | 12° — 30°         | 14 дан юқори   |

Хлорид кислотанинг 1 миллилитри 2,8 мг СаО ни нейтраллайди, бу карбонат қаттиқликни билдиради, у градуста ифодланади.

Карбонат қаттиқлиги аниқлангандан сўнг шу аниқланган сувга 20 мл Пфейфер эритмаси қўйилиб, 3 минут қайнатилади. 20° гача совитиб унинг устига 200 мл га етгунча дистилланган сув қўйилади. Яхшилаб аралаштирилиб фильтр қоғози орқали филтрланади. Шундан 100 мл олиниб устига 2—3 томчи индикатор томизилади, 0,1н хлорид кислота билан кучсиз бинафша рангга киргунча титрланади (хлорид кислотанинг 0,1 н эритмасининг миқдори 200 мл га 2 барабар кўп сарфланади).

Олинган миқдорни 20 дан айриш лозим (0,1н НСІ 20 мл ишқорни нейтраллаштиради). Олинган 0,1н НСІ иинг миқдори Са ва Mg тузларининг чўкишига сарфланганлиги учун ишқор аралашмасининг титрини камайтиради.

Олинган натижани 2,8 га кўпайтирилса сувнинг умумий қаттиқлиги келиб чиқади. Доимий қаттиқлик умумий қаттиқликдан карбонат қаттиқлигини айриш орқали аниқланади.

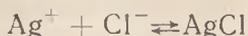
**Ҳисоблаш:** 1. Карбонат қаттиқлигини аниқлашда титрлашга 3,4 мл 0,1н НСІ сарфланган. У ҳолда  $2,8 \times 3,4 = 9,52^\circ$ .

2. Колбага 20 мл ишқор аралашмаси қўйилади. Қайнатилгандан сўнг 100 мл филтратни титрлаш учун 6,9 мл 0,1н НСІ сарфланди. 200 мл учун эса  $6,9 \text{ мл} \times 2 = 13,8$  мл сарфланади. Шундай қилиб, 20 мл ишқор аралашмасини титрлашга 13,8 мл НСІ сарфланган, Са ва Mg тузларининг чўкиши учун эса  $20 - 13,8 = 6,2$  НСІ сарфланади. Демак сувнинг умумий қаттиқлиги  $6,2 \cdot 2,8 = 17,16^\circ$  га доимий қаттиқлиги эса  $17,16^\circ - 9,52^\circ = 7,84^\circ$  га тенг.

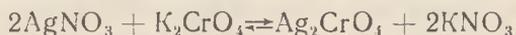
### 27- машғулот. Сувдаги хлор миқдорини аниқлаш

Хлор йонини аниқлашнинг энг оддий ва кенг расм бўлган методи Морнинг ҳажмий методидир. Бу метод қуйидагига асосланган. Таркибида хлор ионлари бўлган нейтрал эритмага бироз

калий хромат қўшиб, кейин бюреткадан оз-оздан кумуш нитрат эритмаси қўшиб борилса, кумуш хлорид чўкмага тушади:



Эритмада хлор ионлари тугамагунча чўкма ҳосил бўлиши давом этаверади. Хлорнинг ҳаммаси чўкиб тушганидан кейин кумуш нитрат эритмасининг навбатдаги томчиси титрланаётган сариқ эритма тусининг оч зарғалдоқ рангга айланишига сабаб бўлади, чунки бунда қизил кумуш хромат чўкмаси юзага келади:



Керакли реактивлар: 1 мл да 1 мг хлор тутадиган натрий хлорид эритмаси, ҳар миллилитри реакцияда 1 мг хлорга мос кумуш нитрат эритмаси, 5% ли калий хромат эритмаси, 10% ли кумуш нитрат эритмаси.

Реактивларни тайёрлаш:

1 миллилитрида 1 мг хлор тутадиган 1000 мл NaCl эритмаси тайёрлаш учун натрий хлориддан шундай миқдорларда олиш зарурки, ундаги хлор 1 г ни ташкил этадиган бўлсин.

Натрий хлориднинг молекуляр оғирлиги 58,454. Хлорнинг атом оғирлиги 35,457. Натрий хлорид грамм-молекуласи (58,454) да 35,457 г хлор бўлишини билган ҳолда 1 г хлор 1,649 г натрий хлоридда бўлишини ҳисоблаб чиқиш осон, яъни:

$$\begin{array}{r} 58,454 \text{ — } 35,457 \\ x \text{ — } 1 \text{ г} \end{array}$$

Бундан,

$$x = \frac{58,454 \cdot 1}{35,457} = 1,649 \text{ г}$$

Аналитик тарозида аниқ қилиб тортиб олинган химиявий тоза натрий хлорид 1000 мл ли ўлчов колбасига солиниб, дистилланган сув билан белгигача етказилади (А эритма).

1 миллилитри реакцияда 1 мг хлорга мос келадиган кумуш нитрат эритмасини тайёрлашда



реакциясидан кўриниб турганидек, натрий хлорид грамм молекуласидаги 35,457 г хлорни чўкмага тушириш учун бир грамм молекула (169,888 г) кумуш нитрат сарфлаш зарур.

1 г хлорни чўкмага тушириш учун қуйидаги миқдорда кумуш нитрат сарфланади:

$$\frac{169,888}{35,457} = 4,791 \text{ г}$$

Таркибида 4,791 г кумуш нитрат бўлган 1000 мл эритма тайёрланса унинг 1 миллилитри реакцияда:

$$\frac{1 \text{ г}}{1000} = 1 \text{ мг хлорга мос келәди,}$$

Аналитик тарозида аниқ қилиб 4,791 г кумуш нитрат тортиб олиниб, 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади. Эритма қора шиша идишда қоронғи жойда сақланади. 1 мл эритма реакцияда 1 мг эритмага мос келади (Б эритма).

5% ли калий хромат эритмасини тайёрлаш. Техник-химиявий тарозида 5 г калий хромат тортиб олиниб, химиявий стакандаги оз миқдор дистилланган сувда эритилади ва қизғиш чўкма ҳосил бўлгунча  $K_2CrO_4$  препаратларидаги хлорлардан ҳалос бўлиш учун кумуш нитрат эритмаси қўшилади. Эритма келгуси кунгача тиндириб қўйилади ва 100 мл ли ўлчов колбасига филтрлаб ўтказилади, шундан сўнг ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади (В эритма).

10% ли кумуш нитрат эритмасини тайёрлаш. Техник-химиявий тарозида тортиб олинган 5 г кумуш нитрат 50 мл ли ўлчов колбасига солиниб, дистилланган сувда эритилади, лакмус билан текширилганда кислотали реакция юзага келгунча кислота қўшилади ва эритма ҳажми дистилланган сув билан белгисигача етказилади (Г эритма).

Кумуш нитрат эритмаси титрини аниқлаш. 250 мл ли конуссимон колбага 1 миллилитрида 1 мг хлор тутадиган натрий хлор эритмасидан бюреткадан 10 мл солинади, 90 мл дистилланган сув ва 1 мл калий хромат эритмаси қўшилади. Колбадаги лойқа эритманинг сариқ ранги зарғалдоқ-сариқ ранга киргунча 1 миллилитри 1 мг хлорга мос келадиган кумуш нитрат эритмаси (Б эритма) билан титрланади (зарғалдоқ ранг 15—20 секунд давомида сақланиб турадиган бўлиши керак). Олинган натижа тахминий деб ҳисобланади.

Титрланган намунага эритма ранги сарғиш тусга киргунча 1—2 томчи натрий хлорид эритмаси қўшилади. Ҳосил бўлган эритмадан аниқ қилиб такрор титрлашда титрланаётган эритма рангига солиштириш учун контроль ўрнида фойдаланилади. Контроль ранг билан арзimas даражада фарқ қиладиган бўлгунча ҳаммаси бўлиб 3 марта аниқ титрлаш ўтказилади. Тузатиш коэффициентини қуйидаги формулага мувофиқ учала аниқ титрлаш натижаларига қараб ҳисоблаб чиқилади:

$$K = \frac{30}{n_1 + n_2 + n_3}$$

бу ерда,  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ — учала аниқ титрлашда ҳар бирига сарфланган кумуш нитрат эритмаси миқдори, мл.

Мисол. 3 та натрий хлорид эритмаси намунасини титрлашга (ҳаммаси бўлиб 30 мл) 9,8; 9,7 ва 9,8 мл кумуш нитрат сарф бўлди.

$$K = \frac{30}{9,8 + 9,7 + 9,8} = \frac{30}{29,3} = 1,0239$$

Демак, NaCl эритмасининг тузатиш коэффициентини 1,0239 га тенг экан.

Сув намунасини текширишга тайёрлаш. Сувнинг актив реакцияси (рН) 6,0—10,0 атрофида бўлиши керак. рН ни аниқлашда сувнинг актив реакцияси ҳозир курсатиб ўтилган доирадан четга чиқадиган бўлса, хлоридларни аниқлаш олдидан сувни фенолфталеиндан фойдаланиб ишқорий реакцияда кучсиз сульфат кислота эритмаси билан, кислотали реакцияда кучсиз натрий бикарбонат эритмаси билан оч пушти ранггача нейтраллаш керак, шундан кейин сувни чайқатиш йўли билан пушти ранги кетказилади.

Ранги 30° дан ортиқ бўлган сувни, шунингдек, таркибида водород сульфат бор сувни 30% ли пергидрол эритмаси билан 10 минут давомида қайнатилади, кейин филтрланади.

**Хлоридларни тахминий аниқлаш.** Текшириладиган сувдан пробиркага 5 мл солиниб, нитрат кислота қўшилган 10% ли кумуш нитрат эритмасидан 3 томчи томизилади (Г эритмадан). Хлоридларнинг тахминий миқдори лойқалик даражасига ёки чуқма миқдорига қараб 12-жадвалдан топилади.

#### 12. Сувдаги хлоридларни тахминий аниқлаш /ГОСТ 1030 — 41/

| Чуқма ёки дозқа  | Хлор миқдори, мг/л |
|--|--------------------|
| Сат лой а  | 1 — 10             |
| Жуда лой а   | 10—50              |
| Ибир-ипирлар ҳосил булади-ю, лекин дарров чуқиб тушмайди | 50—100             |
| Ҳаттагина оқ чуқма                                       | 100 дан ортиқ      |

**Сувдаги хлоридлар миқдорини аниқлаш.** Сувдаги хлор 250 мг/л дан камроқ бўлса, анализ учун текшириладиган сувдан 100 мл олинади. Хлор миқдори бундан кўпроқ бўлса, текшириладиган сувдан 10—50 мл олиниб, ҳажми дистилланган сув билан 100 мл га етказилади.

250 мл ли 2 та конуссимон колбага текшириладиган сувдан 100 мл дан солиниб, калий хромат эритмаси (В эритма) дан 1 мл қўшилади. Намуналарнинг бири зарғалдоқ ранг пайдо бўлгунча кумуш нитрат эритмаси билан филтрланади, иккинчисидан эса контроль тариқасида фойдаланилади. Титрланган тахминий намунага зарғалдоқ ранги йўқолиб кетгунча 2—3 томчи натрий хлорид эритмаси (А эритма) қўшилади ва бу эритмадан контроль тариқасида фойдаланиб туриб, иккинчи намуна зарғалдоқ ранг пайдо бўлгунча титрланади.

Текширилаётган сувдаги хлор-иони миқдори қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$X = \frac{n \cdot K \cdot 1000}{V}$$

бу ерда,  $X$  — 1 л даги хлор-иони миқдори, мг;  $n$  — титрлашга сарфланган кумуш нитрат эритмаси мл;  $K$  — кумуш нитрат эрит-

масининг тузатиш коэффициенти;  $V$  — текшириш учун олинган сув миқдори, мл.

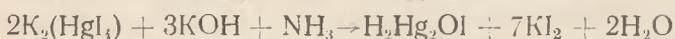
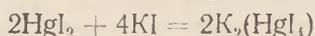
*Мисол.* Текширилаётган сувдан 100 мл ни титрлаш учун тузатиш коэффициенти 1,0239 га тенг бўлган  $\text{AgNO}_3$  эритмасидан 6,2 мл сарфланади.

$$X = \frac{6,2 \cdot 1,0239 \cdot 1000}{100} = 63,5 \text{ мг л.}$$

### 28- м а ш ғ у л о т. Сувдаги аммиак азоти ва аммоний бирикмалари миқдорини аниқлаш (ГОСТ 1030-41, ГОСТ 4192-48)

Бу метод шунга асосланганки, симоб дйодид ва калий йодиднинг ўувчи калий (Неслер реактиви) да эритилган қўшалок тузи аммоний бирикмалари билан реакцияга киришганида меркураммоний йодид ҳосил қилади, бу бирикма эритмадаги аммоний тузлари миқдори нечоғли кўп бўлса, уни шунча тўқ сариқ рангга бўяйди.

Аммоний бирикмаларининг концентрациялари юқори (1 л га 10 мг) бўлса зарғалдоқ ранг чўкма ҳосил бўлади.



Неслер реактиви

Меркураммоний йодид

Керакли реактивлар: симоб хлорид (сулема), калий йодид, ўувчи калий, ўувчи натрий, натрий карбонат, солиштирма оғирлиги 1,84 бўлган сульфат кислота, рух ацетат, алюминий гидроксид, сегнет тузи (калий, натрий тартрат), аммиаксиз дистилланган сув, аммоний хлорид.

Реактивларни тайёрлаш:

Аммиаксиз сув тайёрлаш. Бироз сульфат кислота қўшилган дистилланган сувни иккинчи марта ҳайдаш йўли билан амалда аммиак тутмайдиган сув олса бўлади.

Сегнет тузи эритмасини тайёрлаш. 50 г калий, натрий тартрат ҳовончада майдаланиб, 100 мл ли ўлчов колбасига солинади, қайнатиб олинган илиқ аммиаксиз сувда эритилади, совитилади ва шундай сувдан қўшиб белгигача етказилади, кейин шиша пахтадан филтрланиб 5 мл Неслер реактиви қўшилади. Ҳосил бўлган эритма қора шиша идишда қоронғи жойда сақланади.

Ўувчи натрий ва натрий карбонат эритмасини тайёрлаш. 100 г натрий карбонат ва 50 г ўувчи натрий 300 мл аммиаксиз сувда эритилади. Эритма 15 минут қайнатилади ва шиша пахтадан филтрлаб ўтказилади.

Рух ацетат эритмасини тайёрлаш. 30 г рух ацетат 100 мл ли ўлчов колбасига солиниб, аммиаксиз сувда эритилади ва эритма ҳажми шу сув билан белгигача етказилади.

Стандарт аммоний хлорид эритмасини тайёрлаш. Аммиак азот ва аммоний бирикмаларини аниқлашда 1 миллилитрида 0,05 мг азот аммоний бўладиган бош стандарт эритмани суюлтириш йўли билан тайёрланади.

1 миллилитрида 1 мг азот бўладиган стандарт аммоний хлорид эритмани тайёрлаш учун тортиб олинadиган намуна оғирлигини ҳисоблаш керак (аммоний хлориднинг молекуляр оғирлиги 53,5, азотнинг атом оғирлиги 14,008). Аммоний хлорид грамм-молекуласида 14,008 г азот бўлади. Ҳар бир миллилитрида 1 мг азот бўладиган стандарт аммоний хлорид эритмасидан 1000 мл тайёрлаш учун таркибида:  $1 \text{ мг} \cdot 1000 = 1000 \text{ мг} = 1 \text{ г}$  азот бўладиган миқдорда аммоний хлорид олиш керак.

Пропорция тузамиз:

$$\begin{array}{r} 53,5 \text{ — } 14,008 \\ x \text{ — } 1 \text{ г} \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{53,5 \cdot 1,0}{14,008} = 3,8192 \text{ г.}$$

Демак, аммоний хлорид эритмасидан 1000 мл тайёрлаш учун 3,8192 г аммоний хлорид олишимиз керак.

Олдин  $90^\circ$  да қуритиб олинган 3,8192 г аммоний хлорид аналитик тарозида тортиб олиниб, 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади ва бироз миқдор аммиаксиз сувда эритилиб, эритма ҳажми шу сув билан белгигача етказилади. Мана шу эритманинг 1 миллилитрида 1 мг азот бўлади.

Ишчи стандарт эритма тайёрлаш учун бош эритмадан 1000 мл ли ўлчов колбасига 50 мл олинади ва эритма ҳажми аммиаксиз сув қўшиб белгигача етказилади.

$$1 \text{ мл ишчи эритмада } \frac{50 \text{ мг}}{1000} = 0,05 \text{ мг азот бўлади.}$$

**Сувни текширишга тайёрлаш.** Сувдаги аммиак миқдорини текшириш аниқлигига сувнинг ранги ва қаттиқлиги, шунингдек, ундаги темир, сульфидлар ва эркин карбонат ангидрид миқдори таъсир кўрсатади.

Рангсизлантириш учун 500 мл сувга 0,5 г алюминий гидроксид ( $\text{Al}(\text{OH})_2$ ) қўшилади ва чўкма 2 соат мобайнида тиндириб қўйилади. Текширилаётган 10 мл сувга 1 мл Неслер реактиви эритмаси, сўнгра 2 мл сульфат кислота эритмаси (1:3) қўшиш йўли билан унда сульфитлар бор-йўқлиги аниқланади. Сувга кислота қўшилганидан кейин лойқаси йўқолиб кетмаса, сувга сульфитлар борлигини кўрсатади. Бу ҳолда текширилаётган 100 мл сувга 10 томчи 30% ли рух ацетат эритмаси қўшиш йўли билан сульфитлар йўқотилади, шундан кейин сув 2 соат тиндириб қўйилади, тиниқ қисми қуйиб олинади ва ундан текшириш учун намуна олинад.

Сувнинг қаттиқлиги  $2^\circ$  дан  $10^\circ$  гача борса ва унда 0,5 мг/л дан кўпроқ темир ёки эркин карбонат ангидрид бўлса, текшириш

вақтида сув намунасига 8—10 томчи сегнет тузи эритмаси қўшилади. Сувнинг қаттиқлик даражаси 10° дан кўпроқ бўлса, текширишдан олдин 100 мл сувга 2 мл ўювчи натрий ва натрий карбонат эритмаси қўшиш йўли билан сув юмшатилади. Шундан кейин 2 соат мобайнида тиндириб қўйилади.

**Тахминий миқдор баҳосини кўрсатиб аммоний азотни сифат жиҳатидан аниқлаш.** Рангсиз шишадан ишланган, диаметри 13—14 мм келадиган текис тубли пробиркага текшириладиган сувдан 10 мл қўйилиб, 0,3 мл сегнет тузи эритмаси ва 0,3 мл Неслер реактиви қўшилади. 10 минутдан кейин аммоний азотнинг миқдори 13-жадвалга қараб тахминан аниқланади.

### 13. Аммоний азотни тахминан аниқлаш ГОСТ 1030 — 41

| Ён томондан қаралганда сезиладиган ранги | Юқоридан пастга қаралганда сезиладиган ранги | Аммиак азоти миқдори мг/л |
|--|--|---------------------------|
| Йуқ                                      | Йуқ  | 0,4 дан кам               |
| Йўқ                                      | Ниҳоятда оч сариқ                            | 0,08                      |
| Ниҳоятда оч сариш                        | Оч сариш                                     | 0,2                       |
| Анча оч сариш                            | Сариш  | 0,4                       |
| Оч сариш                                 | Сариқ  | 2,0                       |
| Сариқ                                    | Туқ сариқ-қўнғир                             | 4,0                       |
| Сап-сариқ лойка                          | Қўнғир, лой а эртма                          | 8,0                       |
| Туқ қўнғир, лой а                        |  | 20,0                      |

**Аммоний азотини миқдор жиҳатидан аниқлаш (ГОСТ 4192—48).** Анализ учун олинган аммоний азоти 0,03—0,07 мг миқдорда бўлса колориметрик усулдан фойдаланиш ҳаммадан қулайдир. Текшириладиган сувда азот кўпроқ миқдорда бўлса, аммиакни тахминий аниқлаш натижаларидан фойдаланиб уни аммиаксиз сув билан шунча суюлтириш керакки, токи 100 мл сувдаги азот миқдори суюлтирилгандан кейин 0,07 мг дан ортмайдиган бўлсин.

*Мисол.* Аммоний бирикмалари азотини тахминан аниқлашда Неслер реактиви қўшилгандан кейин текшириладиган сув ён томондан қаралганда ранги оч сариш, юқори томондан қараганда эса сариқ бўлганлиги аниқланади. Юқоридаги жадвалга қараб аммиак миқдори 2 мг/г эканлигини топамиз. Бу 100 мл да 0,2 мг/га тўғри келади.

Аммоний азотининг миқдори 0,05 мг ни ташкил этадиган бўлиши учун:

$$\begin{array}{r} 0,2 \text{ — } 10 \\ 0,05 \text{ — } x \end{array}$$

$$x = \frac{0,05 \cdot 100}{0,2} = 25 \text{ мл сув олиш керак.}$$

Мазкур ҳолда текшириладиган сувдан 25 мл олиниб, 100 мл ли ўлчов колбасига солинади ва аммиаксиз сув қўшиб белгиси-

гача етказилади. Генернинг 1 рақамли цилиндрига 100 мл текшириладиган сув солинади. Шу билан бир вақтда 100 мл ли ўлчов колбасига 1 мл ида 0,05 мг азот бўладиган стандарт аммоний хлорид эритмасидан 1 мл солиниб, эритма ҳажми аммиаксиз сув билан белгига етказилади, шундан кейин бу эритма Генернинг 2 рақамли цилиндрига солинади.

Иккала цилиндрга 2 мл дан сегнет тузи эритмаси ва 2 мл дан Неслер реактиви эритмаси қўшилади. Ҳар бир цилиндр ичидаги суюқлик аралаштирилади ва 10 минут ўтказиб туриб 1 цилиндрдан суюқликни тўкиб ташлаш йўли билан уларнинг ранги тенглаштирилади. Суюқликларнинг ранги оқ фонда юқорисидан пастга қараб солиштирилади.

Рангларни тенглаштириш учун текшириладиган туз қатламини 2-цилиндрдаги суюқлик қатламининг 1/3 қисмидан кўра камроқ миқдоргача камайтиришга тўғри келадиган бўлса, ўлчов колбасига стандарт эритмадан 1 мл олмасдан, балки тегишлича кўпроқ миқдорда олиб анализни такрорлаш керак бўлади.

Анализ натижасини қуйидагича формулага мувофиқ ҳисобланади:

$$X = \frac{a \cdot V_2 \cdot h_2 \cdot 1000}{V_1 - h_1}$$

бу ерда,  $X$  — текширилаётган сувдаги аммиак азоти ва аммоний тузларининг миқдори, мг/л;  $a$  — 1 мл аммоний хлорид стандарт эритмасидаги аммиак азоти ва аммоний бирикмаларининг миқдори;  $V_1$  — анализ учун олинган текшириладиган сув ҳажми, мл;  $V_2$  — Генернинг 2-рақамли цилиндридаги эритма тайёрлаш учун олинган стандарт аммоний хлорид эритмасининг ҳажми, мл;  $h_1$  — Генернинг 2-рақамли цилиндридаги эритма устунининг баландлиги, цилиндр даражалари;  $h_2$  — Генернинг 1-рақамли цилиндридаги текшириладиган сув устунининг баландлиги, цилиндр даражалари.

Анализ натижалари 0,01 мг/л гача аниқлик билан ифодаланади.

*Мисол.* Колориметрик текшириш 1 мл да 0,5 мг аммоний азоти бўлган стандарт аммоний хлорид эритмаси ( $a$ ) билан олиб борилади. Генернинг 2-рақамли цилиндридаги эритмада шу эритмадан ( $V_2$ ) 1 мл бор. Анализ учун текшириладиган сувдан ( $V_1$ ) 100 мл олинади.

Ранглар баробарлаштирилганидан кейин Генернинг 1-рақамли цилиндридаги текшириладиган сув устунининг баландлиги 50 даража ( $h_1$ ) га, Генернинг 2-рақамли цилиндридаги эритма устунининг баландлиги эса 100 даража ( $h_2$ ) га баробар бўлиб қолади.

$$X = \frac{0,05 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 1000}{100 \cdot 50} = 1 \text{ мг/л.}$$

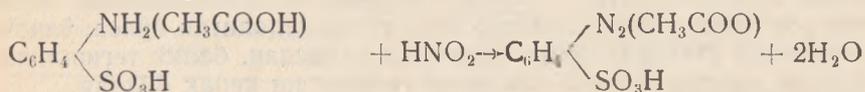
Демак, текширилаётган сувдаги аммиак азоти ва аммоний тузларининг миқдори 1 мг/л экан.

29- машғулот. Сувдаги нитритлар азоти миқдорини аниқлаш  
(ГОСТ 4192-48 ва ГОСТ 1030-41)

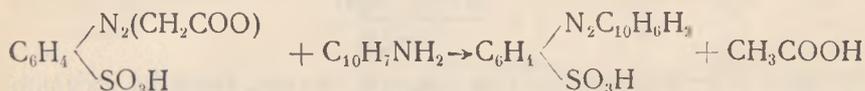
Сувдаги нитритлар миқдори Грисс реактиви ёрдамида колориметрик йўл билан аниқланади, бу реактив таркибига сульфанилад кислота билан  $\alpha$  — нафтиламин киради.

Метод нитритлар азотининг кислотали муҳитда ароматик аминлар билан диазобирикмалар ҳосил қилишга асосланган, диазобирикмалар ароматик аминларнинг ( $\alpha$  — нафтиламин) тузлари билан реакцияга киришиши натижасида ранг ҳосил қилади. Эритма рангининг оч-тўқлиги реакцияда қатнашган нитритлар миқдорига пропорционал бўлади.

Сульфанилад ва ацетат кислоталар нитритлар иштирокида диазотланиш реакциясига киришади:



Ҳосил бўладиган диазо бирикма  $\alpha$  — нафтиламин билан реакцияга киришиб қизил рангли азобуёқ ҳосил қилади:



Бу метод 0,000001 мг нитритлар азотини ( $10^{-9}$ г) аниқлашга имкон беради.

Нитритлар азотининг миқдори Грисс реактиви қўшилган текширилувчи сув рангини маълум миқдорда нитритлар азоти тутадиган ва Грисс реактиви қўшилган эритма рангига солиштириш йўли билан аниқланади.

**Грисс реактивини тайёрлаш.** Керакли реактивлар: сульфанилад кислота, ацетат (сирка) кислота,  $\alpha$ —нафтиламин, натрий нитрит.

Сульфанилад кислота эритмасини тайёрлаш учун аввал 12% ли ацетат (сирка) кислота эритмасини тайёрлаш керак бўлади. Ацетат кислотанинг суюқ эритмасида кислота миқдори ҳар хил бўлиши мумкин, шунинг учун эритманинг солиштирма оғирлиги аниқланади ва махсус жадвалга қараб  $\text{CH}_3\text{COOH}$  миқдори топилади<sup>1</sup>.

500 мл 12% ли эритма тайёрлаш учун бош эритмадаги  $\text{CH}_3\text{COOH}$  миқдорини билган ҳолда ундан қанча олиш кераклиги ҳисоблаб чиқилади. Ацетат кислота бош эритмасининг шу миқдори 500 мл ли ўлчов колбасига солинади ва эритма ҳажми дистилланган сув билан белгисигача етказилади (А эритма).

Сульфанилад кислота эритмасини тайёрлаш учун 0,5 г сульфанилад кислота 150 мл 12% ли ацетат кислота эритмасида эритилади (Б эритма).

<sup>1</sup> Справочник химика, Т., III Госхимиздат 1952, 378 б.

$\alpha$  — нафтиламин эритмасини тайёрлаш. 0,25 г  $\alpha$  — нафтиламин 20 мл дистилланган сувда 5 минут қайнатилади ва қайноқ дистилланган сув билан ювилган филтр орқали 150 мл 12% ли ацетат кислота эритмаси солиб қўйилган колбага филтрлаб ўтказилади (В эритма).

Грисс реактивини тайёрлаш учун 50 мл сульфанилад кислота эритмаси (Б эритма) ва 50 мл  $\alpha$  — нафтиламин эритмаси (В эритма) аралаштирилади ва қора шиша идишда сақланади. Эритма рангли бўлса, унга зарур миқдорда рух тўзони қўшилиб, ранги йўқотилади.

Натрий нитритнинг стандарт эритмасини тайёрлаш ( $\text{NaNO}_2$ ). Нитритлар азотини аниқлаш учун 1 мл да 0,001 мг нитритлар азоти бўлган натрий нитритнинг стандарт ишчи эритмасидан фойдаланилади. Ишчи эритма 1 мл да 1 мг нитритлар азоти бўладиган асосий стандарт эритмани 1000 баробар суюлтириш йўли билан тайёрланади.

Ҳар бир миллилитрида 1 мг нитрит азоти бўладиган эритмадан 1000 мл тайёрлаш учун таркибидаги азотнинг миқдори:  $1 \text{ мг} \cdot 1000 = 1000 \text{ мг} = 1 \text{ г}$  ни ташкил этадиган миқдорда натрий нитрит олиш керак.

$\text{NaNO}_2$  нинг молекуляр оғирлиги 69,01, азотнинг атом оғирлиги 14, 008 г,  $\text{NaNO}_2$  грамм-молекуласида 14,008 г азот бўлишини билган ҳолда  $\frac{69,011}{14,008} = 4,9264$  г натрий нитритда 1 г азот бўлишини ҳисоблаб чиқиш қийин эмас.

1 миллилитрида 1 мг азот бўладиган натрий нитрат эритмасидан 1 л тайёрлаш учун аналитик тарозидида 4,9264 г  $\text{NaNO}_2$  ни аниқ қилиб тартиб олиб, 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади ва дистилланган сувда эритилиб ҳажми шу сув билан белгигача етказилади (Г эритма).

1 миллилитрида 0,001 мг нитритлар азоти бўладиган стандарт натрий нитрит ишчи эритмасини тайёрлаш учун таркибида 1 мг нитритлар азоти бўладиган 1 мл эритма 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади ва эритма ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади (Д эритма), шу эритманинг 1 мл ида 0,001 мг нитритлар азоти бўлади.

**Нитритлар азотини сифат жиҳатидан аниқлаш ва миқдорини тахминан белгилаш.** Нитритлар азотини сифат ва миқдор жиҳатидан аниқлашдан аввал лойқа ёки ранги бор сувларни ҳам худди азотни аниқлашдагидек анализга тайёрлаш керак. Рангсиз шишадан диаметри 13—14 мм қилиб ишланган ясси тубли пробиркага текшириладиган сувдан 10 мл ва Грисс реактивидан 0,5 мл солинади. Пробирка  $80^\circ$  гача қиздирилган сувли химиявий стаканга туширилиб шу температурада 5 минут қиздирилади. Нитритларнинг тахминий миқдори қуйидаги жадвалдан аниқланади.

**Нитритлар азотини миқдорий жиҳатдан аниқлаш.** Муайян ҳажмдаги нитритлар азотининг миқдори 0,001—0,004 мг атрофида бўлса, анализни ўтказиш ҳаммадан қулай бўлади. Нитрит-

#### 14. Нитритлар азоти миқдорини тахминий аниқлаш

| Ён томонидан қаралганда сезиладиган ранги | Юқоридан пастга қаралганда сезиладиган ранги | Нитритлар азотининг миқдори, мг/л |
|---|--|-----------------------------------|
| Йуқ                                       | Йуқ  | 0,001 дан кам                     |
| Аранг билинадиган пушти ранг              | Ҳаддан ташқари оч пушти ранг                 | 0,002                             |
| Жуда оч пушти ранг                        | Оч пушти ранг                                | 0,004                             |
| Оч пушти ранг                             | Оч пушти ранг                                | 0,02                              |
| Оч пушти ранг                             | Пушти ранг                                   | 0,04                              |
| Пушти ранг                                | Туқ пушти ранг                               | 0,07                              |
| Туқ пушти ранг                            | Қизил  | 0,2                               |
| Қизил                                     | Оч қизил                                     | 0,4                               |

лар азотининг миқдори 1 литр сувда 0,04 мг дан ортмайди деб топилган бўлса, нитритлар азотини миқдор жиҳатдан аниқлаш учун текшириладиган сувдан 100 мл олинади. Нитритлар азоти 0,04 мг/л дан ортиқроқ бўлса, тахминий аниқлаш натижаларини ҳисобга олиб туриб анализ учун олинадиган сув ҳажми ундаги нитритлар азоти 0,002—0,004 мг атрофида бўладиган қилиб дистилланган сув билан 100 мл гача етказилади ва 100 мл ли ўлчов колбасига солинади. Шу билан бир вақтда 100 мл ли иккинчи ўлчов колбасига 1 миллилитрида 0,001 мг нитритлар азоти бўлган стандарт эритмадан 2—4 мл солинганча, иккала колбага ҳам 5 мл дан Грисс реактиви қўшилади ва 50—60° ли сув ҳаммомига 10 минут қўйилади. Кейин текшириладиган намуна рангининг оч-туқлиги жиҳатидан унга ҳаммадан яқин бўлган стандарт эритма Генер цилиндрларига солинади ва колориметрик йул билан текширилади.

*Мисол.* Сувдаги нитритлар азотининг тахминий миқдори 0,2 мг/л деб белгиланади (100 мл текшириладиган сувда  $\frac{0,2 \cdot 100}{1000} = 0,02$  мг атрофида нитритлар азоти бўлади). 100 мл нитритлар азоти 0,001 — 0,004 мг атрофида бўлиши учун текшириладиган сувни дистилланган сув билан 10 баравар суюлтириш керак. 100 мл ли ўлчов колбасига текшириладиган сувдан 10 мл солинади (бундаги нитритлар азотининг миқдори  $\frac{0,02 \cdot 10}{100} = 0,002$  мг атрофида бўлади) ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади.

Текшириладиган сувдаги нитритлар азотининг миқдори (мг/л) қуйидаги формулага мувофиқ аниқланади:

$$X = \frac{0,001 \cdot n \cdot h_1 \cdot 1000}{h \cdot V}$$

бу ерда,  $n$  — 1 миллилитрида 0,001 мг нитритлар азоти бўладиган стандарт эритма миқдори, мл;  $h_1$  — стандарт эритманинг Генер цилиндрдаги баландлиги, цилиндр даражалари;  $h$  — текши-

риладиган сувнинг Генер цилиндрдаги баландлиги, цилиндр даражалари;  $V$  — текшириш учун олинган сув ҳажми, мл.

*Мисол.* Анализ учун текшириладиган сувдан 10 мл олинган ( $V$ ). Колориметрик текшириш 1 миллилитрида 0,001 мг нитритлар азоти бўлган 2 мл стандарт эритма ( $n$ ) билан олиб борилди. Ранглари тенглаштирилганидан кейин текшириладиган сувнинг Генер цилиндрдаги суюқлик устунининг баландлиги 100 даражани ташкил этди ( $h$ ). Стандарт эритманинг Генер цилиндрдаги баландлиги 80 даража ( $h_1$ ). У ҳолда,

$$X = \frac{0,001 \cdot 2 \cdot 80 \cdot 100}{100 \cdot 10} = 0,16 \text{ мг/л}$$

нитритлар азоти бор экан.

Текшириладиган сув рангини нитритлар азотининг концентрацияси аста-секин ортиб борадиган стандарт эритмалар қаторининг рангига солиштириб кўриш йўли билан нитритлар азоти миқдорини колориметрик усулда аниқласа бўлади. Колориметрия сизими 20 мл га яқин келадиган қилиб рангсиз шишадан ишланган, тенг диаметрли ясси тубли пробиркаларда олиб борилади.

Нитритлар азотини тахминан аниқлашдан олинган натижалардан фойдаланиб, суюлтирилган стандарт эритмаларнинг шундай қатори тайёрланадими, токи текшириладиган сувдаги нитритлар азотининг миқдори суюлтирилган стандарт эритмадаги нитритлар азотининг энг катта ва энг кичик концентрациялари ўртасида турадиган бўлсин.

Текшириладиган сув ва таркибида маълум миқдорда нитритлар азоти бўлган эритмалар қатори тенг ҳажмга келтирилиб, Грисс реактиви қўшилганидан кейин рангини бир-бирига солиштириб кўриб, оч-тўқлиги текширилаётган сув рангига мос келадиган эритма танлаб олинади ва текширилаётган сувдаги нитритлар азотининг миқдори солиштирилган шу стандарт эритмадаги нитритлар азоти миқдорига тенг деб ҳисобланади.

11 та пробиркага бирма-бир 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ва 10 мл дан стандарт эритма солиб чиқилади, сўнгра ҳар бир пробиркадаги суюқлик ҳажми дистилланган сув билан 10 мл га етказилади (11-пробиркага 10 мл дистилланган сув солинади). Пробиркаларнинг ҳаммасига 1 мл дан Грисс реактиви солиб чиқилади ва пробиркалар 60° да сув ҳаммомида 10 минут қиздирилади, шундан кейин колориметрик йўл билан текширилади.

*Мисол.* Текшириладиган сувдаги нитритлар азотининг тахминий миқдори 0,04 мг/л атрофида деб белгиланди. Колориметрик текшириш учун олинган 10 мл сувдаги азот миқдори тахминан 0,0014 мг ни ташкил этади.

Нитритлар азотининг стандарт эритмаси (Д эритма) 0,001 мг/л бўлганлиги учун стандарт қатор тайёрлаш мақсадида уни 10 баравар суюлтириш керак. 1 миллилитрида 0,001 мг нитрит азоти бўлган 10 мл стандарт эритма 100 мл ли ўлчов колбасига солиниб ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади,

ҳосил бўлган эритманинг 1 миллилитрида 0,0001 мг нитритлар азоти бўлади. Колориметрик пробиркага 10 мл дистилланган сув солинади.

Колориметрик анализда текшириладиган сув ранги 0,0005 мг нитритлар азотини тутадиган стандарт эритма рангидан тўқроқ, лекин 0,0006 мг нитритлар азоти тутадиган эритма рангидан очроқ деб фарз қилайлик.

10 мл текшириладиган сувдаги нитритлар азотининг миқдори 0,00055 мг га барабар деб оламиз. Текшириш учун 10 мл сув олинганлигидан нитритлар азоти миқдорини 1 л га тўғри келадиган миллиграммлар билан ифодалаш учун олинган натижани 100 га кўпайтириш керак.

$$0,00055 \text{ мг} \cdot 100 = 0,055 \text{ мг л}$$

### 30- машғулот. Сувдаги нитратлар азоти миқдорини аниқлаш (ГОСТ 4192-49 ва ГОСТ 1030—41)

Сувдаги нитратлар азотининг миқдори дисульфифенолат кислота билан колориметрлаш усулида аниқланади. Метод шунга асосланганки нитратлар дисульфифенолат кислота билан реакцияга киришганида фенолнинг нитроунумларини ҳосил қилади, булар ишқорлар билан сариқ рангли бирикмалар беради.

Рангнинг оч-тўқлиги нитратлар миқдорига пропорционал бўлади.

Керакли реактивлар: дисульфифенолат кислота, 10% ли аммиак эритмаси, 1 миллилитрида 0,1 мг нитритлар азоти бўлган стандарт калий нитрат эритмаси, 1 миллилитри реакцияда 1 мг хлор-ионга мос келадиган кумуш сульфат эритмаси, ўувчи калий 0,1 н эритмаси.

Реактивларни тайёрлаш:

Дисульфифенолат кислота тайёрлаш. 3 г кристалл тоза фенол колбага солиниб, солиштирма оғирлиги 1,84 келадиган сульфат кислотадан 37 г (20,1 мл) қўшилади ва тескари холодильникли қайнаб турган сув ҳаммомида 6 соат мобайнида қиздирилади. Дисульфифенолат кислота тиқини ишқалаб беркитиладиган қора шиша идишда сақланади.

10% ли аммиак эритмасини тайёрлаш. Бош эритмада аммиак миқдори ҳар хил бўлиши мумкин, шунинг учун унинг солиштирма оғирлиги аниқланиб, махсус жадвалдан аммиакнинг миқдори топилади. Солиштирма оғирлиги ареометр билан аниқланади, шу билан бирга текшириладиган эритма температураси жадвалда кўрсатилган даражага етказилиши керак. Бош эритмадаги аммиак миқдорини билиб олгандан кейин 10% ли аммиак эритмасини тайёрлаш учун бош эритмадан қанча миқдорда олиш кераклиги ҳисоблаб чиқилади.

Мисол. Бош аммиак эритмасининг солиштирма оғирлиги 15° да 0,914 га тенг. Жадвалга қараб 15° да 0,914 га баробар солиштирма оғирликка эга бўлган 1 000 мл 10% ли аммиак эритмасида 216,2 г

$\text{NH}_3$  бўлишини топамиз. Яна шу жадвалдан 1 000 мл 10 % ли аммиак эритмасида  $15^\circ$  да 95,9 г аммиак бўлишини ҳам аниқлаймиз. 200 мл 10 % ли аммиак эритмасини тайёрлаш учун бош эритмадан таркибида  $\frac{95,9 \cdot 200}{1000} = 19,18$  г аммиак бўладиган миқдорда олиш керак.

Пропорция тузамиз:

$$\begin{array}{r} 1\ 000\ \text{мл} \text{---} 216\ \text{г} \\ x \text{---} 19,18\ \text{г} \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{19,18 \cdot 1000}{216,2} \approx 88,7\ \text{мл.}$$

88,7 мл бош эритма 200 мл ли ўлчов колбасига солинади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади.

1 миллилитрида 0,1 мг нитратлар азоти бўладиган стандарт калий нитрат эритмасини тайёрлаш. Бу эритмадан 1000 мл тайёрлаш учун  $\text{KNO}_3$  дан таркибидаги азот  $0,1\ \text{мг} \cdot 1000 = 100\ \text{мг} = 0,1\ \text{г}$  ни ташкил қиладиган миқдорда олиш керак.

$\text{KNO}_3$  грамм-молекуласи (101,104 г) да 14,008 г азот булади.

Пропорция тузамиз:

$$\begin{array}{r} 101,104\ \text{г} \text{---} 14,008\ \text{г} \\ x \text{---} 0,1\ \text{г} \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{101,104 \cdot 0,1}{14,008} = 0,7218\ \text{г}$$

Аналитик тарозида кристалланмаган тоза калий нитратдан 0,7218 г ни аниқ қилиб тортиб олиниб, 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади, дистилланган сув билан эритилади ва эритма ҳажми шу сув билан белгигача етказилади.

1 миллилитри реакцияда 1 мг хлорга мос келадиган кумуш сульфат эритмасини тайёрлаш.



реакция тенгламасидан кўриниб турганидек, кумуш сульфат грамм-молекуласи (311,826 г) реакцияда 2 грамм-хлор атомига (70,914 г) мос келади. 1 г хлор реакцияда:

$$\begin{array}{r} 311,826\ \text{г} \text{---} 70,914\ \text{г} \\ x \text{---} 1\ \text{г} \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{311,826 \cdot 1}{70,914} = 4,397\ \text{г}\ \text{Ag}_2\text{SO}_4\ \text{га}\ \text{мос}\ \text{келади.}$$

Шундай қилиб 1 миллилитри реакцияда 1 мл хлорга мос келадиган кумуш сульфат эритмасининг 1 миллилитрида 4,397 мг кумуш сульфат бўлиши керак экан.

Аналитик тарозида аниқ қилиб тортиб олинган 4,397 г кумуш сульфат 1000 мл ли ўлчов колбасига солиниб, дистилланган сув билан эритилади ва эритма ҳажми шу сув билан белгигача етказилади. Эритма тиқини ишқалаб беркитиладиган қора шиша идишда сақланади. Эритманинг 1 миллилитри 1 мг хлор йонини чуқмага туширади.

Нитратлар азотини сифат жиҳатидан аниқлаб, тахминий миқдорини топиш. Диаметри 14 мм ли рангсиз шиша пробиркага 1 мл текшириладиган сув ва 1 мл дисульфофенолат кислота солинади (дисульфофенолат кислота томизгичдан сув юзасига томчилаб тушадиган қилиб томизилади), 20 минутдан кейин нитратлар азотининг тахминий миқдори қуйидаги жадвалга қараб аниқланади.

#### 15. Нитратлар азотини дисульфофенолат кислота билан тахминий аниқлаш

| Ён томонидан қаралганда сезиладиган ранг         | Нитратлар азотининг миқдори, мг/л |
|--|-----------------------------------|
| Контролга солиштирилганидагина пайдаладиган ранг | 0,5                               |
| Аранг сезиладиган сарғиш ранг                    | 1                                 |
| Жуда суст сарғиш ранг                            | 3                                 |
| Суст сарғиш ранг                                 | 5                                 |
| Суст сариқ ранг                                  | 10                                |
| Оч сариқ ранг                                    | 25                                |
| Тўқ сариқ ранг                                   | 100                               |

Нитратлар азоти миқдорини аниқлаш. Рангсиз ва тиниқ сувлар олдин ишлов бермасдан туриб текширилаверади. Рангли ва лойқа сувлар худди аммиак азотини аниқлашда қилинганидек, текширишга тайёрланади. Тахминий аниқлашда олинган натижаларни назарда тутиб нитратлар азоти миқдорини аниқ белгилаш учун текшириладиган сувдан таркибидаги нитратлар азоти 0,02—0,1 мг ни ташкил этадиган миқдорда олинади.

Намунадаги (1,0 мг/л) нитратлар азоти 0,1 мг гача бўлса, текшириш учун 100 мл сув олинади. Мазкур метод хлоридлар иштирокида натижаларни камайтириб кўрсатадиган булгани учун кумуш сульфат эритмаси қўшиш йўли билан хлор-йонларни бириктириб олиш зарур.

Нитратларни аниқлаш учун мўлжалланган ҳажмдаги сув томизгич билан чинни косачага солинади, кумуш сульфатдан мазкур ҳажмдаги хлоридлар миқдорига эквивалент миқдорда қўшилади ва сув ҳаммомида қуригунича буғлантирилади. Текширишдан олдин сув коагуляцияланган ва рН и паст бўлса, сувни буғлантиришдан аввал 100 мл сувга 0,1 н ишқор эритмасидан 2 мл қўшиш зарур.

Қуруқ қолдиқ совиганидан кейин унга 1 мл дисульфофенолат жислота қўшилади ва ўша заҳоти шиша таёқча билан яхшилаб (қуруқ қолдиқ билан батамом аралашиб кетгунча) аралаштирилади. 10 минутдан кейин 10 мл дистилланган сув қўшилиб аралаштирилади ва устига 10 мл 10% ли аммиак эритмаси қўйилади. Нитратлар бўлса, сариқ ранг пайдо бўлади.

Эритма ҳажми дистилланган сув билан 100 мл гача етказилади. Тахмин қилинган нитратлар миқдорига қараб 1 миллилитрида 0,1 мг нитратлар азоти бор стандарт калий нитрат эритмасидан 0,2—1 мл олиниб чинни косачада сув ҳаммомида қуригунича буғлантирилади ва худди юқорида кўрсатиб ўтилганидек ишланади. Шундан кейин ҳажми дистилланган сув билан 100 мл га етказилади. Ранглар Генер цилиндрларига солиштирилади.

Текшириладиган сувдаги нитратлар азотининг миқдори (мг) қуйидаги формулага мувофиқ аниқланади:

$$X = \frac{0,1 \cdot n \cdot h \cdot 1000}{h_1 \cdot V}$$

Бу ерда,  $h$  — намуна эритма солинган цилиндрдаги суюқлик устунининг баландлиги, цилиндр даражалари ҳисобида;  $h_1$  — текшириляётган сув солинган цилиндрдаги суюқлик устунининг баландлиги, цилиндр даражалари;  $n$  — намуна эритмасини тайёрлаш учун олинган стандарт эритма миқдори, мл;  $V$  — текшириш учун олинган сув ҳажми.

*Мисол.* Текшириш учун 50 мл сув олинган эди ( $V$ ). Намуна эритмасини тайёрлаш учун стандарт нитратлар азоти эритмасидан 0,5 мл олинган ( $n$ ). Текшириладиган сув солинган Генер цилиндридаги суюқлик устунининг баландлиги 100 даражани ташкил этади ( $h_1$ ). Намуна эритма солинган цилиндрдаги суюқлик устунининг баландлиги 75 даражани ташкил этади ( $h$ ).

$$X = \frac{0,1 \cdot 0,5 \cdot 75 \cdot 1000}{100 \cdot 50} = 0,75 \text{ мг/л.}$$

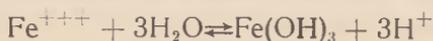
Демак, ҳар литр сувда 0,75 мг нитратлар бор экан.

### 31- м а ш ғ у л о т. Сувдаги темир миқдорини аниқлаш

Сувдаги темир миқдорини аниқлаш (ГОСТ 4011—48 ва ГОСТ 1030—41) да колориметрик роданли метод қўлланилади. Метод калий роданит ёки аммоний роданитнинг уч валентли темир билан тўқ рангли бирикмалар ҳосил қилишига асосланган:



Бу реакция қайтар реакциядир. Калий ёки аммоний роданит ортиқча бўлса, қизил ранг айниқса тўқ бўлади. Уч валентли темир осон гидролизланадиган бўлгани учун эритмаларда  $\text{Fe}^{+++}$  ионлари нисбатан кам бўлади



Гидролизни сусайтириш ва демак, бирмунча тўқроқ ранг ҳосил қилиш учун кучли (хлорид ёки нитрат) кислота қўшилади. Рангни стандарт эритманинг рангига солиштириб кўрилади ва оч-тўқлигига қараб темир миқдори тўғрисида фикр юритилади.

Сувда одатда 2 валентли темир бирикмалари ҳам, уч валентли темир бирикмалари ҳам бўлади. Умумий темир миқдорини аниқлаш зарур бўлса, икки валентли темирни оксидлаб уч валентли темирга айлантириш керак, чунки икки валентли темир бирикмалари калий ва аммоний роданит билан рангли бирикмалар ҳосил қилмайди. Оксидланувчи тарихида одатда аммоний персульфат  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  ёки калий персульфат  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  ишлатилади.

Икки валентли ва уч валентли темир алоҳида-алоҳида аниқланадиган бўлса, биринчи навбатда уч валентли темир миқдори аниқлаб олинади (калий ёки аммоний персульфат қўшилмасдан аввал), сўнгра умумий темир аниқланади ва миқдорнинг фарқига қараб икки валентли темир миқдори топилади. Темир концентрацияси юқори бўлса, ранг шу қадар тўқ бўлиб чиқиши мумкинки, натижада колориметрик йўл билан текширишнинг имкони бўлмай қолади. Бундан ташқари  $\text{Fe}(\text{CNS})_3$  анчагина суюлтирилганида рангли молекулалари диссоцияланиб рангсиз  $\text{CNS}$  ионларга ва оч рангли  $\text{Fe}^{+++}$  ионларига айланиши мумкин. Молекулаларнинг қисман емирилиши туфайли рангнинг тўқлиги ўзгариб қолади ва суюлтириш даражасига тўғри келмай қўяди. Мана шу метод билан текширишда намунадаги оптимал темир концентрацияси 0,05—0,2 мг атрофида бўлади. Неча марта суюлтириш зарурлигини аниқлаш учун миқдор анализдан аввал сифат анализини ўтказиб, темирнинг тахминий миқдорини билиб олиш керак.

Керакли реактивлар: 1 миллилитрида 0,1 мг  $\text{Fe}^{+++}$  тутадиган стандарт темир эритмаси, аммоний ёки калий роданитнинг 50% ли эритмаси, аммоний персульфат кристаллари, солиштирма оғирлиги 1,19 келадиган химиявий тоза хлорид кислота.

Реактивларни тайёрлаш: 1 мл да 0,1 мг  $\text{Fe}^{+++}$  тутадиган стандарт аммоний темир аччиқтош эритмасини тайёрлаш.  $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  молекуляр оғирлиги 482,214 га, темирнинг атом оғирлиги 55,85 га тенг.

1 миллилитрида 1 мг темир бўладиган эритмадан 1000 мл тайёрлаш учун темир-аммонийли аччиқтошдан:

$$\begin{array}{r} 0,1 \text{ мг} \cdot 1000 = 100 \text{ мг } \text{Fe}^{+++} \\ 482,214 \text{ — } 55,85 \\ \hline x \text{ — } 100 \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{482,214 \cdot 100}{55,85} = 863,4 \text{ мг} = 0,8634 \text{ г}$$

бўладиган миқдорда олиш керак.

Аналитик тарозиди 0,8634 г темир-аммонийли аччиқтош тортиб олиниб, 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади, бироз миқдорда дистилланган сув билан эритилади ва тиниқ эритма ҳосил бўлгунча солиштирма оғирлиги 1,19 келадиган хлорид кислотадан бир неча томчи қўшилади, шундан кейин эритма ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади.

50% ли аммоний роданит ёки калий роданит эритмасини тайёрлаш. 50 г аммоний роданит ёки калий роданит 50 мл дистилланган сувда эритилади. Эритмани тиқини ишқалаб беркитиладиган зарғалдоқ ранг шиша идишда сақлаш керак.

Темирни сифат жиҳатидан аниқлаб, тахминий миқдорини топиш. Рангсиз шиша пробиркага текшириладиган сувдан 10 мл солинади, 2 томчи хлорид кислота ва бир неча аммоний персульфат кристаллари қўшилади. Аралаштирилгач 4 томчи 50% ли аммоний роданит ёки калий роданит эритмаси қўшилади. Қуйидаги жадвалдан фойдаланиб текшириладиган сувдаги икки ва уч валентли темирнинг умумий миқдорини топамиз.

#### 16. Темир миқдорини тахминий аниқлаш

| Ён томонидан қаралганда сезиладиган ранг | Юқоридан пастга қаралганда сезиладиган ранг | Темир миқдори мг/л |
|--|---|--------------------|
| Ранги йуқ                                | Ранги йуқ                                   | 0,05 дан кам       |
| Аранг билинадиган сарғиш пушти ранг      | Ҳаддан ташқари султ сарғиш пушти ранг       | 0,1                |
| Жуда султ сарғиш пушти ранг              | Жуда сарғиш пушти ранг                      | 0,25               |
| Султ сарғиш пушти ранг                   | Оч сарғиш пушти ранг                        | 0,5                |
| Оч сарғиш пушти ранг                     | Сарғиш пушти ранг                           | 1,0                |
| Туқ сарғиш пушти ранг                    | Сарғиш қизил ранг                           | 2,0                |
| Оч сарғиш қизил ранг                     | Оч қизил ранг                               | 5,0                |

Икки ва уч валентли темирни алоҳида-алоҳида аниқлаш зарур бўлса, аммоний персульфат қўшмасдан уч валентли темир миқдори, сўнгра умумий темир миқдори аниқланади ва буларнинг фарқига қараб икки валентли темир миқдори топилади.

**Темирнинг умумий миқдорини аниқлаш.** Темир миқдорини колориметрик усулда аниқлаш учун оптимал  $Fe^{+++}$  концентрациялари 0,05—0,2 мг атрофида (тахминий анализда темир миқдори 2 мг/л дан ортмайди деб топилган бўлса) текшириладиган сувдан 1000 мл олиш мумкин.

Темир миқдори 2 мг/л дан ортиқ бўлиб чиқса, текшириладиган 100 мл сув юқорида айтилган доираларда бўлгунча дистилланган сув билан суолтирилиши керак.

Текшириладиган сув яхшилаб чайқатилиб бюретка билан ўлчаб олинган миқдорда 100 мл ли ўлчов колбасига солинади ва зарур бўлса ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказила-

ди. Шу билан бир вақтда 100 мл ли 2—3 та ўлчов колбасига темир аммонийли аччиқтошнинг стандарт эритмасидан шунча миллилитр солинадик, булардаги темир миқдори текшириладиган сувда чоғланган миқдорга яқин келадиган бўлсин. Сўнгра колбаларнинг ҳаммасига 2 мл дан солиштирма оғирлиги 1,19 келадиган хлорид кислота ва аммоний персульфат кристалларидан бир нечтаси солинади ва аралаштирилади. Шундан кейин колбаларнинг ҳаммасига бир йўла 2 мл дан 50% ли аммоний роданит ёки калий роданит эритмаси солинади ва аралаштирилади. Шундан кейин ранглар Генер цилиндридагига тез солиштирилади. Рангларнинг оч-тўқлиги темир миқдорига пропорционал бўлмаганлиги учун колориметрлаш мақсадида ранги текшириладиган сув рангига ҳаммадан кўра кўпроқ яқин келадиган намуна эритмасини олиш зарур.

1 л сувдаги темирнинг миқдори (мг/л) қуйидаги формулага мувофиқ ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{a \cdot 0,1 \cdot h \cdot 1000}{h_1 \cdot V}$$

бу ерда,  $a$  — намуна эритмани тайёрлаш учун олинган стандарт эритма миқдори, мл;  $h$  — намуна эритма солинган Генер цилиндридаги суюқлик устунининг баландлиги, цилиндр даражалари ҳисобида;  $h_1$  — текшириладиган сув солинган Генер цилиндридаги суюқлик устунининг баландлиги, цилиндр даражаларини ҳисобида;  $V$  — анализ учун олинган сув ҳажми.

*Мисол.* Намуна эритма тайёрлаш учун 1 миллилитрида 0,1 мг  $\text{Fe}^{+++}$  бўлган стандарт темир-аммонийли аччиқтош эритмасидан 1 мл олинган ( $a$ ). Намунавий эритма солинган Генер цилиндридаги суюқлик устунининг баландлиги 90 даража ( $h$ ). Текшириладиган сувли цилиндрдаги суюқлик устунининг баландлиги 100 даража ( $h_1$ ). Анализ учун текшириладиган сувдан 100 мл олинган:

$$X = \frac{1,0,0,1 \cdot 90 \cdot 1000}{100 \cdot 100} = 0,90 \text{ мг/л.}$$

Демак, сувдаги темирнинг миқдори 0,90 мг/л экан.

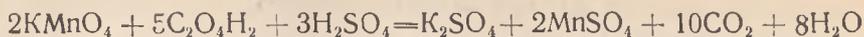
Агар 2 валентли ва 3 валентли темирни алоҳида-алоҳида аниқлаш зарур бўлса, юқорида кўрсатиб ўтилган усулда умумий темир миқдори аниқланади ва аммоний персульфат қўшмасдан туриб 3 валентли темир миқдори алоҳида топилади.

### 32-м а ш ғ у л о т. Сувнинг оксидланувчанлигини аниқлаш (ГОСТ 4595-49 ва ГОСТ 1030-41)

Сувнинг оксидланувчанлигини аниқлаш учун калий перманганатнинг кислотали муҳитда титрланган эритмасидан фойдаланилади. Метод шунга асосланганки, калий перманганат сульфат кислота иштирокида сувдаги органик моддаларни оксидлайди ва айни вақтда марганец сульфатга айланади:



Сув намунасыга солинган ортиқча калий перманганат оксид кислотасы билан қайтарылади:



Калий перманганатнинг қолдиғини қайтаришга сарф бўлган оксид кислотасы миқдорига ва калий перманганат билан қолдиқ перманганатнинг фарқига қараб органик моддаларнинг сарф бўлганлиги топилади. Сувнинг оксидланувчанлиги миллиграммлар ҳисобида 1 л сувдаги органик моддаларнинг оксидланишига сарф бўлган кислород билан ифодаланади.

Керакли реактивлар: 0,01 н калий перманганат эритмаси, 0,01 н оксид кислотасы эритмаси, 1:3 сульфат кислотасы эритмаси.

Реактивларни тайёрлаш:

0,01 калий перманганат эритмасини тайёрлаш учун керакли миқдор қуйидаги формулага мувофиқ белгиланади:



Мана шу реакция тенгласидан кўрииб турганидек 2 молекула калий перманганат 10 водород атомига эквивалент бўлган 5 кислород атомини ажратиб чиқаради.  $\text{KMnO}_4$  нинг молекуляр оғирлиги 158,025 га тенг. Тахминан 0,01 н эритма тайёрлаш учун  $\frac{158,2}{10 \cdot 100} = 0,316$  г  $\text{KMnO}_4$  олиш керак.

Юқорида келтирилган реакция тенгласидан кўрииб турганидек 2 грамм молекула калий перманганат (316,05 г) бу реакцияда 5 грамм-атом (80 г) кислород ажратиб чиқаради.

Демак, тайёрланган 1 мл эритмада  $\frac{0,316}{1000} = 0,000316$  г = 0,316 мг  $\text{KMnO}_4$  бўлади.

Сульфат кислотасы билан реакцияга киришганда шу миқдордаги калий перманганат:

$$\begin{array}{r} 316 \text{ — } 80 \\ 0,316 \text{ — } x \end{array}$$

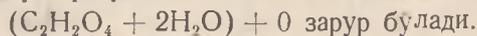
ундан,

$x = \frac{0,316 \cdot 80}{316} = 0,08$  мг кислород ажратиб чиқаради. Тахминан 0,01 н эритма тайёрлаш учун химиявий техник тарозидан тортиб олинган 0,32 г калий перманганат 1000 мл ли ўлчов колбасига солиниб, дистилланган сув билан белгигача етказилади.

0,01 н оксид кислотасы эритмасини тайёрлаш. 1 грамм молекула оксид кислотанинг оксидланиши учун:



тенгласига мувофиқ



1 грамм атом кислород 2 грамм атом водородга эквивалент.

Оксалат кислотанинг молекуляр оғирлиги



0,01 н оксалат кислота эритмасидан 1 л тайёрлаш учун:

$$\frac{126,068}{1 \cdot 100} = 0,6303 \text{ г } C_2H_2O_4 + 2H_2O \text{ олиш зарур,}$$

Шу эритманинг 1 миллилитридаги оксалат кислотани оксидлаш учун 0,01 н калий перманганат эритмасидан 1 мл, демак кислороддан 0,08 мг сарф бўлади.

0,01 н эритма тайёрлаш учун аналитик тарозида 0,6303 г оксалат кислота (олдиндан филтер қоғозда қуришиб қўйилганидан) тортиб олинади ва 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади. Тортиб олинган шу модда 1 мл сульфат кислота (1:3) қўшилган озгина дистилланган сувда эритилади ва ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади.

Сульфат кислота эритмасини (1:3) тайёрлаш. 150 мл дистилланган сувга 50 мл концентрланган сульфат кислота (идиш деворлари бўйлаб оҳиста) қўшилади. Сульфат кислота таркибида бўладиган моддаларнинг оксидланиши учун ҳосил қилинган эритмага айнамайдиган пушти ранг юзага келгунча томчилаб калий перманганат эритмаси қўшилади.

Калий перманганат эритмаси титрини тўғрилаш. Калий перманганат препаратлари етарлича тоза ҳолда чиқарилиб сотилишига қарамасдан титрланган эритмаларни тайёрлаш учун одатда назарий йўл билан ҳисоблаб чиқилган аниқ намуна олинмасдан, балки (граммнинг ўндан бир ёки юздан бир улушларигача аниқлик билан) тахминий намуна олинади.

Тахминий 0,1 ёки 0,01 н эритма тайёрланишига сабаб шуки, калий перманганат кучли оксидловчи бўлгани учун ўзи эритилган дистилланган сувдаги ва идиш ҳавосидаги аммиак, органик моддалар ҳамда оксидланадиган бошқа бирикмаларни оксидлашга сарфланади ва эритма титри уни тайёрлаб қўйгандан кейин 8—14 кун мобайнида барқарор турмайди. Перманганат эритмаси титрини сувнинг оксидланувчанлигини аниқлашдан олдин ёки кейин тўғри белгилаб олиш керак.

250 мл ли конуссимон колбага 100 мл дистилланган сув, 5 мл сульфат кислота эритмаси (1:3) ва 1 мл 0,01 н оксалат кислота эритмаси солиниб, қайнагунича қиздирилади ва шиша жўмракли бюреткадан 0,01 н калий перманганат эритмаси солиниб тўқ пушти ранг ҳосил бўлгунча титрланади. Оксалат кислота ва дистилланган сув оксидланувчи бирикмаларни оксидлаб бўлгандан кейин ўша колбанинг ўзига бюреткадан 10 мл 0,01 н оксалат кислота эритмаси солинади ва оч пушти ранг ҳосил бўлгунча 0,01 н калий перманганат эритмаси билан титрланади.

Оксалат кислота билан калий перманганат орасидаги реакция жуда секинлик билан бир неча фазада ўтадиган бўлгани учун эритма аввалига бир неча минут давомида қизил бўлиб туради

(калий перманганат қўшилганидан кейин), лекин кейинчалик у рангсизланиб қолади ва шу вақтдан бошлаб ҳар бир томчи калий перманганат эритмаси тез рангсизланади. Оксалат кислота батамом оксидланиб бўлган заҳоти эритма пушти рангга киради. 0,01 н калий перманганат эритмаси титрининг коэффициентини қуйидаги формулага мувофиқ ҳисоблаб топилади:

$$K = \frac{10}{V}$$

бу ерда,  $V$  — 10 мл 0,01 н оксалат кислота эритмасини титрлаш учун сарфланган 0,01 н калий перманганат эритмаси миқдори, мл.

**Ишлаш тартиби.** 250 мл ли конуссимон қолбага пипетка билан 100 мл текшириладиган сув, 5 мл сульфат кислота эритмаси (1:3), 3—4 та шиша копияр (суюқлик бир текис қайнаши учун) ва шиша жўмракли бюреткадан 10 мл 0,01 н калий перманганат эритмаси солинади.

Қолба соат ойнаси билан беркитилиб қайнаш бошлангунча кучли алангада қиздирилади, қайнаш бошлангач оловни пасайтириб 10 минут давом эттирилади. Сўнгра қолбадан исигувчи асбоблар олиниб, қайноқ эритмага бюреткадан 0,01 н оксалат кислота эритмасидан 10 мл қуйилади ва қолбани доира бўйлаб чайқатиш йўли билан ичидаги суюқлик аралаштирилади. Рангсизланиб қолган суюқлик айнимайдиган оч пушти ранг ҳосил бўлгунча 0,01 н калий перманганат эритмаси билан титрланади.

Қолбадаги эритма қайнаб бўлганидан кейин пушти бинафша рангга бўялганча қолиши керак.

Сувда органик моддалар жуда кўп бўлса (қолбадаги эритма ранги қайнатилгандан кейин йўқолиб кетса ёки титрлашда реакцияга киришмаган 0,01 н калий перманганат эритмаси миқдори 3 мл дан кам бўлиб чиқса) анализни суюлтирилган сув намунаси билан такрорлаш зарур.

Анализ натижаси қуйидаги формулага мувофиқ ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{[(A_1 + A_2) \cdot K - 10] \cdot 0,08 \cdot 1000}{V}$$

бу ерда,  $X$  — текшириладиган сувнинг 1 л даги оксидлаш учун сарф бўлган кислород миқдори, мг;  $A_1$ —қайнаш бошланишидан аввал қўшилган 0,01 н калий перманганат эритмаси миқдори, мл;  $A_2$ —қайта титрлашга сарфланган 0,01 н калий перманганат эритмаси миқдори, мл;  $K$ —0,01 н калий перманганат эритмасининг тузатиш коэффициенти;  $V$ — анализ учун олинган сув миқдори, мл; 0,08—2 мл 0,01 н калий перманганат эритмаси реакцияда ажратиб чиқарадиган кислород миқдори, мг.

**Мисол.** Анализ учун 100 мл сув олинган эди. Қайнаш бошланишидан олдин қолбага 10 мл 0,01 н калий перманганат эритмаси солинган ( $A_1$ ). Оксалат кислота қўшилганидан кейин қайта титрлашга 4,2 мл 0,01 н калий перманганат эритмаси сарфла-

надн ( $A_2$ ). 0,01 н калий перманганат эритмасининг тузатишв коэффициенти 0,9804 ( $K$ ).

Мазкур ҳолда сувнинг оксидланганлиги:

$$X = \frac{[(10 + 4,2) \cdot 0,9804 - 10] \cdot 0,08 \cdot 1000}{100} = 3,1 \text{ мг/л га тенг.}$$

Оксидланувчанлик суюлтирилган сувда аниқланадиган бўлса, алоҳида намуна олиниб, текширилади. Суюлтирилган сувнинг оксидланувчанлигини аниқлашда 250 мл ли конуссимон колбага дистилланган сув билан текшириладиган сувнинг ҳажми қўшиб ҳисоблаганда 10 мл ни ташкил қиладиган миқдорда сув солинади. Сўнгра колбага 5 мл сульфат кислота (1:3) ва шиша жўмракли бюреткадан 10 мл 0,01 н калий перманганат эритмаси солинади, шундан кейин текшириладиган сув қўйилади.

Кейинчалик текшириш худди оксидланувчанликни суюлтирмасдан аниқлангандек қилиб олиб борилади. Анализ натижаси қўйдаги формулага мувофиқ ҳисоблаб чиқилади:

$$X = \frac{A - (A_1 - A_2) \cdot K \cdot 0,08 \cdot 1000}{V}$$

бу ерда,  $X$  — текшириладиган сувнинг 1 л ида оксидлаш учун сарф бўлган кислород миқдори, мг;  $A$  — анализ вақтида намунага қўшилган 0,01 н калий перманганат эритмаси миқдори, мл;  $A_1$  — намунага қўшилган дистилланган сув таркибидаги органик моддаларнинг оксидланишига сарф бўлган 0,01 н калий перманганат эритмаси миқдори, мл;  $A_2$  — 10 мл 0,01 н оксалат кислота эритмасини оксидлашга сарф бўлган 0,01 н калий перманганат эритмаси миқдори, мл;  $K$  — 0,01 н калий перманганат эритмасининг тузатишв коэффициенти;  $V$  — текшириладиган сув миқдори, мл; 0,08 — 1 мл 0,01 н калий перманганат эритмасидан реакцияда ажраладиган кислород миқдори, мг.

*Мисол.* Анализ учун 50 мл текшириладиган сув ва 50 мл дистилланган сув олинган эди. 100 мл дистилланган сувдаги бирикмаларни оксидлаш учун 0,7 мл 0,01 н калий перманганат эритмаси сарфланади.

Анализ учун олинган 50 мл дистилланган сувдаги органик моддаларнинг оксидланиши учун:

$$\begin{array}{r} 100 \text{ — } 0,7 \\ 50 \text{ — } x \end{array}$$

$x = \frac{50 \cdot 0,7}{100} = 0,35$  мл 0,01 н калий перманганат эритмаси сарфланади ( $A_1$ ).

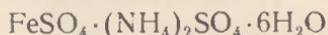
10 мл 0,01 н оксалат кислота эритмасининг оксидланиши учун 10,0 мл ( $A_2$ ), қайта титрлашга 4,2 мл 0,01 н калий перманганат эритмаси сарфланади. Намунага туширилган калий перманганат эритмасининг умумий миқдори  $10 + 4,2 = 14,2$  мл ни ( $A$ ) ташкил этади. 0,01 н калий перманганат эритмасининг тузатишв коэффициенти 0,9804 ( $K$ ).

Мана шу миқдорларни формулага қўйиб чиқиб кислотанинг миқдори аниқланади:

$$X = \frac{14,2 - (0,35 - 10,2) \cdot 0,9804 \cdot 0,08 \cdot 100}{50} = 5,7 \text{ мг/л.}$$

**Сув оксидланувчанлигини дала шароитида аниқлаш методи.** Сув оксидланувчанлигини дала шароитида аниқлаш зарурияти туғилганида оксидланувчанликни совуқ вақтда аниқлаш методидан фойдаланилади.

Сув оксидланувчанлигини совуқда аниқлаш методига мувофиқ аниқлашда оксалат кислота ўрнига Мор тузи ишлатилади. Мор тузи аммоний сульфат билан икки валентли темир сульфатнинг қўшалок тузидир:



Мор тузи таркибига кирадиган аммоний сульфат калий перманганат билан реакцияга киришмайди-ю, лекин Мор тузидаги икки валентли темир уч валентли темирга оксидланиб, битта электрон ажратиб чиқаради.

Керакли реактивлар: 0,01 н  $\text{KMnO}_4$  нинг эритмаси, сульфат кислота (1:3) эритмаси, 0,01 н мор тузи эритмаси.

Реактивларни тайёрлаш: 0,01 н Мор тузи эритмасини тайёрлаш. Мор тузининг молекула оғирлиги 392,16 га тенг.  $\text{KMnO}_4$  билан реакцияда бир молекула Мор тузи битта электрон йўқотадиган бўлгани учун 1 г экв. Мор тузи калий перманганатнинг грамм молекуласига баробар бўлади.

0,01 н Мор тузи эритмасини тайёрлаш учун  $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  дан 3,9216 г тортиб олиб, 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади, дистилланган сувда эритилади ва ҳажми шу сув билан белгигача етказилади.

**Ишлаш тартиби:** 250 мл гача суюқлик сиғадиган конуссимон колбага текшириладиган сувдан пипетка билан 100 мл олинади, унга 5 мл (1:3) сульфат эритмаси ва 10 мл 0,01 н калий перманганат эритмаси қўшилади. Айланасимон ҳаракатлар билан колба ичидаги суюқлик чайқатилиб, 15 минут тиңдириб қўйилади. Кейин 10 мл 0,01 н Мор тузи эритмаси қўшилади ва рангсизланиб қолган суюқлик пушти ранг пайдо бўлгунча 0,01 н калий перманганат эритмаси билан титрланади. Калий перманганат эритмасидан қанча сарф бўлгани ёзиб қўйилади ( $\text{KMnO}_4$  нинг биринчи сарфи).

Титрлаш тугаганидан кейин колбага яна 10 мл Мор тузи эритмаси солинади ва колбадаги суюқликни чайқатиб, пушти ранг пайдо бўлгунча 0,01 н калий перманганат эритмаси билан титрланади. Титрлашга сарфланган 0,01 н калий перманганат эритмаси миқдори ёзиб қўйилади ( $\text{KMnO}_4$  нинг иккинчи сарфи). Анализ натижаси қуйидаги формулага мувофиқ ҳисоблаб чиқарилади:

$$X = [(A_1 + A_2) - 10] \cdot K \cdot 0,8$$

бу ерда,  $A_1=0,01$  н  $KMnO_4$  эритмасининг биринчи сарфи, мл;  $A_2=0,01$  н  $KMnO_4$  эритмасининг иккинчи сарфи, мл;  $K$  — калий перманганат эритмасининг тузатиш коэффициенти.

Совуқда ва лабораторияда аниқлаш методлари ёрдамида топилган натижаларни таққослаш зарурияти туғилса совуқда аниқлаш методида аниқланган натижани қуйида келтирилган, оксидланишни аниқлаш вақтида сув температурасига боғлиқ равишда ўзгариб турадиган коэффициентга кўпайтирилади:

| Сув температура-<br>тураси | 0,5° | 6—10° | 11—15° | 16—20° | 21—25° | 26—30° |
|----------------------------|------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Коэффициент                | 6    | 5     | 4,3    | 3,9    | 3,25   | 3      |

*Мисол:* Сув оксидланувчанлигини совуқда аниқлашда (сув температураси 18° эди) калий перманганатнинг биринчи сарфи 0,9 мл ни, иккинчи сарфи 9,9 мл ни ташкил этди. 0,01 н калий перманганат эритмасининг тузатиш коэффициенти 0,9804 га тенг.

$$X = [(0,9 + 9,9) - 10] \cdot 0,9804 \cdot 0,8 \approx 0,63$$

Сувни қайнатиб аниқланадиган оксидланувчанликка айлан-тириб ҳисоблаш учун юқоридаги жадвалдан тегишли коэффициентининг 3,9 га баробар эканлигини топамиз.

$$0,63 - 3,9 = 2,5 \text{ мг/л}$$

Демак, 1 л сувда 2,5 мг кислород топилди.

### 33- м а ш ғ у л о т. Сувдаги сульфат ион миқдорини тортиш методи билан аниқлаш

Сувдаги сульфатларни тортиш йўли билан аниқлаш методи (ГОСТ 1389—48) сульфат ион кислотали муҳитда барий хлорид билан реакцияга киришиб, кам эрийдиган барий сульфат кўри-нишида чўкиб тушишига асосланган:



Чўкма филтрдан ажратиб олиниб ювилади, қуритилади, чўг-лантирилади ва тортилади.

Керакли реактивлар: солиштирама оғирлиги 1,19 ке-ладиган хлорид кислота, 10% ли хлорид кислота эритмаси, 5% ли барий хлорид эритмаси, метилоранжнинг сувдаги 0,05% ли эритмаси.

Реактивларни тайёрлаш:

10% ли хлорид кислота эритмасини тайёр-лаш. Сотиладиган хлорид кислота концентрацияси ҳар хил бўлганлиги учун эритмани тайёрлашдан аввал унинг солиштира-ма оғирлигини аниқлаш, сўнг махсус жадвалдан фойдаланиб концентрациясини белгилаб олиш керак. Солиштирама оғирлиги

жадвалда кўрсатиб қўйилган температурада ареометр билан аниқланади. Кейин 10% ли эритмадан маълум ҳажмда тайёрлаш учун кислотадан қанча олиш зарурлиги ҳисоблаб чиқилади.

*Мисол.* 15° да аниқланган хлорид кислотанинг солиштирма оғирлиги 1,185. Жадвалга қараб, солиштирма оғирлиги 1,185 келадиган 1 л хлорид кислота 15° да 0,430 кг (430) бўлишини топамиз, яъни шу кислотанинг 100 миллилитрида 43,0 г HCl бўлади. Худди шу жадвалдан 1 л 10% ли хлорид кислота эритмасида 15° да 0,1015 кг (100 мл да 10,15 г) HCl бўлишини топамиз.

200 мл 10% ли эритма тайёрлаш учун солиштирма оғирлиги 1,185 бўлган хлорид кислотадан шунча миқдорда олиш зарурки, токи ундаги HCl қуйидагича миқдорда бўлсин:

$$\begin{array}{r} 10,15 \cdot 2 = 20,30 \text{ г} \\ 100 \text{ мл} \text{ ————— } 43,0 \text{ г} \\ x \text{ ————— } 20,3 \text{ г} \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{100 \cdot 20,3}{43,0} = 47,2 \text{ мл.}$$

Солиштирма оғирлиги 1,185 бўлган 47,2 мл хлорид кислота 200 мл ли ўлчов колбасига солиниб, ҳажми дистилланган сув билан белгисигача етказилади.

5% ли барий хлорид эритмасини тайёрлаш. 10,0 г барий хлорид 200 мл ли ўлчов колбасига солиниб, бироз миқдор дистилланган сувда эритилади ва ҳажми шу сув билан белгисигача етказилади.

Метилоранжнинг сувдаги 0,05% ли эритмасини тайёрлаш. 0,1 г метилоранж 100 мл ли ўлчов колбасида 80 мл қайноқ дистилланган сув билан эритилади, совуганидан кейин эритма ҳажми дистилланган сув қўшиб белгисигача етказилади (А эритма), А эритмадан 50 мл олиниб 100 мл ли ўлчов колбасига солинади ва эритма ҳажми дистилланган сув билан белгисигача етказилади (Б эритма).

**Сульфатларнинг сифат анализи билан тахминий миқдор анализи.** Концентрацияларда текшириш учун олинган ҳажмда 10—100 мг атрофида сульфат иони бўлса, сульфат ионининг шу концентрацияларини аниқлаш осон бўлади. Шунинг учун зарур бўладиган намуна ҳажмини топиш мақсадида сифат анализи билан бир қаторда тахминий миқдор анализини ҳам ўтказиш керак бўлади. Текшириладиган сувдан 5 мл ни пробиркага солиб, 1—2 томчи 10% ли хлорид кислота эритмаси, 5 томчи 5% ли барий хлорид эритмаси қўшилади ва қиздирилади. Чўкма ёки лойқа пайдо бўлишига қараб сульфатларнинг тахминий миқдори қуйидаги жадвалдан топилади (17-жадвал).

Сульфатларнинг тахминий миқдорини аниқлаб олгандан кейин таркибидаги сульфатлар миқдори 10—100 мг атрофида бўлиши учун текшириладиган сувдан қанча олиш кераклиги ҳисоблаб чиқилади.

## 17. Сульфатларнинг сувдаги миқдорини тахминан аниқлаш

| Чукма ёки лойқа                                    | SO <sub>4</sub> миқдори, мг/л |
|--|-------------------------------|
| Бир неча минутдан кейин пайдо бўладиган сусл лойқа | 1,0—10                        |
| Дарров пайдо бўладиган сусл лойқа                  | 100—100                       |
| Қуюқ лойқа   | 100—500                       |
| Пробирка тубига чуқиб тушадиган катта чуқма        | 500 дан кўп                   |

**Миқдор анализи.** Олдин фильтрлаб, химиявий стаканга ўлчаб солинган сувга 2—3 томчи 0,05% ли метилоранж эритмаси ва пушти ранг пайдо бўлгунча томчилаб 10% ли хлорид кислота эритмаси қўшилади, шундан кейин ҳажми 50 мл га келгунча сув ҳаммомида буғлантирилади.

Эритма буғлантирилгандан кейин тиндириб қўйилади, чуқиб тушган гумин моддалар ва кремний гелийнинг ипир-ипир чуқмаси зич фильтр (кўк лента) орқали фильтрланади. Фильтр хлорид кислота қўшилган (100 мл дистилланган сувга 1:1—3 мл хлорид кислота) дистилланган сув билан ювилади.

Фильтрат стакандаги ювинди сувлар билан бирга сув ҳаммомига қўйилиб, ҳажми 50 мл га келгунча буғлантирилади, шундан кейин қайнагунча қиздирилади ва 70—80° гача қиздирилган 5% ли барий хлорид эритмасидан 10 мл қўшиб (астасекин томчилаб), стакан қайнаб турган сув ҳаммомида эритма тўла тингунича қолдирилади. Чуқманинг ҳаммаси стакан тубига тупланиб, чуқма устидаги эритма мутлақо тиниқ бўлиб қолгандан кейин чуқтиришнинг охирига етган-етмагани текширилади: тиниқ эритмага 1—2 томчи қайноқ 5% ли барий хлорид эритмаси қўшилади. Лойқа пайдо бўлмаслиги чуқтиришнинг пировардига етганини кўрсатади. Лойқа пайдо бўлса қайта чуқтириш керак.

Чуқтиришнинг пировардига етганига ишонч ҳосил қилингандан кейин эритмада бироз бўлсада ортиқча миқдор барий хлорид бор-йўқлиги текшириб кўрилади, бунинг учун тиниб турган суюқликдан бир томчисини соат ойнасига тушириб, унга 0,1 н сульфат кислота эритмасидан 1 томчи қўшилади: эритмада ортиқча зарурий барий хлорид бўлса, лойқа юзага келади. Эритмада ортиқча зарурий барий хлорид бўлмаса унга бироз миқдор 5% ли барий хлорид эритмаси қўшилиб яна тиндириб қўйилади ва барий хлориднинг ортиқчаси бор-йўқлиги синаб кўрилади. Барий хлориднинг ортиқчаси борлигини аниқлаб олгандан кейин стакан соат ойнаси билан беркитилиб қайнаб турган сув ҳаммомига 3 соат қўйилади, шундан кейин суюқлик уй температурасида 12 соат тиндириб қўйилади.

Эртасига эритма тозаланган фильтр (кўк лента) орқали фильтрлаб ўтказилади, бу фильтр олдин қайноқ дистилланган сув ва этил спирт билан ювиб олинади. Фильтрлашнинг бошида

чўкмани чайқатиб юбормаслик учун эҳтиёт бўлиб шиша таёқчадан фойдаланган ҳолда суюқликнинг тиниқ қисмини филтёрлаб олинади.

Барий сульфат чўкмаси учи резинали шиша таёқча ёрдамида бўлиб-бўлиб, ювилувчи қисмини ҳар гал иссиқ сув билан ювиб-филтёрга ўтказилади ва дистилланган сув билан яхшилаб ювилади. Чўкмали филтёр олдиндан муфель печда чўғлантирилиб, тортиб олинган тигелга солиниб, 100—105° да қуритгич шкафта қуритилади ва тигель муфель печга қўйилади. Печни унча қиздирмасдан филтёр куйдирилиб, кўмир қилинади (унинг аланга олишига йўл қўйиб бўлмайди), сўнгра қип-қизил чўғлантирилади.

Чўғлантирилган чўкмали тигель сульфат кислота ёки кальций хлоридли эксикаторда бир соат мобайнида совитилади, аналитик тарозида тортилади ва яна чўғлантирилади.

Тортишлар орасидаги фарқ 0,2 мг бўлиб қолгунча чўғлантириш ва тортиш такрорланаверади.

Текшириладиган сувдаги сульфат ион миқдори қуйидаги формулага мувофиқ ҳисоблаб чиқилади:

$$X = \frac{a - (v + c) \cdot 0,4115 \cdot 1000 \cdot 1000}{V}$$

бу ерда,  $X$  — 1 л сувдаги сульфат ионлар миқдори, мг;  $a$  — чўкмали тигель оғирлиги, г;  $v$  — тигель оғирлиги, г;  $c$  — филтёр кулининг оғирлиги; 0,4115 —  $\text{BaSO}_4$  нинг молекуляр оғирлиги;  $V$  — анализ учун олинган сув ҳажми.

*Мисол.* Тахминий миқдор анализида қуёқ лойқа ҳосил бўлади. Юқоридаги жадвалдан сульфат ионлар миқдорини 100—500 мг/л (100 мл да 10—15 мг) атрофида деб тахмин қилиш кераклиги топилди. Демак, тортиб аниқлашда сульфат ионнинг оптимал миқдори анализ учун олинган ҳажмда 10—100 мг атрофида бўлса, буглантириш учун текшириладиган сувдан ( $V$ ) 150 мг олинган. Тигель оғирлиги 17,6836 г ( $v$ ). Кули билан тигель оғирлиги 17,7283 г ( $a$ ). Филтёр кулининг оғирлиги 0,00009 г ( $c$ ).

$$X = \frac{17,7283 - (17,6836 + 0,00009) \cdot 0,4115 \cdot 1000 \cdot 1000}{150} = 122,4 \text{ мг/л.}$$

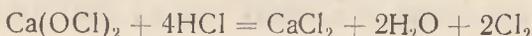
Демак, текширилган 1 л сувда 122,4 мг сульфатлар бор.

### Сувни юқумсизлантириш

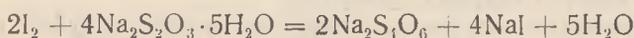
#### 34- м а ш ғ у л о т. Хлорли оҳақдаги хлор миқдорини аниқлаш

Сотиладиган хлорли оҳақ таркиби ҳар хил бўлади: унда турли миқдорда  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  ва  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  учрайди. Хлорли оҳақнинг юқумсизлантирувчи таъсири кальций гипохлорид  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  нинг  $\text{OCl}^-$  — ионини ажратиб чиқаришига асосланган, шу ион бактерияларга таъсир кўрсатувчи хлор билан кислородга парчаланади.

Кальций гипохлорид сақлаб қўйилганида ҳаводаги карбонат ангидрид газы таъсири остида аста-секин парчаланиб, ҳавога учиб кетадиган хлор ажратиб туради, шунинг учун хлорли оҳакни ишлатишдан олдин ундаги актив хлор миқдорини билиб олиш керак (ГОСТ В—1692—42 хлорли оҳакдаги актив хлор миқдори камида 28% бўлиши керак деб белгилайди). Хлорли оҳакдаги актив хлор миқдорини аниқлаш методи кальций гипохлоридга кальций йодид билан хлорид кислота таъсир эттирилганда, хлор ажралиб, калий йодиддан эквивалент миқдорда йод сиқиб чиқарилишига асосланган:



Ажралиб чиққан йод крахмал таъсирида ҳосил қилган кўк ранг йўқолиб кетгунча 0,01 н натрий гипосульфат эритмаси билан титрланади:



Титрлашга сарфланган натрий гипосульфат миқдорига қараб анализ учун тортиб олинган оҳакдаги хлор миқдори ҳисоблаб чиқилади.

Керакли реактивлар: 0,01 н натрий гипосульфат эритмаси, 0,01 н калий бихромат эритмаси, калий йодид, хлорид кислота эритмаси (1:5), 0,5% ли крахмал эритмаси.

Реактивларни тайёрлаш: 0,01 н натрий гипосульфат эритмасини тайёрлаш.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  нинг молекула оғирлиги 248,194 га тенг.



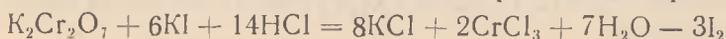
Тенгламасидан натрий гипосульфатнинг бир грамм-молекуласи йоднинг бир грамм-атомига эквивалент эканлиги кўриниб турибди. Демак, 1 л 0,01 н натрий гипосульфит эритмасида

$$\frac{248,194}{100} = 2,4819 \text{ г гипосульфит бўлиши керак.}$$

Сотиладиган натрий гипосульфитнинг мутлақо тозаси учрамайдиган бўлгани учун одатда бироз кўпроқ миқдорда олинади ва эритма тайёрлашда унинг титри аниқланади.

0,01 н эритмадан 1 л тайёрлаш учун техник химиявий тарозида 2,5—2,6 г натрий гипосульфит тортиб олиниб, 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади ва янгигина қайнатилиб, совитилган озгина дистилланган сувда эритилади ва эритма ҳажми шу сув билан белгигача етказилади.

0,01 н натрий гипосульфит эритмаси титрини калий бихроматга қараб аниқлаш. Сувдаги эритмада хлорид кислота иштирокида калий бихромат қўйидаги тенгламага мувофиқ калий йодид билан реакцияга киришади:



Мана шу реакцияда 0,01 н гипосульфит эритмаси калий йодиддан эквивалент миқдорда йод ажратиб чиқаришини билган ҳолда, ажралиб чиққан йод тайёрланган натрий гипосульфит эритмаси билан титрланади ва тузатиш коэффициенти ҳисоблаб чиқилади.

0,01 н калий бихромат эритмасини тайёрлаш.  $K_2Cr_2O_7$  ning молекуляр оғирлиги 294,22.

$K_2Cr_2O_7 + 6 KJ + 14 HCl = 8 KCl + 2 CrCl_3 + 7 H_2O + 3 J_2$   
реакциясидан калий бихроматнинг бир молекуласи 6 йод атомига эквивалент эканлиги кўриниб турибди, демак,  $K_2Cr_2O_7$  ning грамм эквиваленти  $\frac{294,22}{6} = 49,036$  г га тенг бўлади, 0,01 н эритмадан

1 л тайёрлаш учун эса:  $\frac{49,036}{100} = 0,4904$  г олиш керак.

Аналитик тарозида 0,4904 г калий бихромат тортиб олиниб, 1000 мл ли ўлчов колбасига солинади ва дистилланган сувда эритилиб, ҳажми шу сув билан белгигача етказилади.

1:5 хлорид кислота эритмаси тайёрлаш. Солиштирма оғирлиги 1,19 келадиган 10 мл хлорид кислотага 50 мл дистилланган сув қўшилади.

0,5% ли крахмал эритмаси тайёрлаш. Қайнаб турган 100 мл дистилланган сувга эрийдиган крахмалдан 0,5 г ни янчиб, оз-оздан аралаштириб туриб қўшилади.

0,01 н натрий гипосульфит эритмаси титрини аниқлаш. Тиқини ишқалаб беркитиладиган 200 мл ли конуссимон колбага 1,5 г калий йодид солиниб, озгина дистилланган сув билан эритилади, кейин 5 мл хлорид кислота (1:5) ва бюреткада 25 мл 0,01 н калий бихромат эритмаси қўшилади. Колбанинг тиқини беркитилиб, 5 минут ўтгач 10 мл дистилланган сув қўшилади ва ажралиб чиққан йод оч сариқ ранг пайдо бўлгунча 0,01 н натрий гипосульфит эритмаси билан титрланади. Шундан кейин 1 мл 0,5% ли крахмал эритмаси қўшилади (колбанинг ичидаги суюқлик кўк ранга киради) ва титрлаш кўк ранг йўқолиб кетгунча давом эттирилади. Титрни бир йўла 2—3 марта анализ қилиб кўриш йўли билан аниқлаш керак.

0,01 н гипосульфит эритмасининг тузатиш коэффициенти қуйидаги формулага мувофиқ ҳисоблаб чиқилади:

$$K = \frac{25}{a}$$

бу ерда,  $K$  — тузатиш коэффициенти;  $a$  — титрлаш учун сарфланган 0,01 н  $Na_2S_2O_3$  эритмаси миқдори, мл.

Мисол. 25 мл 0,01 н калий бихромат эритмаси билан реакцияда ажралиб чиққан йодни титрлаш учун 25,2; 25,3 ва 25,1 мл 0,01 н эритма сарф бўлади:

$$\frac{25,2 + 25,3 + 25,1}{3} = 25,2 \text{ мл.}$$

$$K = \frac{25}{25,2} = 0,9920$$

**Ишлаш тартиби.** Хлорли оҳакнинг ўртача намунасида 3,55 г тортиб олиниб, озгина дистилланган сув солиб чинни ҳовончада бир жинсли бўтқа ҳосил бўлгунча аралаштирилади. Бўтқа сув билан суюлтирилиб, 1000 мл ли ўлчов колбасига оҳиста қуйиб олинади. Ҳавонча билан дастаси бир неча марта сув билан чайилиб, чайинди сув ҳар сафар ўлчов колбасига қуйила беради. Колба ичидаги суюқлик дистилланган сув билан белгигача етказилади ва яхшилаб аралаштирилади.

Тиқин ишқалаб беркитиладиган 20 мл ли конуссимон колбага 0,5 г калий йодид солиниб, 1—2 мл дистилланган сув билан эритилади, 5 мл хлорид кислота (1:5) ва яхшилаб аралаштирилган хлорли оҳак эритмасидан 10 мл қўшилади. Колба тиқин билан беркитилади, 5 минут ўтгач 100 мл дистилланган сув қуйилади. Ажралиб чиққан йод оч сариқ ранг пайдо бўлгунча 0,01 н натрий гипосульфат эритмаси билан титрланади, шундан кейин 0,5% ли крахмал эритмасидан 2 мл қўшилиб, кўк ранг йўқолиб кетгунча титрлаш давом эттирилади. Актив хлорнинг фоизлар билан ифодаланган миқдори мана бу формулага мувофиқ ҳисоблаб чиқилади:

$$X = \frac{n \cdot K \cdot 0,000355 \cdot 1000 \cdot 100}{a \cdot v}$$

бу ерда,  $n$  — титрлашга сарф бўлган 0,01 н натрий гипосульфат миқдори, мл;  $K$  — 0,01 н натрий гипосульфит эритмасининг тузатиш коэффициентини; 0,000355—0,01 н натрий гипосульфит эритмасининг 1 миллилитрига эквивалент хлор миқдори, г;  $a$  — 1000 мл эритма тайёрлаш учун сарфланган хлорли оҳак миқдори, г;  $v$  — анализ учун олинган оҳак эритмаси миқдори, мл.

Тортиб олинган хлорли оҳак 3,55 г га тенг ва уни титрлаш учун шу оҳак эритмасидан 10 мл олинган бўлса, формула соддалашади:

$$X = \frac{n \cdot K \cdot 0,0003555 \cdot 1000 \cdot 100}{3,55 \cdot 100} = n \cdot k$$

*Мисол:* 1000 мл эритма тайёрлаш учун 3,55 г хлорли оҳак олинган эди. Титрлаш учун 10 мл хлорли оҳак эритмаси олинди. Титрлашга 28,5 мл 0,01 н натрий гипосульфит эритмаси сарфланди, бу эритманинг тузатиш коэффициенти 0,9920.

$$x = 28,5 \cdot 0,9920 = 28,27 \%$$

### 35-м а ш ғ у л о т. Сувдаги қолдиқ хлор миқдорини аниқлаш

Керакли реактивлар: калий йодид, рН 4,5 га баробар буфер эритмаси, 0,001 н натрий гипосульфит эритмаси, 0,5% ли крахмал эритмаси.

Реактивларни тайёрлаш:

1 М сирка кислота эритмасини тайёрлаш. Бош эритмада сирка кислота миқдори ҳар хил бўлиши мумкин,

шунинг учун бош эритманинг солиштирма оғирлиги аниқланиб, ундаги  $\text{CH}_3\text{COOH}$  нинг миқдори эритма солиштирма оғирлигига қараб махсус жадвалдан топилади. Бош эритмадаги  $\text{CH}_3\text{COOH}$  миқдорини билган ҳолда 1 М сирка кислота эритмасидан 200 мл тайёрлаш учун қанча бош эритма олиш кераклиги ҳисоблаб чиқилади. Шу миқдордаги бош эритма 200 мл ли ўлчов колбасига солиниб, ҳажми дистилланган сув билан белгигача етказилади.

*Мисол.* Сирка кислота бош эритмасининг солиштирма оғирлиги  $20^\circ$  да 1,0620. Мана шу солиштирма оғирликка ҳар хил жонцентрациядаги 2 та эритма тўғри келадиган бўлгани учун ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  нинг 78% ли эритмаси ҳаммадан зич бўлади; 0% дан 78% гача бўлган концентрацияларда сирка кислота эритмаларининг зичлиги ортиб боради. 78% дан 100% гача эса камая бошлайди), текширилайётган эритмадаги сирка кислота концентрацияси 70% дан ортиқ ёки камлигини билиш учун солиштирма оғирликни аниқлашдан кейин текшириладиган эритмага бироз сув қўшилади ва солиштирма оғирлиги яна аниқланади.

Сув қўшилганидан кейин солиштирма оғирлиги ортадиган бўлса,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  концентрацияси 78% дан ортиқ, борди-ю солиштирма оғирлик камайдиган бўлса  $\text{CH}_3\text{COOH}$  концентрацияси 78% дан кам бўлади. Сув қўшилганидан кейин сирка кислота бош эритмасининг солиштирма оғирлиги 1,0620 дан ортиқроқ бўлиб чиққанини, демак  $\text{CH}_3\text{COOH}$  концентрацияси 78% дан ортиқ эканлигини топамиз. Жадвалга қараб солиштирма оғирлик 1,0620 бўлганида унга  $20^\circ$  да 1 литрида 998,2 г  $\text{CH}_3\text{COOH}$  бўладиган сирка кислота эритмаси тўғри келишини аниқлаб оламиз.

1000 мл 1 М сирка кислота эритмасида 1 грамм-молекула (60, 05 г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  бўлади. 1 М эритмадан 200 мл тайёрлаш учун зарур бош эритма миқдорини ҳисоблаб чиқамиз:

$$\frac{60,05 \cdot 20}{1000} = 12,01 \text{ г}$$

$$\begin{array}{r} 100 \text{ мл} \text{ --- } 998,1 \text{ г} \\ x \text{ --- } 12,01 \text{ г} \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{12,01 \cdot 100}{998,2} = 12,03 \text{ мл.}$$

12,03 мл бош эритма 20 мл ли ўлчов колбасига солинади ва эритма ҳажми  $20^\circ$  да янги қайнатиб олинган дистилланган сув билан белгигача етказилади.

1 М натрий ацетат эритмасини тайёрлаш. Натрий ацетат ( $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) нинг молекуляр оғирлиги 136,085 га тенг. 1 М натрий ацетат эритмасидан 100 мл тайёрлаш учун:

$$\frac{136,085 \cdot 100}{1000} = 13,61 \text{ г натрий ацетат олинади.}$$

13,61 г натрий ацетат 10 мл ли ўлчов колбасига солиниб, янги қайнатиб олинган дистилланган сув билан эритилади ва эритма ҳажми  $20^\circ$  да шундай сув билан белгигача етказилади.

pH 4,5 бўлган буфер эритмасини тайёрлаш. 102 мл 1 М сирка кислота эритмаси ва 98 мл 1 М натрий ацетат эритмаси 1000мл ли ўлчов колбасига солинади ва эритма ҳажми янги қайнатилган дистилланган сув билан 20° да белгигача етказилади.

0,001 н натрий гипосульфит эритмасини тайёрлаш. 0,01 н натрий гипосульфит эритмаси эритмаси суюлтириш йўли билан тайёрланади. Бунинг учун 50:0,9920 (К) мл 0,01 н натрий гипосульфит эритмаси бюреткадан 500 мл ли ўлчов колбасига солинади ва эритма ҳажми янги қайнатилган дистилланган сув билан 20° да белгигача етказилади (консервалаш учун 0,5 мл хлороформ қўшиш керак).

**Ишлаш тартиби.** Қолдиқ хлорни аниқлашдан аввал сувнинг ишқорийлиги аниқлаб олинади («Ишқорийликни аниқлаш» машғулотиغا қаралсин). Сувнинг ишқорийлигини аниқлаб олгандан кейин тиқини ишқалаб беркитиладиган конуссимон колбага 0,5 г калий йодид солиниб 1—2 мл дистилланган сув билан эритилади, сўнгра буфер эритма қўшилади. Буфер эритма миқдори ишқорийликнинг миқдоридан бир ярим барабар ортиқ бўлиши керак (чунончи қолдиқ хлор аниқланаётган намуна ишқорийлиги 4 мг/экв бўлса, ҳар 100 мл сувга 6 мл ҳисобида буфер эритма қўшиш керак). Шундан кейин хлорнинг тахмин қилинган миқдорига қараб 200 мл ёки 300 мл текшириладиган сув қўшилади.

Колба тиқин билан беркитилади ва ажралиб чиққан йод 5 минутдан кейин сал сариқ ранг пайдо бўлгунча 0,001 н натрий гипосульфит эритмаси билан титрланади ва 0,5% ли крахмал эритмасидан 1 мл қўшилиб, титрлаш кук ранг йўқолиб кетгунча давом эттирилади, 1 л даги қолдиқ хлорнинг миллиграммлар билан ифодаланган миқдори мана бу формулага мувофиқ ҳисоблаб чиқилади:

$$X = \frac{n \cdot 0,0355 \cdot 1000}{V}$$

бу ерда,  $n$ —0,001 н натрий гипосульфит эритмаси миқдори, мг; 0,0355—1 мл 0,001 н натрий гипосульфит эритмасига эквивалент бўлган хлор миқдори, мг;  $V$ —анализ учун олинган текширилувчи сув миқдори, мл.

*Мисол.* 200 мл сув намунасидаги қолдиқ хлорни аниқлашда ажралиб чиққан йодни титрлаш учун 0,001 н натрий гипосульфит эритмасидан 2 мл сарфланади. Қолдиқ хлор миқдори

$$\frac{2 \cdot 0,0355 \cdot 1000}{200} = 0,355 \text{ мг л.}$$

**Сувни хлорлашнинг тезкор методи (ўта хлорлаш).** Хлорланиши керак бўлган сувга солинадиган хлор миқдори 1 л сувга 10 мг дан туғри келадиган қилиб хлорли оҳак эритмаси қўшилади. 15 минутдан кейин сувдаги қолдиқ хлор миқдори аниқланади ва сув натрий гипосульфит эритмаси билан шундай дехлор-

лападики, дехлорлашдан кейин қоладиган қолдиқ миқдори 0,3—0,5 мг/л ни ташкил этадиган бўлсин.

**Ишлаш тартиби.** Тиқини ишқалаб беркитиладиган шиша идишга 1 л водопровод суви (ёки қудуқ суви) ҳамда таркибидаги хлор миқдори тахминан 10 мг бўлган хлорли оҳакнинг бош эритмаси қуйилади. Шиша идишнинг тиқини беркитилиб сув аралаштирилади ва 15 минутдан кейин ундаги қолдиқ хлор миқдори аниқланади.

Аниқлаш учун 100—200 мл хлорланган сув олинади. Ажралиб чиққан йод 0,01 н натрий гипосульфит эритмаси билан титрланади. Натижалар мана бу формулага мувофиқ ҳисоблаб чиқилади:

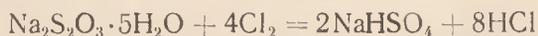
$$X = \frac{n \cdot K \cdot 0,355 \cdot 1000}{V}$$

бу ерда,  $X$  — 1 л сувдаги қолдиқ хлорнинг миқдори, мг;  $n$  — титрлаш учун сарфланган 0,01 н натрий гипосульфит эритмаси миқдори, мл;  $K$  — 0,01 н натрий гипосульфит эритмасининг тузатиш коэффициенти; 0,355—1 мл 0,01 н натрий гипосульфитга эквивалент бўлган хлор миқдори, мг;  $V$  — анализ учун олинган текширилувчи сув ҳажми, мл.

**Мисол.** Ута хлорланган 200 мл сувдаги қолдиқ хлорни аниқлашда ажралиб чиққан йодни титрлашга 0,01 н натрий гипосульфит эритмасидан 4 мл сарфланади, бу эритманинг тузатиш коэффициенти 0,9920 га тенг эди. Сувдаги қолдиқлар миқдори:

$$X = \frac{4,0 \cdot 0,9920 \cdot 0,355 \cdot 1000}{200} = 7,04 \text{ мг л га тенг.}$$

**Сувни дехлорлаш.** Сувни натрий гипосульфат билан дехлорлаш (хлорсизлантириш) мумкин:



Бу тенгламадан 1 грамм-молекула натрий гипосульфит реакцияда 8 грамм хлор атомига тўғри келиши кўриниб турибди.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  нинг грамм-молекуласи 248,194 граммга тенг. 8 грамм хлор атомининг оғирлиги  $35,457 \cdot 8 = 243,656$  граммни ташкил этади. Қанча миқдордаги натрий гипосульфит 1 грамм хлорга эквивалент бўлишини ҳисоблаб чиқиш осон:

$$\begin{array}{r} 248,194 \text{ ————— } 243,656 \\ x \text{ ————— } 1 \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{248,194 \cdot 1}{243,656} = 0,87 \text{ мг.}$$

Сувдаги қолдиқ хлор миқдорини билган ҳолда уни дехлорлаш учун сувга натрий гипосульфитдан қанча солини кераклиги ҳисоблаб чиқилади. Дехлорлаш учун одатда натрий гипосульфитнинг 1—1,5% ли эритмаси ишлатилади.

Мисол. Ута хлорланган 500 л сувдаги қолдиқ хлор миқдори 7,04 мг/л ни ташкил этади. Қолдиқ актив хлор миқдори 0,4 мг/л ни ташкил этиши учун:  $7,04 - 0,4 = 6,64$  мг/л ортиқча хлорни бириктириб олиши зарур.

500 л сув таркибидаги ва бириктириб олиши зарур бўлган хлор миқдори:  $6,64 \cdot 500 = 3320$  мг = 3,32 г ни ташкил этади.

Дехлорлаш учун сувга солиш зарур бўлган натрий гипосульфит миқдорини ҳисоблаб чиқамиз:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ — } 0,87 \\ 3,32 \text{ — } x \end{array}$$

бундан

$$x = \frac{3,32 \cdot 0,87}{1} = 2,89 \text{ г}$$

1% ли натрий гипосульфит эритмасидан қанча миқдорда қўшишни аниқлаш учун мана бу пропорцияни тузамиз:

$$\begin{array}{r} 100 \text{ мл — } 1 \text{ г} \\ x \text{ — } 2,89 \end{array}$$

бундан,

$$x = \frac{100 \cdot 2,89}{1} = 289 \text{ мл.}$$

Демак, 500 л сув таркибидаги ортиқча хлорни йўқотиш учун 1% ли натрий гипосульфит эритмасидан 289 мл қўшиш kifоя.

## Тема V. ОЗИҚАЛАРНИ ГИГИЕНА ТОМОНИДАН БАҲОЛАШ

Озиқанинг сифатлилиги ва тўйимлилигини текшириш ветеринар врач ва зоотехникнинг вазифаси ҳисобланади. Сифатли озиқа эса ошқозон-ичак касалликларини олдини олишни таъминлайди ва улардан олинадиган маҳсулотни кўпайтиради.

Кўп тажрибаларда ва чорвачилик амалиётида фермаларда учрайдиган юқумсиз касалликларнинг асосий қисми (50—70%) тўйимлилиги паст ва сифатсиз озиқаларни ишлатишдан келиб чиқиши тасдиқланган.

Озиқалар сифатсизлиги туфайли келиб чиқадиган асосий касалликларга қуйидагилар сабаб бўлади: озиқаларнинг механик аралашмалар билан ифлосланиши, заҳарли моддалар, пестицидлар, замбуруғлар ва микроорганизмларнинг токсинлари, алкалоидлар, нитритлар ва бошқаларнинг бўлиши.

Ҳозирги кунда чорвачиликни интенсив ривожлантиришда, ҳар хил касалликларнинг олдини олишда ҳўжаликдаги озиқаларни гигиена томонидан назорат қилиб бориш асосий роль ўйнайди.

### 36-м а ш ғ у л о т. Дағал озиқаларни зоогигиена томонидан баҳолаш

Дағал озиқаларнинг сифати улар сақланаётган жойда органолептик йўл билан аниқланади, бунда уларнинг бир хиллик, таркиби, ранг, ҳиди, механик аралашмалар билан ифлосланганлик, могорлаш, чириш каби сифатларига аҳамият берилади.

Бир хиллиги. Кўпинча бир жойнинг ўзида ҳар хил жойдан йигилган сифати ҳам, партияси ҳам турлича бўлган ем-хашак сақланади. Бундай пичанга умумий баҳо бериш қийин. Юқоридаги ҳолда ҳар бир партияга алоҳида-алоҳида баҳо берилади.

Ҳиди. Яхши пичан ўзига хос ёқимли, хушбўй ҳидга эга. Баъзан хушбўй ҳид пичан орасидаги бошқа ўсимликларники бўлиши мумкин. Агарда пичан узоқ муддат сақланган бўлса, унинг ҳиди йўқолади. Пичан кучли ҳўлланган бўлса, ундан жигар ҳиди келади, агарда ҳидини аниқлашга имкон бўлмаса, бироз пичан олиб 60° даги иссиқ сувли стаканга солиниб усти ойна билан ёпилади. 3—2 минутдан кейин усти очилиб ҳидланади ва ҳиди аниқланади.

**Ранги.** Пичаннинг ранги унинг йиғиб олинган вақтига, сақланиш жойига ва ўсимликлар таркибига боғлиқ. Яхши пичаннинг ранги кўк ёки сал кўкиш рангда бўлади. Интенсив яшил ранг аччиқ ўтларга, қўнғир яшил дуккакликларга хос, оч яшил эса беда пичанига, сариқ-оқиш донли озиқалар поясига хосдир. Оқимтир бўлса бу пичанларнинг узоқ вақт қуёшда туриб қолганлигини кўрсатади. Оч-сариқ ва оч-яшил бўлса пичаннинг ёғингарчилик пайтида йиғиб олинганлигини, қўнғир сариқ, қўнғир қора рангда бўлса пичан сифати бузилганлигини кўрсатади.

**Намлиги.** Пичан ва похолларнинг намлиги 15% гача бўлса қуруқ ҳисобланади. 17% — ўртача намликда, 17—20% — нам ва 20% дан юқори бўлса ҳўл пичан ҳисобланади. Органолептик йўл билан дағал озиқаларнинг намлиги қуйидагича аниқланади: бир тутам пичан олиб синдириб кўрилади, чарсиллаб синса қуруқ, тўлиқ синмаса ўртача қуруқликда, бурганда қўлга нам урилса ҳўл пичан ҳисобланади.

**Уриш даври.** Пичани ўриш даври ўсимликларнинг гуллаш ва бошоқлаш даврига қараб аниқланади. Вақтида ўрилган пичаннинг уруғи тўла ва барглари бўлиб, пояси сариқроқ рангда бўлади. Эрта ўрилса пичан кўм-кўк ва аччиқ бўлади. Кеч ўрилса эса пояси қотиб барглари тушиб кетади.

**Ўртача намуна олиш.** Похол ва пичанларнинг намунаси ҳар 25 тоннасига 5 кг ҳисобида гарамнинг камида 20 жойидан олинади.

Озуқалар шиббаланган бўлса ҳар 50 тоннадан 3% ва 50 тоннадан кўп бўлса, 1% ҳисобида олинади, яъни намуна ҳар бир боғдан бир тутамдан олинади. Олинган намуна брезент устига ёйилиб яхшилаб аралаштирилади. Ҳар хил жойидан (камида ўн жойдан) озроқдан — ботаник таркибини ўрганитиш учун 500 г ва лабораторияда намлигини аниқлаш учун 300 г олинади. Намуна оғзи маҳкам ёпиладиган шиша банкага солиниб, кузатиш ҳужжати билан лабораторияга юборилади.

**Пичаннинг намлигини аниқлаш** учун қуритиш шкафида қуритилиб, аввалги оғирлигидан кейинги оғирликнинг фарқи аниқланиб фоизи чиқарилади. Намликни тўғри ҳисоблаш учун учта намуна текширилиб, ўртачаси олинади.

**Ҳар хил аралашмалар.** Пичан намунаси эҳтиётлик билан тарозидан тортилиб, кейин брезент ёки кардон қоғоз устига яхшилаб қоқилади. Тагига тушган майдаси — диаметри 3 мм бўлган элакдан ўтказилади. Элакдан ўтган тупроқ, қум ва ўсимликларнинг майда бўлакчалари 0,1 г гача аниқликда тортилиб аввалги оғирлигига нисбатан фоизи аниқланади. Биринчи класс пичанларнинг ифлослиги 2% гача, иккинчи ва учинчи класс — 3% гача ва классизи 3—10% гача бўлади. Агар ифлосликлар 10% дан юқори бўлса, бундай пичанлар яроқсиз ҳисобланади.

Ботаник таркибини текшириш учун пичандан 100—300 г ўртача намуна олиниб группаларга бўлинади: 1) дуккакли ўсимликлар; 2) донли ўсимликлар; 3) бошқа ейиладиган ўсимликлар.

4) ейилмайдиган ўсимликлар; 5) зарарли ва заҳарли ўсимликлар.

Ҳар бир группа ўсимликлари алоҳида олиниб, олинган намуналарнинг аввалги оғирлигига нисбатан фоизи аниқланади. Пичанларнинг ҳамма группаси ва класслари таркибида зарарли ва заҳарли ўсимликлар 1% дан ошмаслиги керак. Алоҳида ўсимлик яйловларида эса зарарли ўсимликлар 500 г дан, заҳарли ўсимликлар 200 г дан ошмаслиги керак.

**Усаётган ўсимликларда паразитлик қиладиган замбуруғларни аниқлаш.** Қатор замбуруғлар: занг замбуруғи, қоракуя, спориньялар, фузариум оиласидаги замбуруғлар ва бошқалар бошоқли ва дуккакли ўсимликларни вегетация даврида зарарлайди. Занг замбуруғлари ўсимликлар поясини, баргини, бошогини; қоракуя гулларини зарарлайди; спориньялар, фузариумлар эса дошли озиқаларнинг донланиш даврида ривожланади. Баҳорнинг сернам, ёмғирли кунларида замбуруғлар кўп тарқалади.

Ҳайвонларни замбуруғлар билан ифлосланган озиқалардан заҳарланганлигини аниқлашда, ўсимликларни ботаник таркибини ўрганиш зарур. Айниқса, қайси ўсимлик кўп зарарланганлигига аҳамият берилади. Кейин яйлов 1 м<sup>2</sup> ли бир неча участкаларга бўлинади. Замбуруғлар билан зарарланган ўсимликлар қайчи билан кесиб олинади. Ўсимликнинг ҳамма қисмларидан: пояс, барг, гул, донидан олинган намуна камида 100 г бўлиши керак. Олинган намуна қоғоз устида қуритилади ва сезги органлари ёрдамида текширилади. Бунда поясида, баргида, бошоқларида занглар изи, бошоқларнинг қорайиши, гулларидан ёмон ҳид келиши, кафтда ишқаласа тўқ жигарранг ёки қора чанг қолиши, доналари майда ва қизғиш, қўнғир рангда бўлиши ва бошқаларга эътибор берилади.

Намунани микроскоп ёрдамида ҳам текширилади.

Керакли асбоб ва реактивлар: кўк ўсимликлар намунаси, қоғоз, скальпель, пинцет, буюм шишаси, ёпқич ойна, микроскоп, лупа, дистилланган сув ёки глицерин.

**Ишлаш тартиби.** Қоғоз устига ўсимликнинг гули, пояси қоқилади ёки дони эзилади. Қоғозга тушган чанглардан шиша буюм устига озроқ олиб, унга бир неча томчи дистилланган сув ёки глицерин томизиб, ёпқич ойнача билан ёпиб микроскопни кичик катталаштиргичида кўрамиз ва қандай замбуруғлар билан зарарланганлигини аниқлаймиз.

*Stachybotrys alternans* замбуруғи билан похолнинг зарарланганлигини аниқлаш. Бу замбуруғнинг ривожланиши учун 5—30° температура ва озиқаларнинг намлиги 25—60% бўлиши жуда яхши шароит ҳисобланади. Замбуруғлар билан зарарланган похол, сомон ва бошқа озиқаларнинг ранги хиралашади, баъзан ифлос, қорамтир рангларга киради. Стахиботрис альтернанс замбуруғи ўзидан иссиқликка чидамли заҳарли модда ишлаб чиқаради, у зарарланган озиқаларда йиғилиб боради.

Похол, пичан фарамларининг зарарланган жойларидан 20—30 г дан намуна олинади. Озиқаларнинг қорайган ерларидан ни-

на билан илиб олинади ва шиша буюм устига томизилган бир томчи сув билан аралаштирилади. Ёпқич ойна билан ёпилиб, микроскопда курилади.

Похолнинг сифатлилиги ҳам худди пичаннинг сифатлилигига ўхшаш кўрсаткичларига қараб аниқланади.

### 37- м а ш ғ у л о т. Дон, ун ва унсимон озиқаларни санитария-гигиена томонидан баҳолаш

Дон, ун ва унсимон озиқалар сифати сезги органлари ҳамда лаборатория анализлари ёрдамида текширилади.

**Ранги.** Ғалла уруғлари хилига қараб ўзига хос табиий рангга эгадир. Донда ялтироқликнинг бўлмаслиги, унинг ноқулай об-ҳаво шароитида йғиб олинганлигидан далолат беради, кўкиш бўлса унинг муддатидан олдин ўрилганлигини билдиради. Бундай доннинг тўйимлилиги паст бўлади.

**Ҳиди.** Сифатли ғалла ўзига хос ҳидга эга. Ёмон шароитда сақланса, чиритувчи бактериялар ривожланиб, ундан чирик, моғор ҳиди келади. Ғалланинг ҳидини аниқлаш учун озроқ дон олиб, стакандаги иссиқ сувга солиниб, оғзи шиша билан ёпилади ва 2—3 минутдан кейин усти очилиб ҳидланади.

**Таъми.** Сифатли ғалла чайнаб кўрилганда сут таъминин беради. Бузилган ғалланинг таъми аччиқ бўлади (таъми аниқлангандан кейин оғизни кучсиз калий перманганат эритмаси билан чайқаш керак).

**Намлиги.** Дон намлиги тишлаб кўриш йўли билан аниқланади. Чарсиллаб синса қуруқ, яхши синмаса нам ва тишлар орасида намлик аниқ сезилса — ҳўл ғалла дейилади. Қуруқ доннинг намлиги 15%, ўртача намники 17%, нам донники 20% бўлади.

**Ўртача намуна олиш.** Анализ учун намуна олишда махсус асбоб — шчуп ишлатилади. Агарда дон қопларда бўлса, унда ҳар қопнинг 3 жойидан — 10—20 қопдан намуна олиб аралаштирилади. Кейин стол устига ёйилиб, ўртасидан диагоналар ўтказиб тўрт қисмга бўлинади, намуна 2 килограмм қолғунича бу иш такрорланади ва лабораторияга жўнатилади.

**Доннинг натурал оғирлигини аниқлаш.** Дон озиқаларининг натурал оғирлигини Пурка тарозиси билан аниқланади. Тарози 1 литр сифатли доннинг оғирлигини (г) кўрсатади. Ҳар бир намуна 2 марта ўлчаниб, ўртача оғирлиги олинади. Сифатли дон озиқаларининг 1 литри қуйидагича оғирликка эга. Масалан, сулиники 320—510 г, арпаники 515—625 г, буғдойники 700—800, жавдарники 650—750 г бўлади ва ҳоказо.

**Доннинг мутлоқ оғирлигини аниқлаш.** Донларнинг тўйимлилигини 1000 донасининг оғирлигига қараб аниқлаш мумкин. Масалан, энг яхши сортли сулининг мутлоқ оғирлиги 33 г, ўртачаси 28,5 г, яхши арпаники 44, ўртачаси 30 г ёки паст сифатлисиники 23,6 грамм бўлиши керак.

Мутлоқ оғирлигини аниқлашда сараланмасдан 300 дона на-

муна дон олиннб тортилади ва 10 га кўпайтирилиб 3 га бўлинади, яъни мингта деб ҳисоб қилинади.

**Дон, ун ва унсимон озиқаларнинг янгилигини аниқлаш.** Лабораторияда кислоталилигини текшириш билан доннинг эски ёки янгилиги аниқланади. Дон қанча ифлос ёки эски бўлса унда эркин кислоталар миқдори шунча кўп бўлади.

Дон кислоталилиги градусларда ифодаланеди. 1 градус 100 грамм доннинг кислоталилигини нейтраллаш учун сарф бўлган 1 мл нормал ишқор эритмасига тўғри келади.

Кислоталилиги 3,3—4,5° бўлса дон бузила бошлаган, 5,5° бўлса сақлаш хавфли, 7,5° бўлса сақлаш мумкин эмас, 9,5° бўлса бундай донларни ҳайвонларга бериш мумкин эмас.

Кислоталилигини аниқлаш учун 5 грамм дон олиннб яхшилаб майдалаб стаканга солинади устига 40 мл дистилланган сув қуйиб 2—3 минут чайқалади ва шиша таёқча билан аралаштирилади. Кейин 3—5 томчи 1% ли фенолфталеин индикатори томизилиб, 0,1н натрий ёки калий гидроксиди билан оч бинафша рангга киргунча титрланади. Ишқорнинг сарфланган миқдорини 20 га (олинган 5 г донни 100 г га етказиш учун) кўпайтирилиб, унга (0,1 фоиз эритма олингани учун) бўлинса градуси келиб чиқади.

Унсимон озиқаларнинг тозалигини аниқлашда пробиркага 2 грамм намуна солиниб, устига 5 мл 10 фоизли уювчи ишқор эритмаси қуйилади. 20 минутдан кейин ҳосил бўлган клейсимон суюқликни 30° қиздирилади ва 1:2 нисбатдаги эритилган сульфат кислота томизилади. Агар ун бузилган бўлса, водород сульфат ёки триметанаминнинг ҳидини беради. Унсимон озиқаларнинг кислоталик даражаси худди донникидек аниқланади.

**Ун ва унсимон озиқалар таркибидаги ҳар хил аралашмаларни аниқлаш.** Ун ва кепаклардаги ҳар хил аралашмалар иккига бўлинади: минерал аралашмалар — қум, тупроқ, оҳак, тошча ва б.; ўсимлик ифлосликлари — замбуруғ, гумбак, қоракуя, захарли ўтлар дони ва б. Бу ҳар иккала турдаги ифлосликлар ҳайвонлар учун зарарлидир.

Унсимон озиқалардаги минерал аралашмалар махсус асбоб билан ёки хлорид кислота ёрдамида аниқланади. Хлорид кислотада аниқлашда унсимон озиқадан 2—3 г олиб, чинни тигельчада кулга айлангунча қиздирилади. Кулнинг устига 10% ли хлорид кислота эритмасидан солсак, минерал аралашмалардан ташқариси эрийди ва қуйиб олинади. Тагида қолган чўкма қиздирилади, қуритилиб тортилади. Олинган унсимон озиқани А деб, қолган чўкма қолдиқни Б деб белгилаб, қуйидаги формула билан физи топилади:

$$X = \frac{Б}{А} \cdot 100 \%$$

Унсимон озиқалар ичидаги замбуруғларни аниқлаш учун 1г ун олиб, устига 7 мл хлороформ (солнштирма оғирлиги 1,48) ва 2 мл 95% ли этил спирти қуйилади. Аралашма тингандан кейин

устида сузиб юрган қорароқ ва кул рангроқ булакчалар саналади. Саналган замбуруғлар сонига қараб 18-жадвал бўйича фонизини аниқлаймиз.

### 18. Сузиб юрган булакчалар сонига қараб замбуруғларни аниқлаш

| Замбуруғлар %. | Сузиб юрган булакчалар сони |
|----------------|-----------------------------|
| 1,0 гача       | 30                          |
| 0,5            | 15—18                       |
| 0,25           | 8—10                        |
| 0,12           | 4—6                         |
| 0,03           | 2—3                         |

Бу булакчаларнинг қайси замбуруғлар турига киришини микроскопда 100—300 марта катталаштирилган ҳолда текшириб аниқланади.

Унсимон озиқаларнинг сифати ва уларга аралашган аралашмалар Фогелев эритмаси ёрдамида ҳам аниқланади (70% ли спиртнинг ҳар 95 миллилитрига 5 миллилитрдан солиштира оғирлиги 1,19 бўлган химиявий тоза хлорид кислота қўшилади). Пробиркага 2 г намуна, устига 10 мл Фогелев эритмаси солиниб аралаштирилади ва қайнагунча қиздирилиб, кейин тиндирилади.

Нормал ёруғликда чўккан чўкманнинг ва тиниқ қисмининг рангини аниқлаймиз. Ун таркибидаги ҳар хил аралашмаларнинг борлигини ва сортини 19-жадвал ёрдамида топамиз.

### 19. Ун таркибидаги аралашмаларни аниқлаш

| Кўрсаткичлар | Тинган қисмининг ранги | Чўкманнинг ранги |
|--------------|------------------------|------------------|
|--------------|------------------------|------------------|

#### Аралашмалар

|              |                          |          |
|--------------|--------------------------|----------|
| Замбуруғлар  | туқ қизил                | қизил    |
| Ғумбак       | туқ сариқ                | қизил    |
| Мастак       | оқ, қизгиш сариқ         | оқ қизил |
| Хашаки нўхот | ним пуштидан қирмизигача | қизил    |

#### Уннинг хили

|            |                   |                      |
|------------|-------------------|----------------------|
| Бугдой уни | сариқ             | кўкиш қизил          |
| Жавдар уни | қизилроқ тусли    | кукиш қизил          |
| Арпа уни   | сариқ қизил       | кулранг, кўкиш қизил |
| Сули уни   | оқ-кўкиш-сариқроқ | қунғир қизил оқишроқ |
| Тариқ уни  | оқ сариқ          | кўкиш оқ             |

Унсимон озиқаларда ҳашаротларнинг ғумбаклари бор-йўқлигини аниқлаш учун 10—20 грамм унин иссиқ аралашма билан (4:1 нисбатда хлороформ ва спирт аралашмаси) қўшамиз. Ҳосил бўлган аралашма фильтрланиб, фильтрат буғлантирилади.

ди, гумбаклар бўлса тагида оч чўкма қолади. Агар оч чўкмага бир неча томчи химиявий тоза сульфат кислота (солиштирма оғирлиги 1,84) томизилса, чўкма сариқ рангга бўялиб, жигар-ранг ёки нимпушти ва охири қўнғир-қизил рангга ўтади.

Чўкмани Фрёде реактиви билан (солиштирма оғирлиги 1,84 бўлган 1000 мл сульфат кислотада 1 г молибден кислотасининг аммоний тузи эритилди) қайта ишлаш мумкин: чўкма реактив билан аралаштирилса, 15 минутдан кейин кўк-гунафша рангга киради, яна 15 минут ўтгач оч яшил рангга ва аста-секин оқ, охири ун рангига киради.

Унсимон озиқалардаги гумбакларни қисман пўстлоқларига қараб ҳам аниқлаш мумкин. Лула тагидан қаралса, ўзига хос ўтмас тиканаги аниқ кўринади.

**Ун ва унсимон озиқаларни микроскопда текшириш** учун озиқани тешигининг диаметри 1,5; 1,0; 0,5 мм бўлган элаклар йиғилмасида эланади. 1 мм ли тешикдан ўтган ундан 2 г ни чинни чашкага солиб, устига 50 мл хлорид кислота эритмасидан қўйилади ва сув ҳаммомида 1,5—2 соат давомида қиздирилади. Қиздириш давомида суюқликнинг ҳажми ва хлорид кислотанинг концентрациясини доимий сақлаб туриш мақсадида сув қўйиб турилади. Натижада озиқа чўкмага тушади. Суюқлик чинни чашкадан аста қўйиб олиниб, чўкма дистилланган сув билан ювилади. 2% ли сульфат кислота ўрнига 10% ли калий гидроксиднинг эритмасини ҳам ишлатиш мумкин, бунда озиқа 10 минут давомида 4 марта дистилланган сув билан ювилади.

Буюм ойначасига глицерин томизилиб, устига препарат игнаси ёрдамида кислота ёки ишқор билан қайта ишланган озиқадан қўйиб, ёпқич шишача билан ёпамиз. Тайёрланган препарат олдин микроскопнинг кичик, кейин катта катталаштиргичида кўрилиб дон крахмалининг катталиги ва шакли, ҳужайраси, пўслоғига аҳамият берилади. Ҳар бир озиқа намунасида 3—4 та препарат тайёрланиб қаралади.

Жуда қизиқ ва характерли препаратлар кўрсатиш учун келгуси тажрибалар учун олиб қолинади. Бунда микроскоп учун карболланган желатиндан препарат тайёрланади.

Желатин қуйидагича тайёрланади: 7 г желатин 43 мл сувда иситилиб эритилади ва устига 50 мл глицерин ва 1 г карбол кислотасидан қўшилиб, лойқа йўқолгунча аралаштирилади ва (олдиндан 1—2 мл иссиқ сувда эритилган) миссирко кислотасидан қўшилади. Аралашма шиша пахтаси орқали филтрланиб, оғзи катта, тиқини ишқаланиб ёпиладиган шиша идишда сақланади.

Желатиннинг кичик бўлакчаси шиша буюмга жойлаштирилади. Желатин бутунлай эригунча эҳтиёткорлик билан қиздирилади ва тезда устига текшириладиган озуқа ёки ун аралашмаларидан сепилади. Препарат ёпқич ойнача билан ёпилади, совиганидан кейин желатин коагуляцияланади, бунинг учун ёпқич ойнача атрофига оддий сотиладиган формалинга ботирилган пахта солинади. Ёпқич ойнача четлари микроскоп препарат-

лари учун ишлатиладиган асфальт лаки билан уралади. Препаратга ёрлик ёпиштирилади. Мана шундай тайёрланган препаратларга эга бўлинса, текшириладиган бошқа препаратларга таққослаб ишни энгиллаштириш мумкин.

Доимий препаратларга эга бўлиш учун глицерин-желатинда озиқалардаги ўсимлик бўлакчаларини текширишдан фойдаланса бўлади. Глицерин-желатинини тайёрлаш учун 8 г одатдаги желатиндан олиб 48 мл сувли шиша идишда 2 соат давомида буктириб қўйилади. Кейин 1 г карбол кислотаси ва 56 г глицерин қўшилиб эригунча қиздирилади ва шиша пахтаси орқали филтрланади. Давоми худди юқоридаги карболланган желатинини тайёрлашдек бўлади.

Ўсимлик ҳужайраларини микроскоп орқали ўлчаш учун микрометрли окулярдан фойдаланилади.

**Унсимон озиқалардаги моғорларни аниқлаш.** Кичик конуссимон колбага 50 мл сув солиб оғзи пахтали тиқин билан ёпилиб қайнатилади ёки 130° даги автоклавда 30 минут тутилади. Совутилгандан кейин колбага куйдирилган шпател ёки қошиқ билан озиқадан қуюқ бутқасимон модда ҳосил бўлгунча солинади.

Қолбанинг оғзи пахтали тиқин билан ёпилиб уй температурасида қолдирилади. Агар озиқада замбуруглар ва моғорлар куп миқдорда бўлса, 24 соат ўтгандан кейин ёқимсиз қўланса ёки аччиқ ҳид босади. Сифатли унсимон озиқаларда эса ҳид ва моғор толалари кечроқ, яъни 3—4 суткадан кейин пайдо бўлади.

**Ун ва унсимон озиқаларни зараркунанда ҳашаротлар билан ифлосланганлигини аниқлаш.** Унсимон озиқаларда ун канаси, ун митаси, ун куяси, суварак, америка ун куяси, қизил капалак ва бошқалар учрайди.

Омбор зараркунандалари билан зарарланган озиқалар ҳайвонларнинг соғлигига салбий таъсир қилади. Бундан ташқари, сақлаш даврида уларнинг тўйимлилиги 5—8% гача камаяди. Унсимон озиқалардаги каналар қуйидаги йўллар билан аниқланади:

1. Озиқа силлиқ қора қоғоз устига юпқа ёйилиб, лупа ёрдамида тирик ва ўлик каналар саналади.

2. Бирор идишга 300—400 г текшириладиган унсимон озиқадан солиб, яхшилаб босиб жойлаштирамиз ва устини текислаб, силлиқлаб қўямиз. 24 соатдан кейин, унинг силлиқ юзасида майда ариқчалар, излар пайдо бўлса каналар борлигини билдиради.

3. 200—300 мл ҳажмдаги стаканга 5 г ун ёки унсимон озиқадан бостириб соламиз, бир суткадан кейин стакан деворларида каналарнинг юрганини кўрамиз.

Ун ёки унсимон озиқаларнинг каналар билан ҳаддан ташқари зарарланганлигини омборларда сақланиб қолган озиқаларда яққол кўриш мумкин. Ҳатто, улардан ёқимсиз ҳид келиб, ун хира — кул рангига киради.

**Ун ва унсимон озиқаларнинг яширин зарарланганини аниқлаш.** Юқоридаги усуллар билан текширилганда озиқаларнинг яширин зарарланганлигини доимо аниқлаб бўлмайди. Бундай ҳолда озиқаларнинг яширин зарарланганлиги қуйидагича аниқланади:

15—17 см узунликдаги пробиркага текшириладиган уннинг ўртасидан 1—1,5 грамм олиб солинади, устига 8—10 мл бензин билан хлороформ аралашмасидан қуйилади (солиштирма оғирлиги 0,68—0,70 бўлган бензиндан ва солиштирма оғирлиги 1,48 бўлган хлороформдан 4:6 нисбатда). Аралашманинг тўртдан бир қисми қуйилиб, яхшилаб аралаштирилади, кейин қолган қисми пробирка деворлари бўйлаб қуйилади. Агар озиқа зарарланган бўлса суюқликнинг устки қисмида каналар, каналарнинг тухуми ва майда қисмлари кўринади.

Озиқаларнинг кана ва кана тухуми билан зарарланганлигини биринчи 15 минутида аниқлаш керак, бўлмаса кейин намлаиб, оғирлашиб чўкмага тушиб кетади.

### **38- м а ш ғ у л о т. Кунжара ва шротни зоогигиена ҳамда санитария томонидан баҳолаш**

Кунжара ва шротнинг сифати уларнинг ранги, таъми ва ҳидига қараб баҳоланади.

**Ранги.** Кунжаралар хилига қараб ўзига хос рангга эга бўлади. Кунгабоқар кунжараси қулранг, зигирники — қул рангдан очиқ кўнғиргача, пахтаники — сарғиш (оч сариқдан оч кўнғиргача), кўкишроқ, сояники — оч сариқдан оч қорамтир ранггача, рапсники — кўкиш сарғиш. сафлорники — қулранг, ҳар хил йўлли, маккажўхориники — қулрангдан кўнғир ранггача бўлади. Пахта шроти сариқроқ рангда, оч сариқ, маккажўхориники — қулрангдан кўнғир ранггача бўлади.

Кунжаралар мойли донларнинг шиббалагандан қолган қисми. Ёмон сақланса, зарарли ўтларнинг уруғи аралашса ва шиббалаганда ортиқча қиздирилса унинг ранги ўзгариши мумкин.

**Ҳиди ва таъми.** Ҳар хил ўсимлик донидан олинадиган кунжарадан димқиқан, сасиган, қўланса ёки моғор ҳиди келса, унинг бузилганлигини билдиради. Агар кунжара ва шротлар нам, ёмон шамоллайдиган биноларда сақланса моғорлайди. Ёмон ҳид, ачқимтил таъм кунжара ва шротда бактерияларнинг ривожланиши туфайли ҳам бўлади.

**Ўртача намуна олиш.** Анализга намуна олишдан олдин кунжара ва шротнинг сақланган жойи, партиянинг бир хиллиги, механик аралашмалари, таъми, ҳиди ва ранги аниқланади, текширилади. Намуна ҳар бир кунжара ва шрот партиясидан алоҳида олинади. Анализга худди донли ёки унсимон озиқалардан олингандек олинади.

**Кунжаранинг хилини химиявий йўл билан аниқлаш.** Пробиркага 1 г майдаланган кунжара солиниб, устига спирт кислота аралашмаси (20 мл 96° ли этил спирти ва солиштирма оғирли-

ги 1,19 бўлган хлорид кислотасидан 1 мл ёки 100 мл 96° ли спирт ва солиштирма оғирлиги 1,84 бўлган 1 мл химиявий тоза сульфат кислота аралашмаси)дан 5 мл қуямиз. Пробирка бир неча минут сув ҳаммомида иситилиб, ичидаги эритма яхшилаб аралаштирилади ва тиндирилади. Кунжара бўлаклар чўкмага тушади, устки қисмидаги тинган суюқликнинг рангига қараб кунжаранинг хили аниқланади. Кунгабоқарники гилос ранг, зиғирники оқ ва пахтаники сариқ рангда бўлади.

**Кунжара ва шротнинг намлигини аниқлаш.** Буларнинг ҳам намлиги худди донли озиқаларникидек аниқланади. Зиғир, соя, пахта ва маккажўхори шротининг намлиги 11%, кунгабоқар кунжарасиники 8,5% ва пахта кунжарасининг намлиги 9% дан ошмаслиги керак.

**Кунжара ва шротнинг кулини аниқлаш.** Мойли донлар минерал аралашмалардан яхши тозаланмаган бўлса, кунжара ва шротнинг кули кўп чиқади. Бу эса озиқанинг тўйимлилигини пасайтиради.

Кунжара ва шротнинг кулини аниқлаш учун тортилган чинни тигельчага 2 г майдаланган кунжара ёки шрот олиниб қиздирилади. Анализни тезлаштириш учун 750—800° температурадаги муфель печида куйдирилади. Кул тайёр бўлгандан кейин унинг оғирлиги аниқланади. Нормида кунгабоқар кунжарасида 6—7%, зиғирникида 5,5—8%, пахтаникида 7—8%, канакунжутникида 7,5—8,2%, сояникида 4—6,5%, пахта шротида эса 6—7% кул бўлади.

**Кунжаранинг умумий тахминий сифатини аниқлаш.** Стакандаги сувга озроқ кунжара солиб, оғзи ойна билан ёпилган ҳолда 36—40° температурадаги термостатга қўйилади. Бир суткадан кейин оғзини очиб, бирданга ҳидлаб ҳиди аниқланади. Сифатли кунжара ўзининг табиий ҳидини сақлаши керак. Бузила бошлаган бўлса чирк ҳидини беради.

**Кунжара ва шрот сифатини микроскопда аниқлаш.** Майдаланган кунжара ёки шротни ҳар хил диаметрли қават-қават элаклар группасидан ўтказилади. Диаметри 1 мм бўлган элакдан ўтган кунжара ёки шротдан 6—8 г олиб, устига 50—60 мл 5% ли калий гидроксиди ёки натрий гидроксидидан қуйиб, 10—15 минут қиздирилади. Кейин ишқор тўкилиб, тагидаги чўкма бир неча марта таза иссиқ сув билан чайқаб ташланади.

Баъзан кунжара ишқор билан аралаштирилганда қорамтир рангга киради. Бу рангни йўқотиш учун ишқорни тўкиб, чўкманни қоплайдиган миқдорда 3% ли водород перекиси қуйилса ранг йўқолади. Кейин бир неча томчи новшадил спирти томизилиб, яна сув билан ювилади. Зиғир кунжараси ярим соат давомида 2% ли хлорид кислотида қиздирилади. Шундай тайёрланган кунжара микроскопда қаралади (унсимон озиқаларни микроскопда текшириш темасига қаранг).

**Пахта кунжарасидаги госсиполни аниқлаш.** Пахтани қайта ишлаш натижасида олинадиган озиқларда (кунжара, шрот, чигит, шелуха) фенол группасига кирувчи органик бирикма —

госсипол бўлади. Кунжара таркибида 0,01% дан ортиқ госсипол бўлса, ҳайвонларга заҳарли таъсир қилади.

Кунжара ва шротдаги госсиполни аниқлаш учун буюм шишасига озгина майдаланган озикча қўйиб, устига бир томчи концентрланган сульфат кислота томзилади. Ўсимликларнинг бўлаклари ва госсиполни микроскопнинг кичик катталаштиргичида ёки кучли лупа тагида кўриш мумкин. Ҳар бир ўрганилаётган кунжара анализидан 5—6 та препарат тайёрланади.

Госсиполнинг миқдорини аниқлашда бўялган қизил доначалар саналади. Бунда кунжара ёки шротнинг майда бўлагидан аналитик тарозидида 20 ёки 40 мг тортиб олинади ва 8—10 та шиша буюм устига сепилиб, 2—4 томчидан концентрланган сульфат кислотаси томзилиб, препарат тайёрланади.

Ҳамма препаратлардаги қизил доначалар саналиб, қуйидаги формула билан фоизи топилади:

$$X = \frac{A}{B} \cdot 0,085$$

бунда,  $X$  — кунжарадаги госсиполнинг миқдори, %;  $A$  — ҳамма препаратлардаги бўялган доначалар сони;  $B$  — олинган кунжара миқдори, мг; 0,085—доимий коэффициент.

**Зиғир кунжарасининг сифатини аниқлаш.** Шишликланишига текшириш. Озроқ майдаланган зиғир кунжарасидан олиб, устига ўзидан 10 баравар кўп иссиқ сув солиб аралаштирилади. Бироз вақт ўтгач сифатли кунжара нозик холодецсимон массани, бузилгани эса холодецдек массани ҳосил қилиб, 10—15 минутдан кейин сув ажрата бошлайди.

**Краҳмалга текшириш.** Текшириладиган кунжарада краҳмал борлиги аниқланса, бу унинг ҳар хил ўт уруғлари билан ифлосланганлигини билдиради.

Озгина майдаланган кунжарадан шиша устига қўйиб, устига бир неча томчи дистилланган сув ва 1—2 томчи 0,1 н йод эритмасидан томзилади. Тайёрланган намуна лупа орқали қаралади. Баъзи бир майда доначалар кўкиш-бинафша рангга бўялса краҳмал борлигини ва ифлосланганини билдиради.

**Индов аралашганлигини аниқлаш.** Озроқ зиғир кунжарасидан олиб яхшилаб майдаланади ва илиқ сув билан аралаштирилиб, узун цилиндрга солинади. Кунжара чўкмага тушади. Чўкма ичидан қора-қўнғир рангдаги индов уруғининг пўстлогини кўриш мумкин. Баъзан суюқликдан пробиркага қўйиб олинади ва устига бир неча томчи калий ёки натрий ишқоридан томзилади. Лимонсимон сариқ рангнинг ҳосил бўлиши индов ўсимлиги уруғларининг борлигини билдиради.

**Зиғир кунжараси (майдаланган) ва шротининг сифатини аниқлаш.** Шротдан майдаланган кунжарани фарқлаш учун намунадан 15 г стаканга солиб, устига 100—150 мл қайнаган сувдан қўйиб, яхшилаб аралаштирилади. Бир соат ичида шрот чўкмага тушади ва устидаги суюқлик тиниқлашади, зиғир кун-

жараси бўлса унда шиллиқ холодецсимон масса ҳосил бўлади.

**Зигир кунжарасидаги синил кислотасини аниқлаш.** Зигир уруғи таркибида циангликозид линамарин бўлади. Липаза ферменти таъсирида ёки намгарчилик шароитида температура юқори бўлса ( $25-50^{\circ}$ ) линамарин синил кислотага парчаланadi. Баъзи ҳолларда 1 кг зигир кунжарасида 650 мг гача синил кислотаси ҳосил бўлади.

Синил кислотасини тахминан ва тез аниқлашда пикрин қоғозидан фойдаланилади: синил кислотасининг парлари таъсирида қоғознинг ранги ўзгаради.

Қоғоз реактивни тайёрлаш учун одатдаги фильтр қоғоздан 1 см энликда ва 4—5 см узунликда кесилади. Қоғоз 1% ли пикрин кислотаси эритмасига ботириб олиниб қуригилади. Кейин 10% ли натрий бикарбонат эритмасига ботирилади. Қоғоз қуригач лимонсимон сариқ рангга киради.

Синил кислотасини аниқлашда майдаланган зигир кунжарасидан 2—5 г пробиркага олиб, устига дистилланган сув қўшилади ва хамирсимон масса ҳосил бўлгунча  $35-40^{\circ}$  да қиздирилади.

Пробирка оғзи тиқин билан беркитилади. Тиқин ва пробирка орасига тайёрланган қоғоз реактив қистирилади. Қоғоз кунжарага етмай туриши керак. Кейин 2—4 соатга  $35-38^{\circ}$  температурадаги термостатга қўйилади.

Текшириладиган зигир кунжарасида синил кислотаси бўлса қоғозда кислота миқдорига қараб ҳар хил тарамда қизил ранг пайдо бўлади (қизил, қизил нопормондан жигарранггача ва ҳ.к.).

Кунжара ва бошқа озиқалар таркибидаги синил кислота қуйидагича аниқланиши ҳам мумкин. Конуссимон колбага 10 мл дистилланган сув, устига 10—15 г текшириладиган озиқадан солиб яхшилаб аралаштирилади. Кейин аралашмага 5—6 мл 2% ли вино кислотасидан қўшамиз.

Колбанинг оғзи пўкак тиқин билан беркитилади. Тиқин ва колба орасига фильтр қоғоз қистирилиб ичига туширилади. (Фильтр қоғозга қуйидаги таркибдаги эритма шимдирилган бўлади: 0,1 г гваяк смоласини 50 мл  $95^{\circ}$  ли этил спиртда эритилади. Эритма 15 мл мис сульфатнинг сувдаги эритмаси 1:1000 билан аралаштирилади.)

Текширилаётган озиқда 0,05 г синил кислотаси бўлса фильтр қоғози шу замони тўқ кўк рангга киради. Синил кислотаси 0,001 мг бўлса қоғоз 1—2 минут ўтгандан кейин кўкаради.

Синил кислотасининг миқдорини жуда ҳам аниқ билиш учун қуйидаги усулдан фойдаланилади. 1 литрли колбага 150 мл 1% ли тартрат кислотасидан қуйилиб, устига 50 г майдаланган кунжара солиниб аралаштирилади. Бир суткадан кейин колбага 150 мл сув қўшиб, оғзи найчали тиқин билан беркитилади. Найча совутгичга уланиб ичидаги сууқлик ҳайдалади. Бу жараён пикрин қоғозиди синил кислотаси реакцияси тугагунча да-

вом этирилади. Ҳайдаш найчасининг туби Ҳайдаш жараёнининг бошида приёмникка қўйилган 15 мл 0,5 н калий гидроксиди қўшилган озроқ сувга (15—20 мл) ботирилган бўлади.

Ҳайдалган эритма 0,1 н кумуш нитрат эритмаси билан (10% каллий йодли индикатор) йўқолмайдиган лойқа ҳосил бўлгунча титрланади. Титрлашнинг бошида чайқалганидаёқ кумуш цианитнинг оқ чўкмаси йўқолиб кетади. Синил кислотасининг ҳаммаси кумуш ва калий билан бирикиб йўқолмайдиган лойқани ҳосил қилади.

Қуйидаги формула билан олинган натижалар ҳисобланади:

$$X = \frac{A \cdot B \cdot 0,318 \cdot 1000}{B}$$

бу ерда,  $X$ — 1 кг кунжарадаги синил кислотаси, г;  $A$  — титрлаш учун сарф бўлган кумуш нитрат эритмаси, мл;  $B$  — 0,1 н кумуш нитрат эритмасига тузатма;  $B$  — намуна миқдори, г; 0,318—1 мл 0,1 н кумуш нитрат эритмасига тўғри келадиган синил кислотасининг миқдори, мг.

**Индов ва сурепка кунжаралари таркибидаги хантал мойини аниқлаш.** Индов ва сурепка кунжаралари таркибида аччиқ таъм берадиган ўткир ўювчан моддалар бўлади. Агар унинг миқдори 0,5% дан ортиқ бўлса Ҳайвонлар организмни заҳарлайди.

Хантал мойининг бор-йўқлигини аниқлаш учун, озроқ кунжарадан олиб стакандаги 70—75° гача иситилган сувга солиб аталадек эритилади ва оғзи ойна билан маҳкам ёпилиб 20 минут тутилади. Агар кунжарада хантал мойи кўп бўлса очиб ҳидланганда хантал ҳиди аниқ сезилади.

Хантал мойининг миқдорини аниқлаш учун, кунжарадан 5 г олиб яхшилаб майдаланади ва 500 мл ли колбага солиб, устидан 100 мл сув ва 10 мл 95° ли этил спиртидан қўшилади. Колбанинг оғзи тиқин билан беркитилиб 2 соат қўйилади. Кейин колбанинг оғзига найчали тиқин тиқилиб, совутгичга уланади. Колба аста-секин қиздирилади, суюқлик қайнай бошласа олов кучайтирилади.

Ҳайдалган суюқлик 10% ли аммиак эритмасидан 30 мл қўйилган колбага йнгилади. Ҳайдаш найчасининг охири суюқликка ботиб туради. Колбадаги суюқликнинг қарийб ярми Ҳайдалгандан кейин, устига 10% ли кумуш нитрат эритмасидан қўшилади. Қабул қилиб олаётган колба тиқин билан беркитилиб, қарама-қарши оқадиган совутгич билан уланади ва бир соат давомида сув ҳаммомида иситилади. Бунда кумуш сульфат ҳосил бўлади.

Ҳосил бўлган кумуш сульфат чўккандан кейин, кулсиз филтрдан ўтказилади. Филтлда ушланган қисмини иссиқ дистилланган сув билан бир неча марта ювиб ташланади.

Филтр қуриштиш шкафида қуририлиб, кейин қиздирилган тигельда куйдирилади. Тигельнинг олдинги ва кейинги оғирлигига қараб (совугандан кейин) кулнинг оғирлигини топамиз.

Хантал мойи миқдорини (%) ҳисоблашда қуйидаги формуладан фойдаланилади.

$$X = \frac{(A - B) \cdot 0,4594 \cdot 100}{B}$$

бу ерда,  $A$ —тигелнинг кул билан биргаликдаги оғирлиги;  $B$ —буш тигельнинг оғирлиги;  $B$ —олинган кунжаранинг оғирлиги, г; 0,4591 — 1 г кумушга эквивалент бўлган хантал мойи; 100—100 г га ўтказиш коэффициенти.

### 39- машғул о т. Ҳайвонот олаmidан олинадиган озиқаларни санитария-гигиена томонидан баҳолаш

Қон, гўшт-суяк ва балиқ уни давлат стандарти (ГОСТ) бўйича саноат ишлаб чиқаришида тайёрланиб, сифатлилиги ва хавфсизлиги тўлиқ таъминланади. Аммо нотўғри ташниш ва сақлаш натижасида улар кўпинча бузилади ва ифлосланади.

Давлат стандарти (ГОСТ) талаби бўйича озиқалар заводда, махсус қопларга жойлаштирилиб юборилади. Қопларда ишлаб чиқарилган корхонанинг номи, адреси, қопнинг тартиб номери ва оғирлиги ёзилган бўлади. Ҳар бир чиқарилган озиқа партиясида озиқа таркибидаги протеин, минерал моддалар, ёғ, намлик, умумий тўйимлилиги (озиқа бирлиги) ва тайёрланган вақти ёзилади. Бу озиқалар тоза, қуруқ ва яхши шамоллатиладиган биноларда сақланиши керак. Бундан ташқари, озиқаларнинг яқинида кучли ҳид берадиган нарсалар сақланмаслиги керак, чунки бу озиқалар ҳидни ўзига жуда тез олади.

**Ранги.** Қон уни жигарранг, қўнғир, кукунсимон бўлиб, диаметри 1 мм бўлган элакдан ўтади. Суяк уни оқ кукун бўлиб, 0,4 мм ли элакдан ўтади. Балиқ уни бир неча хил рангда бўлади: олий нави очик кулранг, биричи сорти сариқроқ, иккинчи сорти сариқ кўкиш ёки қўнғир рангда бўлади. Гўшт уни сариқ кулранг ёки қўнғир кукун бўлади.

**Ҳиди.** Ҳайвонот дунёсидан олинган озиқалар ўзига хос ҳидга эга бўладилар. Чириган, сасиган ёки ёт ҳидларнинг пайдо бўлиши озиқанинг бузилганлигини билдиради.

**Анализ учун ўртача намуна олиш** худди унсимон озиқалардагидек бажарилади ва анализга юборилади. Ҳар бир юборилган озиқа сертификатида сифат гувоҳномасида ёзилган маълумотлар тўлиқ бўлиши керак.

**Намлигини аниқлаш** қуритиш шкафида тортиш йўли билан бажарилади. Қуруқ қон унининг намлиги 10% дан ошмайди, ўртача қуруғида эса 10--12% намлик бўлади. Балиқ унининг намлиги: олий навиники 10%, биричи сортники 12% ва иккинчи сортники 13% дан ошмаслиги керак. Суяк ва гўшт-суяк униники ҳам 10% дан юқори бўлмаслиги даркор.

**Балиқ-суяк унидаги ош тузини аниқлаш.** Қолбага 10 грамм балиқ-суяк уни солиб, устига 50 мл дистилланган сув қўшилади. Яхшилаб аралаштирилиб, 2 соат сақлангандан кейин қайтадан

аралаштирилиб филтрланади. Шу филтратдан 20 мл олиб, децинормал (0,1 н) кумуш нитрат ( $\text{Ag}_2\text{NO}_3$ ) эритмаси билан индикатор ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$  — калий хромат) ёрдамида қизил ранг йўқолгунча титрлаймиз. 1 мл 0,1 н кумуш нитрат эритмаси титрлашда 5,845 мг ош тузига тенг бўлади.

Балиқ-суяк унидаги ош тузининг фонзини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$X = \frac{A \cdot 0,0058 \cdot 50 \cdot 100}{10 \cdot 20}$$

бу ерда,  $A$  — титрлаш учун сарф бўлган кумуш нитратнинг миқдори, мл; 0,0058—1 мл 0,1 н кумуш нитратга тенг бўлган ош тузи, г; 50—олинган дистилланган сувнинг миқдори; 10—олинган балиқ-суяк унининг миқдори, г; 20—филтратнинг миқдори, мл.

Балиқ-суяк унининг таркибида ош тузи 3—5% дан ошмаслиги керак. (Олий сорт бўлса 3%, биринчи сортда — 4% ва иккинчи сортда 5% бўлади).

**Бактериологик ва биологик томондан текшириш.** Бу анализ учун намуна янги куйдирилган металл шчуп билан олиниб, стерилланган идишга солинади ва куйдирилган тиқин билан беркитилади. Намуна озиқаларнинг миқдорига қараб ҳар 3, 5 ва 10-қопнинг уч жойидан (усти, ўртаси ва остидан) олинади.

Стерилланган идишда намуна яхшилаб аралаштирилгандан сўнг ундан 1 г олиб стерилланган физиологик эритмада 1:100 ва 1:1000 миқдорда эритма тайёрланади. Бу эритма яхшилаб чайқалиб 5—10 минутга қўйилади.

Ҳар иккада эритмадан стерилланган пипетка ёрдамида 0,1 мм дан олиб, эритилган, 1% глюкоза қўшилган гушт-пептон агарига экамиз. Бундан ташқари иккинчи пробиркага вазелин мойи қўшилган жигар бульонига экамиз.

Микроорганизмлар экилган чашкалар 36—48 соат давомида 37° температурада термостатда тутилиб, ўсган микроблар колонияси саналади. Кейин 1 г дагиси ҳисобланади. Агар муҳитда хавfli касаллик тарқатувчи (патоген) микроорганизмлар ҳамда ошқозон ичак таёқчалари бўлса аниқланади. Бундай озиқалар яроқсиз, брак ҳисобланади.

Жигар бульони экилган пробиркалар камида 5 сутка термостатда сақлангандан кейин 2 та оқ сичқоннинг териси остига 0,3—0,5 миллилитрдан юборамиз. Ўлган сичқонлар ёриб кўрилиб, одатдаги усул билан микроорганизмлар аниқланади.

Бундай биологик аниқлаш усули чўчқаларда сарамас, пастереллез ва бошқа касалликларни тарқатувчи микробларни аниқлашда қўл келади.

Озиқалардан *V. coli* ва *V. proteus* ларнинг топиллиши, уларни ишлаб чиқаришда, сақлашда, ташишда санитария қоидаларининг бузилганлигини кўрсатади.

Агар бу озиқалардан касаллик тарқатувчи микроорганизмлар топилса, хайвонларга бериш ман этилади.

Силосни органолептик йўл билан ҳам баҳолаш мумкин. Бунда силосланган озиқаларни турган жойида ранги, ҳиди, таъми ва ўсимликларнинг ботаник таркиби текширилади.

**Ранги.** Яхши тайёрланган ва сақланган силоснинг ранги у тайёрланган ўсимликнинг рангига ўхшаш бўлади. Салгина қўнғир ранга кирганлиги силосда феофитиннинг (магний молекуласини йўқотган хлорофилл) пайдо бўлганлигини билдиради. Бундай ҳолда силос бузилган ҳисобланмайди. Сифатли силоснинг ранги тайёрланган ўсимликларга қараб сариқ, сарғиш-кўкиш, жигарранг-кўкиш, очиқ жигарранг бўлади.

Агар силос бузила бошласа унинг ранги хиралашади. Ҳаддан ташқари бузилса (ифлос-лойқа, хира жигарранг) бундай силослар ҳайвонларга берилмайди.

**Ҳиди.** Сифатли силоснинг ҳиди хушбўй бўлиб, меванинг ёки янги пиширилган жавдар ноннинг, нон квасининг ҳидини эслатади. Силосланган озиқалар микроорганизмлар ва ферментлар таъсирида ачиши туфайли ўзига хос ҳидга эга бўлади. Бузила бошлаган силосдан редисканинг, тахир ёғнинг, селёдканинг ҳиди келади. Ҳатто қўл билан ишқаланса қўлдан кўп вақтгача ёқимсиз ҳид кетмайди. Агар силосда мой кислоталари пайдо бўлса, ўткир ёмон ҳид чиқади.

**Таъми.** Яхши силоснинг таъми сал нордон, аччиқроқ бўлиб, жуда ёқимлидир. Жуда аччиқ ёки тахирлиги силоснинг бузила бошлаганлигини билдиради.

**Бирхиллиги.** Яхшилаб майдаланган сифатли силос ўзида силосланган ўсимликларнинг бўлақларини сақлаб туради. Силос шилимшиқ, ёпишқоқ бўлмаслиги керак. Сифатли силосда ўсимликларнинг барги эластик бўлади ва бир-биридан яхши ажралади.

**Силосдан анализга ўртача намуна олиш.** Силос сақланадиган жой — башня, чуқурнинг ўртасидан (юзасидан 20 см олиб ташлаб) бир неча жойидан ҳаммаси бўлиб 2 килограмм олиб, шундан идишга жойлаштирилади, оғзи тиқин билан беркитилиб, ёрлиқ ёзиб лабораторияга юборилади.

**Силоснинг чириганлигини аниқлаш.** Силос тайёрлаш технологияси бузилса азотли моддаларнинг чириши ва эркин ҳолдаги аммиак ажралиб чиқиши туфайли чириш жараёни ривожланади.

Эркин аммиакни аниқлаш учун кенг ҳажмдаги пробиркага хлорид кислота (солиштирама оғирлиги 1,19), 96° ли спирт ва эфирнинг 1:3:1 нисбатдаги аралашмасидан 1—2 мл солинади. Бу реактивни кўп маротаба ишлатиш мумкин. Пробиркани ўртасидан сим ўтган тиқин билан беркитилади. Симнинг учи илмоқ қилиниб, унга озгина силос илиб, аста-секин пробирка ичига реактивга 2 см етмайдиган қилиб туширамыз. Агар силосда чириш жараёни бораётган бўлса, ажралиб чиқаётган аммиак хлор билан бирикиб, аммоний хлорли оқ тутун пайдо бўлади.

**Силосдаги аммиак бирикмаларини аниқлаш.** Аввало силос суви тайёрланади (фильтрат). Бунинг учун 100 г майдаланган силосдан олиб, 1 л ли колбага солинади. Силоснинг тўртдан уч қисми тўлгунча дистилланган сув қуйиб, яхшилаб аралаштира- миз ва бир литрга етгунча дистилланган сув билан тўлдира- миз. Колбани 4—5 соат давомида 20—25° температурада сақлаб, вақти-вақти билан чайқаб тура- миз. Кейин филтратдан ўтган силос сувини (фильтратни) керакли анализларга ишлата- миз.

10 мл филтратга калий йоди ва симоб йодининг аралашма- сидан тайёрланган Неслер реактивидан 10 томчи (тайёрлаш техникаси 1-темада берилган) томизилади.

Агар оч-сариқ ёки туқ-сариқ рангга кирса, аммиак бирикма- лари борлигини, қизғиш чўкма ҳосил бўлса жуда ҳам кўп экан- лигини билдиради.

**Силоснинг ифлосланганини аниқлаш.** Силос тайёрланаётган- нида ёки сақланаётганида ҳар хил чиқиндилар (ҳайвонлар те- заги, гўнг шарбати ва бошқалар) билан ифлосланса, силос су- вида аммиак бирикмаларидан ташқари хлоридлар ва сульфат кислота тузлари ҳам учрайди.

Хлоридларни аниқлаш учун 10 мл филтрат олиниб, бир не- ча томчи азот кислотасидан ва 10 томчи 5% ли кумуш нитрат эритмасидан томизамиз. Агар хлоридлар бўлса, оқ творогсимон чўкма ҳосил бўлади.

Сульфат кислота тузларини аниқлаш учун 10 мл филтрат- га 5 томчи суюлтирилган 1 : 3 хлорид кислотаси томизилиб, ус- тига 10 томчи 10% ли барий хлор эритмасидан қўшамиз. Агар сульфат кислота тузлари бўлса оқ лойқа ҳосил бўлади.

**Силоснинг умумий кислоталигини аниқлаш.** Яхши сақ- ланган ва сифатли силосда 2% га яқин эркин кислоталар, шундан учдан икки қисми сут кислотаси ва учдан бир қисми сирка кислотаси бўлади. Силоснинг кислоталигини аниқлаш учун колбага 100 мл филтрат олиб, устига 1% ли фенолфта- леиннинг спиртдаги эритмасидан 5 томчи томизиб натрий гид- роксидининг нормал эритмаси билан титрлаймиз. Кислотали- лик градус билан ўлчанади. 100 мл филтратни нейтраллаш учун сарф бўлган ишқор эритмасининг миллилитри силоснинг кислоталилик градусини билдиради. 1 мл ишқор 0,06 г сирка ва 0,09 г сут кислотасига тенг бўлади. Яхши силоснинг кисло- талиги 26° га яқин бўлади.

**Силосдаги мой кислоталарини аниқлаш.** Сифатли силос- ларда мой кислоталари бўлмаслиги керак. Агар силос бузила бошласа, унда мой кислоталари пайдо бўла бошлайди. Уму- мий кислоталиги аниқланган филтратнинг қолганидан 100 мл олиб, сув ҳаммомида 15 мл қолгунча парлантира- миз. Қуюқлашган филтратга умумий кислоталигини аниқлашда қанча ишқор сарфланган бўлса шунча хлорид кислотанинг нормал эритмасидан қўшамиз (юқорига қаранг).

Суюқлик оғзи ингичка цилиндрга қуйилиб устига 10 мл тў- йинган кальций хлор ва 40 мл тиниқ нейтралланган керосин

қўйилади (оғзи ишқаланиб ёпилувчи тиқин билан беркитилади).

Аралашмани 15 минут давомида аралаштириб туриб, кейин тиндиришга қўйилади. Юқоридаги тиниқ қисмидан пипетка билан 20 мл олиб, тоза қуруқ колбага солинади, устига 100 мл қайнаган дистилланган сув қўйилади ва фенолфталеин индикатори томизилиб, барий гидроксиднинг 0,1 н эритмаси билан титрланади. Ҳосил бўлган мойли барий кислотаси чўкмага тушади. 1 мл 0,1 н барий гидроксиди 0,008 г мой кислотасига тенг.

100 г силос озиқасидаги мой кислотасининг миқдори (г) қўйидаги формула билан аниқланади:

$$X = \frac{A \cdot B \cdot 10 \cdot 0,008}{20}$$

$A$  — 20 мл тиндирилган суюқликни титрлаш учун сарф бўлган 0,1 н барий гидроксиди эритмаси, мл;  $B$  — филтратга аралаштирилган калий, кальций ва керосин эритмаларининг миқдори, мл;

**Жом ва барданинг сифатини аниқлаш.** Жом қанд заводлари ишлаб чиқаришида чиққан чиқинди бўлиб, янгилгида таркибида 92,5—94% сув бўлади. Шунинг учун ҳам бу озиқани узоқ вақт сақлаб бўлмайди.

Барда — спирт заводининг чиқиндиси бўлиб, янги вақтида (температураси 35—40° бўлади) дағал озиқалар билан қўшниб берилса яхши бўлади.

Барданинг сифатлилиги сезги органлари билан; рН и, умумий кислоталилигини, уларнинг турини текшириш йўли билан аниқланади.

Янги барданинг ранги очиқ жигарранг, нон ҳидини беради, рН 3,6—4,2, сут кислотаси 80%, сирка кислотаси 20%, мой кислотаси бўлмайди.

Жомнинг сифатлилигини органолептик йўл билан ва унинг рН ва умумий кислоталилигини аниқлаш орқали текширилади.

## 20. Жомнинг сифатини баҳолаш кўрсаткичлари

| Кўрсаткичлар       | Сифати       |                         |
|--------------------|--------------|-------------------------|
|                    | янги         | ачиг ан                 |
| Ранги              | очиқ-кулранг | ифлос-кулранг ёқимсиз,  |
| Ҳиди               | ёқимли       | сассиқ мой кислота ҳиди |
| Намлиги, %         | 92—94        | 94—96                   |
| рН                 | 3,8—4,4      | 3,4—3,8                 |
| Сут кислотаси, %   | 50—60        | 20—25                   |
| Сирка кислотаси, % | 40—50        | 45—50                   |
| Мой кислотаси, %   | —            | 30—35                   |

Жом ва барда каби озиқалардан намуна олиш учун, уларни турган жойида яхшилаб аралаштириб, стерилланган идишга олиниб, оғзи ишқалаб ёпиладиган тиқин билан беркитилади. Намуна, аввал тортилган чинни чашкаларга солиниб, сув ҳам-

момида парлантирилади. Намуна қуригандан кейин 60—65° температурадаги қуритиш шкафига жойлаштирилади.

**Сенажнинг сифатини аниқлаш.** Сенаж санитария томонидан рангига, ҳидига, таркибига, намлигига, моғор замбуруғлари ва органик кислоталарининг борлигига қараб баҳоланади.

Сенаж тайёрлангандан кейин 7—10 кун ўтгач ҳайвонларга берила бошланади. Сенажни ҳайвонларга беришдан аввал текширилади. Ҳар бир хандақдан камида иккита намуна олиниб, биринчиси ўртасидан 5—6 м, 0,5 м чуқурликдан, иккинчи намуна хандақ деворидан 0,5 м ичкаридан олинади. Башняларда сақланса намуна 1 м чуқурликда ўртасидан ва девордан 0,5 м ичкаридан олинади. Агар башня герметик бўлса, сенаж ортилаётган вақтда намуна олинади. Намуна камида 0,5 кг олиниб, ишқаланиб кирувчи тикинли шиша идишга ёки полиэтилен халтачага солинади. Иккита ёрлиқ ёзилиб идиш ташқарисига ёпиштирилади. Ёрлиқга ҳужаликнинг номи, бригада, ферма, хандақнинг номери, ўсимликнинг тури, олинган вақти ва намунага олинган вақтда тузилган акти ёзилади.

## 21. Сенажнинг сифатини баҳолаш кўрсаткичлари

| Кўрсаткичлар         | Сифати                                      |                         |                   |
|----------------------|---|-------------------------|-------------------|
|                      | яхши  | ўртача                  | ёмон              |
| Ранги                | кўк, оч-жигарранг, сомон сариқ              | хира-кўк, туқ жигарранг | туқ жигарранг ёра |
| Ҳиди                 | хушбўй мева ҳиди                            | хушбўй нон, асал ҳиди   | гунг ҳиди         |
| Ёпишқоқлиги          | сочилади                                    | сочилади                | сочилади          |
| рН                   | 4,7—5,6                                     | 6,0                     | 6,0—8,0           |
| Сут кислоталари, %   | 75—86                                       |                         | 50 дан паст       |
| Сирка кислоталари, % | 15—25                                       | 50—60                   | 50 дан юқори      |
| Мой кислоталари, %   | 0—2   | 50—50                   | 5 дан юқори       |
| Намлиги              | 45—55% дуккакли ўсимликларники<br>60 % гача | 5 гача<br>60—63         | 63 дан юқори      |

Сенажнинг намлигини аниқлаш учун 800—1000 г намуна таралаштирилиб, аввалдан тортилган бир неча идишга солинади ва қайтадан тортилиб, ҳар бир идишдаги озиқанинг оғирлиги аниқланади. Кейин 105° температурада қуритиш шкафида қуритилади. Аввал ҳар 4 соатда, кейин эса ҳар икки соатда, доимий оғирликка эга бўлгунча тортилиб туради.

Озиқанинг умумий намлиги (%) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$X = \frac{A \cdot 100}{B}$$

бунда, А — буғланган намликнинг оғирлиги, г; Б — олигган озиқанинг оғирлиги, г.

Сенажнинг намлиги 63% дан юқори бўлса силос деб ҳисобланади. У вақтда рН ва кислоталари силосдагидек бўлиши керак, яъни бундай озиқа худди силосдек баҳоланиши керак.

#### 41-м а ш ғ у л о т. Илдизмевали озиқаларни зоогиена томонидан баҳолаш

Илдизмевали озиқалар сифати органолептик ва лаборатория усулида аниқланади.

**Ўртача намуна олиш.** Озиқа сақланаётган жойидан ҳархил қалинликдан ҳаммаси бўлиб 50 кг олиниб, уларни оғирлигига қараб уч гурппага: катта, ўртача ва майдасига ажратилади. Уччала гурппадан тенг миқдордан, умуман илдизмева озиқадан 6 кг олиниб, анализга жўнатилади.

**Илдизмевали озиқалардаги гельминтлар тухумини текшириш.** Текшириладиган озиқанинг илдиз куртақчаларидан бир нечтасини олиб, сувли идишга солинади. 1—2 соат ўтгандан кейин илдизлар олиниб яна устидан тоза сув қуйиб ювилади.

Илдизлар ювилгандан кейин шу сув сим турдан ўтказилиб, қоғоз филтър орқали филтърланади. Сим турда тупроқнинг ҳамма катта бўлаклари, қоғоз филтърда эса майда бўлаклари ва гельминтларнинг тухумлари қолади. Филтърлаш тугагандан кейин қоғоз филтър очилиб, кюветдаги 48% ли аммоний натрий кислотасига (солиштирма оғирлиги 1,39) ёки ош тузининг тўйинган эритмасига солинади. Ёпқич ойнача билан филтър қоғозда ушлаб қолинган ҳамма нарсалар сидириб олинади.

Навбатдаги эритма центрифуга пробиркаларига ёки стаканга қуйилиб, яхшилаб аралаштирилади. Сузиб юрган ўсимлик қолдиқлари шпатель ёрдамида олиб ташланади ва аралашма бир соат давомида тиндирилади. Суюқлик устида ҳосил бўлган пардани олиб, микроскоп остида қаралади.

Агар суюқлик оз бўлса, пробиркага қуйилиб, центрифугада 2—3 минут давомида айланттирилади. Ҳосил бўлган парда диаметри 1 см дан катта бўлмаган металл илмоқ билан олиниб, шиша буюм устига қуйилади. Пардадан ташқари тагига чўккан чўкмадан ҳам гельминтларнинг тухумини излаш керак.

**Картошқалардаги соланинни аниқлаш.** Соланин глюкозиди одатда картошқада жуда оз миқдорда (100 грамм картошқада 2—10 мг) бўлади. Агар картошқа сақланадиган жойда кўкариб кетса, соланиннинг миқдори 500 мг гача етиб боради. Бундай картошқани ҳайвонлар еса, захарланиши мумкин.

Картошқадаги соланинни аниқлаш учун 1 мм қалинликда бир нечта картошқа қаламчалари кесиб олиб шиша идишга соламиз, устига 2—3 томчи ўткир сирка кислотасидан (80—90%), кейин концентрацияланган сульфат кислота (солиштир-

ма оғирлиги 1,84) ҳамда 5% ли водород перексидан томизамиз.

Картошканинг қаерида соланин моддаси йиғилган бўлса ўша жой тўқ-малина ёки қизил рангга киради.

Ўсиб кетган, хом ва замбуруғлар билан ифлосланган картошкалар яхшилаб пиширилгандан кейингина молларга берилди. Картошка пояларини (картошка гуллаганда соланин 0,1% бўлади, қуритилганда 0,01% қолади) қуритиб ёки силос қилиб, шунда ҳам чегараланган ҳолда молларга берилади.

Картошка таркибидаги соланин глюкозиднинг миқдори қуйидагича аниқланади.

Керакли асбоб ва реактивлар: картошкани майдалайдиган қирғич, канопдан тайёрланган қопча, ўлчов цилиндр, катта ҳажмдаги чинни чашка, иситгич, сув ҳаммоми, воронка, аналитик тарози, қуритиш шкафи, 30% сирка кислотаси, инфузория билан ифлосланган тупроқ, 95% спирт, 2,5% ли аммиак эритмаси.

**Аниқлаш йўли.** Техник химиявий тарозида 0,1 г аниқликдаги 10—20 хил картошкадан (картошка кўзи тенг 4 га бўлинниб, шундан битта бўлаги олинади) 200—300 г тортиб оламиз.

Картошка куртаклари яхшилаб майдаланиб, 250 мл сувда ювилади. Шу суюқлик уй температурасида 30 минут қолдирилиб вақти-вақти билан чайқаб аралаштириб турилади. Кейин маҳсус шиббалагичда майдаланган аралашма қопчага солиниб, сиқилади. Сиқишдан ўтган шарбатига яна уч марта 250—300 мл сув, кейин 0,5 мл 30% ли сирка кислотасидан қуйиб ҳар сафар қопча орқали сиқилади. Суюқлик сиқилгандан кейин бирон идишга қуйилади ва кучсиз ишқорий реакцияга (лакмус қоғози ёрдамида аниқланади) киргунча аммиак эритмаси ва 10 г инфузорияли тупроқ қўшилади.

Суюқлик чинни чашкага солиниб, сув ҳаммомида парлантирилади. Қуруқ чўкма дастача ёрдамида эзилиб, кукунга айлантирилади.

Кукунни ҳеч нобуд қилмасдан филтър қоғоздан тайёрланган патронга солиниб, сокслета аппаратининг эксикаторига жойлаштирилади. Экстракция қилиш учун 95% ли спирт ишлатилади. Экстракция 5 соат мобайнида давом этади.

Патрон эксикатордан олиниб, кукун қуритилади ва ҳовончада майдаланади. Охириги патрон ичидаги кукун спиртда эритилади. Инфузорияли тупроқ филтърланиб, спирт ҳайдалади. Қолдиқ 50—100 мл сувда эритилиб, 3—5 томчи сирка кислотаси томизилади. Шу эритмага кучсиз ишқорий реакцияга киргунча аммиак қўшилиб, ярим соат давомида қайнаётган сув ҳаммомида иситилади.

Соланин филтърланиб, шу филтър устида 2,5% ли аммиак эритмасида ювилади, у кўпиксимон тарзда ажралади. Ажралган соланин қизғиш рангга бўлади. Уни тозалаш учун қайтадан 25 мл иситилган спиртда эритилади. Эритма филтърла-

ниб, спирт ҳайдалади. Қолдиқ 50—100 мл сувда сирка кислотасида қайта ишланади, соланин эса яна аммиак билан чўкади. Рангсиз соланин филтлда йиғилиб, 100—105° да қуритиш шкафида қуритилиб, кейин тортилади. Аниқланишича, 100 мл суюқликдаги соланин аммиак билан бирга чўкканида, соланин 2,75 мг бўлган. Шунинг учун топилган соланиннинг миқдорига 2,75 мг қўшилади, иккинчи марта чўкканида эса 5,5 мг бўлади. Агар 50 мл суюқлик олинса, 1,38 мг қўшилади.

**Лавлагидаги нитритларни аниқлаш** учун янги кесилган лавлаги устига бир неча дона дифениламин кристали сепилиб, устига бир неча томчи концентрацияланган сульфат кислотаси томизилади. Кўк рангга кириши, лавлагида нитритларнинг кўплигини билдиради, оч қизил рангга кириши нитритларнинг камлигини ва рангсизлиги эса йўқлигини билдиради.

Лавлагидаги нитритларни аниқлашнинг яна бир усули қуйидагидан иборат. Лавлагининг ҳар жойидан ва мағзидан 10—15 грамм олиниб, колбага солинади ҳамда устига 30 мл дистилланган сув қуйилиб 15 минут давомида қайнатилади. Колбадаги суюқлик бир қаватли филтрдан ўтказилади. Филтрат чинни пиёлачада парлантирилади. Пиёла тағида сариқроқ рангдаги чўкма қолади, шу чўкмага бир неча дона дифениламин кристалдан сепилиб, сульфат кислота билан ҳўлланади. Агар нитритлар кўп бўлса, чўкма тўқ кўк рангга, кам бўлса оч қизил рангга киради.

## Тема VI. ХУЖАЛИҚЛАРНИ САНИТАРИЯ-ЗООГИГИЕНА ТОМОНИДАН ТЕКШИРИШ УСУЛЛАРИ

Хўжаликларни санитария-зоогигиена томондан текширишда ўқитувчи студентларга маҳаллий шароитга қараб тўлиқ талабга жавоб берадиган вазифаларни беради. Студентлар зоогигиена курсини тамомлагандан кейин ёки ўрганиш ва ишлаб чиқариш амалиёти даврида хўжаликларни текширадидлар.

Студентлар хўжаликка чиқишдан олдин зоогигиенник текширишлар методикасини яхшилаб ўрганишлари зарур.

Хўжаликка чиққандан кейин (20—25 студент группа бўлиб чиққани маъқул) студентлар билан қисқача маслаҳатлашиб, хўжаликни текширишнинг мақсади ва вазифаларни, уни уюштириш ва хўжалик тармоқларининг ҳозирги ҳолати тўғрисида гапирилади. Бу вақтда хўжалик раҳбарлари ва мутахассисларни жалб қилиш мақсадга мувофиқдир. Кейин ҳамма студентлар чорвачилик объектларини кўриб чиқадидлар, бунда ҳар бир студентнинг хўжалик тўғрисида тасаввурга эга бўлиши назарда тутилади. Экскурсия тугагандан кейин студентлар 2—3 кишидан қилиниб, чорвачилик объектларига бўлинади. Студентларнинг ўзлари мустақил равишда керакли ҳисоблашларни бажариб, лаборатория анализлари учун намуналарни оладидлар ва керакли зоогигиенник текширишларни жойларда ўтказадидлар.

Бу ишлар тугагандан кейин, хўжалик раҳбарлари, мутахассислар ва актив чорвадорлар иштирокида ҳар бир группа вакиллари қилинган ишлар, олинган материаллар ва зоогигиенник текширишга хулоса ясайдидлар.

Лабораторияда олинган намуналар текширилиб, натижаларч аниқланиб, ҳисоблаб чиқилади. Агар лабораториядан олинган натижалар кўрсаткичлари ишлаб чиқаришга тааллуқли бўлса хўжаликка тавсияларни юбориш керак.

Хўжаликни санитария-зоогигиена ҳолати кўрсаткичларини йиғиш даврида практикант-студент ишлаб чиқариш жараёнларига ва камчиликларни бартараф этишда актив қатнашиши керак. Текширишнинг барча кўрсаткичлари ва зоогигиена нормаларини яхшилашда қилинган ишларнинг ҳаммаси кундалик ва ҳисоботда кўрсатилиши керак.

## Хўжалик ва чорвачилик тармоқлари бўйича умумий маълумот

1. Хўжаликнинг номи. 2. Хўжалик йўналиши. 3. Умумий ер майдони ва унинг бўлиниши: ҳайдалган ерлар, экиладиган ерлар, яйлов, боғлар ва мевазорлар, томорқа ери ва бундан ташқари суғориладиган, поллиз экинлари, озиқа ва бошқа алмашлаб экиладиган ерлар. 4. Хўжаликдаги ерларнинг (тупроқнинг) тузилиши. 5. Хўжалик таркиби, яъни фермалар, бригадалар, аҳоли жойлари, уларнинг жойлашиши, чорвачилик биноларининг жойлашиши. 6. Охирги қишлоқ хўжалик йилидаги ҳосил (дон ўсимликлари, озиқа ўсимликлари, илдизмева озиқалари, маккажўхори ва силос ўсимликлари, табиий пичанзорлар) ҳақида маълумот. 7. Хўжаликдаги ҳайвонларнинг турига қараб бош сони (ЦУНХУ № 24 форма кўрсаткичи тарзида). 8. Чорвачиликни ривожлантириш ва маҳсулдорликни ошириш йўллари: охирги кўрсаткичлар бўйича планларнинг бажарилиши. 100 га қишлоқ хўжалик экинларига нисбатан ишлаб чиқиладиган сут, гўшт, жун ва 10 га ҳайдаладиган ерга нисбатан етиштириладиган чўчқа гўшти, тухум ва парранда гўшти. 9. Чорвадорлар сони ва уларнинг фермалар бўйича тақсимланиши 1 ц сут, гўшт, жун ва бошқа чорва маҳсулотларини ишлаб чиқаришга сарф бўлган меҳнат. 10. Хўжаликдаги мутахассисларнинг сони ва уларнинг малакаси. 11. Хўжаликдаги техника базаси ҳақида умумий маълумот (тракторлар, автотранспортлар, қишлоқ хўжалик машиналари ва қуруллар, электроэнергия ва электродвигателлар билан таъминланганлик).

### Сув манбаларига санитария-зоогигиена томонидан характеристика

1. Ҳайвонларни биноларда сақлаш даврида марказлашган ёки маҳаллий суғориш системалари билан таъминлаш. Ҳайвонларни яйловларда сув билан таъминлаш. 2. Сувнинг сифатига характеристика бериш (аввалги анализларнинг кўрсаткичига қараб).

Водопровод. 1. Марказлаштирилган суғориш системасига келувчи сувнинг манбаи ва сувнинг сифати (фермага келаётган сувдан санитария-зоогигиена текширишлари учун намуна олиш зарур). 2. Водопровод системасига киришдан аввал сувни тиндириш ва тозалаш қурилмаси. 3. Водопровод системаси (ўзи оқиб ёки кучли босимда келадиган). 4. Йил давомида ҳар қандай кунда сув билан таъминланганлиги. 5. Ҳайвонларни суғориш усуллари.

Маҳаллий сув манбаларини баҳолашда санитария-топографик кўрсаткичлардан бошлаш керак. Текшириш вақтида қуйидаги саволларга аҳамият бериш керак.

Қудуқ. 1. Аҳоли яшайдиган жойнинг номи, ноҳияси, вилояти, қудуқнинг номери ёки номи. 2. Қудуқнинг жойлашган ери

(кучада, майдонда, қирғоқда, ботқоқликда ва улар орасидаги масофа). 3. Гидрогеологик маълумот (ер қатламларининг қалинлиги, сув запаси, қудуқнинг чуқурлиги, ва ёмғирдан кейин суви кўпаядими, ёзда суви камаядими). 4. Қудуқнинг ўлчамлари, деворининг материали, соябони, қопқоқ, суғориш учун охури борми ёки йўқ. 5. Сувни чиқариш йўллари (насос, челак). 6. Санитария томондан характеристикаси (энг яқинидаги уйга-ча бўлган масофа, чорвачилик бинолари, ювинди чуқурлари, ҳожатхона, гўнгхона оралиқлари. Қудуқ олдида ҳайвонлар суғориладими, музлашдан қандай сақланади). 7. Қудуқдаги сувнинг миқдори (ҳайвонларга етадими). 8. Сувнинг сифати (одамлардан сураб кўриш, хлорга, сульфатларга, аммиакли нитратларга, оксидланишга текшириш, температурасини, ҳидини, рангини, тиپқлигини ва реакциясини аниқлаш). 9. Қудуқ ҳақида умумий маълумот (қурилган йили, охири вақтда ремонт қилинган вақти, санитария томондан қудуқ учун ким жавоб беради). 10. Қудуққа санитария томондан хулоса.

Ҳовуз. 1. Аҳоли яшайдиган жойнинг, ҳовузнинг номи. 2. Ҳовузнинг жойланиши, ернинг рельефи ва ҳовузнинг формаси (квадратми, айланами, овал формадами). 3. Ҳовузнинг девори ва тагининг тупроғи. 4. Ҳовузнинг ўлчамлари (узунлиги, кенлиги, чуқурлиги, майдони, сувнинг ҳажми). 5. Ҳовуз қандай пайдо қилинган (қазилган, жарлик, бойланган, тўғон қурилган, унинг баландлиги ва ҳоказо). 6. Ҳовузга сув қаердан келади (булоқ, атмосфера суви, дарё, ариқ). 7. Оқадиган ёки оқмайдиган ҳовуз. 8. Ёз пайтларида сувнинг умумий ҳажми (қай пайтларда сув кўпаяди: баҳор ёмғирлари, қор эришлари). 9. Санитария-гигиена томондан характеристика бериш (ифлосланиш манбаларидан узоқ-яқинлиги). 10. Ҳовузда балиқ борми. 11. Ҳайвонларни суғориш учун ҳовуздан сувни олиш усуллари. 12. Ҳовуздаги сувнинг сифати (қудуқдагидек аниқланади). 13. Ҳовуз сувига санитария-гигиена томондан хулоса қилиш ва сув билан таъминлашни яхшилашда бериладиган кўрсатмалар.

Дарё, ариқ. 1. Аҳоли яшаш жойининг номи (текшириладиган ерда), ноҳияси, вилояти. Дарё, ариқ ёки ариқнинг ном. 2. Текшириш ва тошқин вақтида кенлиги ва чуқурлиги, дарё, ариқ, ариқнинг «ҳаракатчан кесими». 3. Ёз пайтида сувнинг ўзгариши (кўп-озлиги). 4. Қишда музлайдими. 5. Сув манбаи қирғоқларининг ифлослиги. 6. Ҳайвонларни суғориш қандай уюштирилганлиги. 7. Сувнинг сифатлилиги (жойида физик хоссаларини, таркибини ва ҳар хил аралашмаларни текшириб, лаборатория учун намуна олиш). 8. Санитария-зоогигиена томондан сувнинг сифатлилигига хулоса қилиш ва сувни ишлатиш йўллари яхшилаш.

Эслатма. «Ҳаракатчан кесими» майдонини турли жойдаги оқимнинг кенлиги ва чуқурлиги билан ўлчанади. Оқим тезлигини сузадиган предмет ёрдамида аниқланади, бунда қирғоқдан масофа ўлчаниб, вақт соат билан белгиланади. Оқимнинг сув сарфи унинг тезлиги (м/сек) билан «ҳаракатчан кесими» майдонининг ( $m^2$ ) кўпайтмасига тенг.

Ховуздаги сув ҳажми умумий юзанинг ўртача чуқурликка кўпайтмаси билан топилади.

Дала шаронтида сувнинг органик моддалар билан ифлосланганлигини тез аниқлаш учун Бек ва Дороньн усулидан фойдаланса бўлади. Бу усул сувни қаттиқ чайкаганда органик моддалар кўпик ҳосил қилишига асосланган. Усимлик ёки ҳайвонот олаמידан ҳосил бўлган органик моддалар сувда эриб коллоидлар (гидрофиллар) шаклида учрайди. Олдиндан текширилдиган сув билан чайқалган пробиркага 3/4 қисми тўлгунча сув қуйиб, оғзини резина тўқин билан беркитамиз ва 10 секунд давомида (горизонтал ҳолда) қаттиқ чайқаймиз. Ҳосил бўлган кўпикларни аниқ кўриш учун сувга метилен синканинг эритмасидан 2 томчи томизамиз (1 г қуруқ метилен синка, 20 г абсолют спирт ва 29 л дистилланган сув аралашмаси). Ҳосил бўлган кўпикнинг қанча вақт сақланиб туришига қараб хулоса қилинади. Агар сув органик моддалар билан салгина ифлосланган бўлса кўпик 1—2 секундда йўқолади. Анчагина ифлосланган бўлса бир неча секунддан кейин аста-секин йўқолади. Сув органик моддалар билан ифлосланмаган бўлса, чайқаш тўхта-тилган замони кўпиклар йўқолади.

### Ветеринария-санитария жиҳозлари

Гўнг сақланадиган жойлар (гўнгхона). 1. Биноларничидаги ва яйраш майдонларидаги гўнглари йиғиштиришни уюштириш (неча марта, йиғиштириш усули, қандай транспортлар билан, механизациялашганлиги). 2. Гўнгхонанинг қурилиши (молхоналардан узоқлиги, ҳамма бинолар учун умумий ёки алоҳида гўнгхонанинг ўлчамлари ва ҳажми, деворлари ва полининг материали, шарбатхона). 3. Гўнгни сақлаш усули (иссиқ, совуқ). 4. Юқумли касалликлар тарқалганда гўнгни биотермик усулда зарарсизлантириш. 5. Гўнг шарбатхоналарини қуриш ва ундан фойдаланиш (қурилган жойи, ҳажми, жиҳозланганлиги, неча марта олиб кетилиши). 6. Гўнглари тўғридан-тўғри далага чиқариб сақлашни уюштириш.

Ўликларни ёриш жойлари, зарарсизлантириш сақлаш ва қайта ишлаш корхоналари. 1. Хўжаликда ўликларни йўқотиш йўллари, биотермик қудуқнинг бор-йўқлиги. 2. Уларнинг аҳоли яшаш жойларидан, йўллардан, молхоналардан, дарё, канал, қудуқ ва ариқлардан узоқ-яқинлиги. 3. Биотермик қудуқ ва атрофининг тупроқ қатлами, қудуқнинг ер ости сувига узоқ-яқинлиги. 4. Биотермик қудуқнинг қурилиши (майдони, атрофининг ўралганлиги, ўлчовлари, ёпилганлиги). 5. Ўликларни ташиш йўллари. 6. Ўлган ҳайвонларни ёриб кўриладиган майдон. 7. Юқумсиз касалликлардан ўлган ҳайвонлар ўликлари утилизация қилиш ва уларни ишлатишда ветеринария назорати (жойлашиши, жиҳозлари, утилизация маҳсулоти қандай ишлатилади, чиққан оқова сув қаерга қуйилади). 8. Зарурат туғилганда ўликларни куйдирадиган жой ва куйдириш усули.

Молларни сўйиш пункти. 1. Сўйиш жойининг аҳоли яшаш жойларидан, чорвачилик биносидан, яйловлардан, йўллардан, сув ҳавзаларидан, аҳоли умумий фойдаланадиган жойлардан, болалар ва даволаш объектларидан узоқ-яқинлиги. 2. Сўйиш пунктининг майдони ва тупроқ қатлами, ер ости суви. 3. Шамолнинг эсиш йўналишига қараб қурилганлиги, ҳайвонларни

желтириш ва маҳсулотни чиқариш йўллари, чиқиндилардан тозалаш. 4. Пункт территориясини ва атрофини кўкаламзорлаштирилганлиги. 5. Пунктни сув билан таъминлаш йўли ва сувнинг сифатига баҳо бериш. 6. Қурилган бино типовой лойиҳа талабига жавоб берадими. 7. Чиқиндилар тупланадиган жойнинг қурилиши. 8. Пунктдаги канализациянинг қурилиши. 9. Канализация қурилмаларини дезинфекция қилиш ва фойдаланиладиган препаратлар номи. 10. Канализациядаги чиқиндиларни қабул қилиш жойи. 11. Пунктда қайси ветеринария мутахассиси, ким ишлайди. 12. Иш тугагандан кейин пунктни тозалаш усуллари.

Хўжаликдаги ветеринария-даволаш муассасаси. 1. Хўжаликда қандай ветеринария-даволаш муассасаси бор ва у қандай жойлашган (бўлим, ферма, бригадаларда). 2. Касал ҳайвонларни ветеринария-даволаш муассасасига қандай етказилади. 3—14 пунктлар («Молларни сўйиш пункти»даги 1—12 гача бўлган пунктларга қараи). 15. Хўжаликка келтирилган янги моллар карантин пунктида сақланадими (карантин хонаси билан танишиш). 16. Карантин пунктига характеристика беришда «Молларни сўйиш пункти» даги 1—12 пунктларга амал қилинади. 17. Хўжаликда юқумли касаллик билан касалланган молларни сақлаш учун изолятор борми. 18. Изоляторнинг қурилишини ҳам юқоридаги схема бўйича текширилади (1—12 пункт).

#### **Озиқлантириш гигиенаси ва хўжаликда сақланадиган озиқалар запасини зоогигиена томонидан баҳолаш**

1. Хўжаликдаги ҳайвонларни озиқлантириш нормаси. 2. Охурлардан фойдаланиш. 3. Охурларнинг қурилиши алоҳида озиқлантириш талабига жавоб берадими ва уларнинг тозаллиги. 4. Фермада озиқаларни ташиш усули. 5. Фермалардаги озиқалар запаси ва уларни сақлаш шароити. Сизги органлари ёрдамида озиқаларни турган жойида сифатини аниқлаш (Лабораторияда текшириш учун ҳам намуна олинади). 6. Хўжаликда қайси хил ширали озиқалар бор ва улар қандай шароитда сақланади. Сизги органлари ёрдамида сифати текширилади (лабораторияда текшириш учун намуна олинади). 7. Концентрат озиқалар тури, улар хўжаликда қандай шароитда сақланади. Сизги органлари ёрдамида сифати текширилади (лабораторияда текшириш учун намуна олинади). 8. Хўжаликда минерал озиқларнинг борлиги ва улар қандай ишлатилади. 9. Яйлов шароитидан қишки бино шароитида озиқлантиришга ва қишки бино шароитидан яйловда боқиш шароитига ўтшни уюштириш. 10. Хўжаликдаги мавжуд яйловларда заҳарли ўсимликлар ўсадими, уларнинг хили ва қачон, қайси турдаги ҳайвон заҳарланган. Заҳарланиш белгилари. 11. Ҳайвонлар ва паррандаларни минерал моддалар ва витаминлар билан таъминланганлигини билдириш усуллари. 12. Хўжаликда сифатсиз озиқалар билан озиқлантириш туфайли касалликлар бўлганми, қачон ва қайси турдаги ҳайвонлар.

## Алоҳида чорвачилик фермаларининг ҳолатини текшириш

Колхознинг сут-товар фермаси (совхознинг чорвачилик фермаси). 1. Ҳайвонлар қишда сақланадиган молхоналар сони. 2. Ҳайвонларни хўжаликда ёшига, турига қараб сақлаш системаси. 3. Ферма территориясининг ер тузилиши, тупроқнинг таркиби, молхоналарнинг жойланиши ва қуёшга қараб қурилганлиги. 4. Биноларнинг жойлашиш оралиғи. 5. Яйратиш майдонлари, уларнинг жойланиши ва ҳар бир бош Ҳайвонга ажратилган ер майдони. 6. Қишки оғилларда ҳар бир Ҳайвон учун ажратилган ер майдони. 7. Бинонинг ҳажми (кубатураси) ва ҳар бир бош Ҳайвон учун қанчадан жой тўғри келиши. 8. Бино қисмларини санитария-зоогиена томонидан баҳолаш (фундамент, девор, шифт, пол, ойна, эшик ва том усти). 9. Бинолардаги канализация иншоотлари ва уларнинг қурилиши. 10. Туғруқхона ва бузоқхоналарни иситиш системаси. 11. Вентиляция иншоотлари ва уларнинг қуввати. Бинодаги температура, намлик ва ҳавонинг ҳаракат тезлиги. 12. Хўжаликда ишлатиладиган тўшамалар миқдори ва ишлатиш нормаси. 13. Ҳайвонлар боғлаб ва боғламай боқиладиган биноларнинг ички жиҳозлари. 14. Бинолардаги ҳашарот ва кемирувчиларга қарши кураш чоралари. 15. Қорамолларни ёзги лагерларда сақлаш, лагер биноларнинг хили, ҳажми, жойлашиши. 16. Қорамолларни ёзги лагерларда сақлашни уюштириш, ҳайдаб келиш, лагерда, молхона-лагерда, узоқ яйловда ва яйловда бўрдоқига боқилиши. 17. Ҳайвонларни ёзда кўк ўт билан таъминлаш (конвейер усулида). 18. Ҳайвонларни чўмилтириш, елинини тозалаш, тери ва туёқларини парвариш қилиш йўллари. 19. Ҳар хил ёшдаги ва хўжалик группасидаги Ҳайвонларни қочириш, қочириш жойлари, усуллари. 20. Наслли буқаларни сақлаш ва уларни парваришлаш. 21. Бўғоз сигирларни озиклантириш, сақлаш ва уларга қараш. Сигирларнинг туғиши ва уларни туғруқхонада сақлаш. 22. Бузоқларни ўстириш усуллари, уларни ёшига қараб жойлаштириш. 23. Сигирларни ёзда туғишини уюштириш ва янги туғилган бузоқларни сақлаш йўллари. 24. Елинни парвариш қилиш усуллари. 25. Хўжаликда қўлланиладиган соғиш усули ва у қандай бажарилади (шу жойдами, соғиш майдонидами ва неча марта соғилади). 26. Сигирларда мастит касалликларига қарши кураш чоралари. 27. Юқори сифатли ва тоза сут олиш учун қўриладиган чора тадбирлар.

Чўчқачилик фермаси. 1. Чўчқаларни қишки биноларда сақлаш. 2. Хўжаликнинг йўналиши (наслчилик, товар) ва чўчқаларни сақлаш системаси (станокда, катта станокда ва эркин ҳолида). 3. Текшириш вақтида фермада бўлган чўчқалар бош сони. 4. Ферма майдонининг рельефи ва тупроқ тузилиши. Қуёшга қаратиб қурилганлиги. 5. Бинолар оралиғидаги масофа. 6. Яйраш майдонлари, уларнинг қурилиши ва жиҳозланганлиги (қашлаш жойи, ванна ва бошқалар). 7. Қиш-

ки биноларда алоҳида ёшдаги, хўжалик группаларининг яйраш майдонлари билан таъминланганлиги. 8. Алоҳида биноларда ҳар бир бош чўчқа учун тўғри келадиган кубатура. 9. Бинолар қисмларига санитария-зоогигиена томонидан характеристика бериш. 10. Бинонинг канализация системаси, унинг қурилиши ва ҳолати. 11. Она чўчқалар ва чўчқа болалари сақланадиган биноларни иситиш ситемаси. 12. Вентиляция қурилмалари, уларнинг қуввати ва ҳолати (вентиляция системаси, ҳавонинг бир соатдаги алмашиш даражасини намлик ва карбонат ангидрид газини билан ҳисоблаш, вентиляция трубаси ва каналларининг кўндаланг кесими юзаси ва уларнинг сони, жойлашиши), бинонинг температураси, намлиги ва ҳавонинг ҳаракат тезлиги. 13. Чўчқахоналарда ишлатиладиган тушаманинг тури, миқдори. 14. Бинонинг ички жиҳозлари ва ҳолати. 15. Озиқ таяёрлаш хонасининг ва озиқ тарқатилган бинонинг қурилиши. 16. Қишки бинолардаги ҳашаротлар ва кемирувчиларга қарши кураш чоралари. 17. Чўчқаларни ёзги лагерларда сақлаш ва улар сақланадиган лагерлар қурилишининг тартиби. 18. Ёзда чўчқаларни боқиш ва суғоришни уюштириш. 19. Чўчқаларнинг териси ва туёқларини парвариш қилиш. 20. Маданий кўк озиқалар билан таъминланганлиги. 21. Алоҳида ёшдаги ва хўжалик группасидаги чўчқаларни боқиш, айлантириш. 22. Эркак чўчқаларни сақлаш режими ва уларни парваришлаш. 23. Она чўчқаларни туғишга таяёрлаш ва туғиш вақтида зоогигиеник шароитни яратиш. 24. Янги туғилган чўчқа болаларига қараш ва уларни ўстириш даври. Бир станокда она чўчқалар эмизадиган болалари билан қўшилиб боқиладими, қайси ёшгача. Ундай бўлса, болаларни қўшимча равишда озиқлантириш қандай ташкил қилинган. 25. Чўчқа болаларини оналаридан ажратиш вақти ва усули. 26. Онадан ажратилган чўчқа болаларини асраш усули ва уларни парваришлаш. 27. Эркак ва ургочи чўчқа болаларини сақлаш ва уларни парваришлаш. 28. Бўрдоқига боқиладиган чўчқаларни сақлаш ва уларни парваришлаш. 29. Хўжаликда ишлатиладиган охурларнинг ўрнатилиш тартиби. 30. Бўрдоқига боқилган чўчқаларни гўштга жўнатиш ва ортиш усуллари.

Қўйчилик фермаси. 1. Қўйларни қишда асрайдиган бинолар ва қўшимча биноларнинг тузилиши. 2. Қўйчилик фермасининг йўналиши (гўшт-сут, жун, тери, майин жунли, дағал жунли ва бошқалар). 3. Урганилаётган ферма ерининг тузилиши, иқлими ва биноларнинг қуёшга қаратиб қурилганлиги. 4. Ферма урганилаётган вақтдаги мавжуд бош сони. 5. Қурилган бинолар оралиғидаги масофа. 6. Яйраш майдони (базалар), жиҳозлари ва ҳар бир бошга тўғри келадиган ер майдони. 7. Қиш пайтларида биноларда ҳар бир бош қўй учун тўғри келадиган кубатура. 8. Қишки биноларни санитария-зоогигиена томонидан баҳолаш. 9. Вентиляциянинг ўрнатилиши. Температура, намлик ва ҳавонинг ҳаракат тезлиги

(ҳайвонлар билан тулиб турган вақтида). 10. Бинонинг ички жиҳозлари. 11. Қўзилаштиш даврида вақтинчалик биноларни ташкил қилиш. 12. Қиш пайтида қўйларнинг яйловга чиқарилиши ва у қандай ташкил қилинган. 13. Қўйларни қишда суғоришни ташкил қилиш. 14. Наслли қўчқорларни сақлаш, боқиш ва парваришлаш. 15. Бўғоз совлиқларни сақлаш, боқиш ва парваришлаш. 16. Совлиқларнинг қўзилашини ташкил қилиш (биноларни ва керакли жиҳозларни тайёрлаш). 17. Янги туғилган қўзиларга қараш ва уларни ҳаётининг биринчи ойларида парвариш қилиш (сакманга ажратиш, қўтон базаларда ўстириш). 18. Қўзиларни онасидан ажратиш вақти ва усуллари. 19. Қўйларни ёзда суғориш ва боқишни ташкил қилиш. 20. Қўйларнинг жунини олиш усуллари. 21. Бичилган тўқлилар, брак қилинган совлиқ ва қўчқорларни боқиш. 22. Қўйларни сунъий қочиретиш, қочиретишни уюштириш. 23. Қоракўл қўзиларни сўйиш, терисини шилиш ва терини биринчи ишловдан ўтказиш.

**Йилқиччилик фермаси ёки ишчи отлар отхонаси.** 1. Отларнинг бош сони, насли ва ҳўжаликнинг йўналиши. 2. Отхоналар ва қўшимча бинолар. 3. Отхоналарнинг ички жиҳозлари. 4. Отхоналарни санитария-зоогигиена томонидан баҳолаш. 5. Ишчи отларни гигиена томонидан баҳолаш.

**Паррандачилик фермаси.** 1. Ҳўжаликдаги мавжуд паррандалар ва уларнинг бош сони. 2. Паррандахоналарнинг габарити бош сонга нисбатан талабга жавоб берадими. Паррандахонанинг ёритилиши ва вентиляцияси. 3. Ферма майдони, табиий шароити, тупроқ тузилиши ва қуёшга қаратиб қурилганлиги. 4. Яйраш майдонларининг мавжудлиги ва ташкил қилиниши. 5. Паррандаларни сақлаш усуллари (ерда, қалин тўшамда, катакларда). 6. Ҳар хил усулда қурилган паррандахоналарнинг ички жиҳозлари, асбоб-ускуналари. 7. Жўжахоналарнинг ички жиҳозлари. 8. Ёш паррандалар билан ҳўжаликдаги бош сонни тўлдириб бориш. 9. Жўжаларни (товуқ, ўрдак, фоз) ўстиришда зоогигиена шароитлари. 10. Паррандаларни бўрдоқига боқишда зоогигиена шароитлари. 11. Сувда сузувчи паррандаларни боқадиган сув ҳавзаларига бўлган зоогигиена талаблари ва уларни қиш пайтларида сақлаш шароитлари. 12. Паррандахоналар температураси, намлиги, ҳавосининг газ таркиби, ҳавонинг ҳаракат тезлиги.

### **Ҳайвонларни ёзги лагерларда сақлашга бўлган санитария-гигиена талаблари**

Ҳайвонларни яйлов — лагерларда сақлаш чорвачилик тажрибасида энг фойдали усул ҳисобланади. Яйловда боқиш даврида йиллик соғиладиган сутнинг танархи анча арзон бўлган 60—70% и олинади. Бундан ташқари бошқа чорвачилик маҳсулотлари ҳам арзон тушади ва ҳайвонлар узлуксиз тез ҳазм бўладиган тўйимли озиқа билан таъминланган бўлади. Тўйим-

лилиги жиҳатидан яйлов ўсимликлари концентрат озиқалардан қолишмайди, яъни тула қимматли оқсил, минерал моддалар ва витаминларга бой бўлади.

Ҳайвонлар яйловларда ўтлаганда хоҳлаганича кўк озиқа ейиш билан бирга, эркин ҳаракатда қуёш нуридан ва тоза ҳаводан баҳраманд бўлади. Бу эса организмни ҳар хил касалликларга нисбатан чидамлилигини оширади. Ҳайвонларни яйловларда боқиш ва сақлашдан олдин яйловларни тайёрлаш чорвадор ва мутахассисларнинг асосий вазифасидир. Махсус комиссия томонидан зоотехник, ветврач, ферма мудирин ва хўжалик раҳбарлари иштирокида текшириш ва кўриб чиқиш плани тузилади, бунда заҳарли ўсимликлар бор-йўқлиги ва ҳайвонларнинг ўликлари яйловларни ифлослантирган ёки йўқлигига аҳамият берилади. Инвазион касалликларнинг олдини олиш мақсадида яйловлар участкаларга бўлиниб тайёрланади, ҳайвонлар махсус ветеринария ишловларидан ўтказилади ва ёши, жинсига қараб группаларга ажратилади.

Ҳайвонларни қишки сақлашдан ёзги яйлов-лагерларда сақлашга ўтказишнинг тахминий планини қуйидагича тузиш мумкин:

I. Яйловни ва лагерь территориясини тайёрлаш:

1. Яйловни текшириш.

2. Яйлов территориясини ёввойи ҳайвонлар ўлигидан, суяклардан ва заҳарли ўтлардан тозалаш.

3. Ўликларни йўқотадиган қудуқларни, эски қудуқларни, чуқурлар ва ўликлар топилган ерларнинг атрофини ураш.

4. Сув манбаларини тозалаш ва жиҳозларини ремонт қилиш.

5. Ҳайвонларни ҳайдайдиган йўлларни, кўприкларни текшириш.

6. Лагерларга жой танлаш ва жиҳозлаш.

II. Ҳайвонларни тайёрлаш:

1. Ҳамма ҳайвонларни бирма-бир клиник текшириб кўриш: семизлиги, тери, туёқ, шохларнинг ҳолати.

2. Диагностик текшириш: туберкулёзга, бруцеллёзга, манқага, гельминт ва ўпка касалликларига.

3. Касал ҳайвонларни ажратиш ва даволаш.

4. Ориқ молларни ажратиш ва алоҳида боқиш.

5. Инвазион касалликлар билан касалланган ҳайвонларни дегельминтизация қилиш (қорамол, қўй, чўчқа ва чўпонлар ити).

6. Ҳайвонларни тури, ёши жинси ва ишлатиш йўналишига қараб группаларга ажратиш.

7. Ҳар бир группани ёз давомида ўзига ажратилган яйловдан ва жойдан бошқа ерга ўтказмаслик.

Ҳар бир студент хўжаликни кўриб, ўрганиб чиққач уй вазифаси тариқасида **санитария-зоогигиена** томондан хўжаликка умумий хулоса ёзади ва хулоса навбатдаги дарсда муҳокама қилинади.

## Тема VII. КУРС ИШИНИ БАЖАРИШ МЕТОДИКАСИ

Уқиш плани бўйича ветеринария, зооинженерлик ва қорақўлчилик факультетларининг III курс студентлари зоогигиена курсини ўрганиш давомида курс иши бажаришлари керак. Студент курс ишини бажаришда зоогигиена фанини ўрганиш билан бирга зоогигиена талаблари ва унга тааллуқли адабиётлар, справочниклардан фойдаланиб, баъзи бир зоогигиеник нормативларни асослаб беради.

Зоогигиенадан курс ишини бажариш методи ҳар хил бўлади. Одатда у уч хил шаклда бўлади:

а) кичик ва мураккаб бўлмаган илмий иш формасида бўлиб, студент қўлланмаларни ўрганиб олади.

б) чорвачилик биноларини қуриш ва улардан фойдаланишда зоогигиеник ҳисоблар билан ишлайди.

в) реферат иши — қишлоқ хўжалик ҳайвонларини сақлаш ва парваришлашга тааллуқли бўлган материалларни умумлаштириб анализ қилади.

Бу ишларни бажариш методикаси ҳар хил. Буни олий ўқув юрти ва кафедра шароитига қараб ишлаб чиқилади.

Бажарилган иш ўқитувчи томонидан текширилиб, ижобий баҳолангандан кейин гурппада, студентлар тўғарағида, илмий конференцияда ёки кафедра йиғилишида тингланади.

Мана шу қўлланмада курс ишини бажаришнинг умумий методикаси берилган. Уқитувчи умумий қўлланмани ихчамлаштириб, ҳар хил вариантларини тузиши мумкин.

**Илмий характердаги курс иши.** Бу хилдаги иш кафедра лабораториясида, тажриба хўжалиғида ёки яқин жойлашган колхоз, совхоз, парранда фабрикаси, ветеринария объектларида қизиқарли, яхши натижалар берса, қўшимча материаллар билан тўлдирилиб диплом иши тариқасида топширилиши мумкин.

Уқитувчи раҳбарлиғида студент темани танлагандан кейин иш программасини тузади. Бу программада қуйидагилар ёритилиши керак.

1. Бажариладиган ишдан мақсад ва кутиладиган натижалар. Студент зарурий адабиётлар билан танишиб чиқиб, қилинадиган илмий иш тўғрисида аниқ тасаввурга эга бўлиши зарур.

2. Бажариладиган илмий ишнинг ҳажми ва бажариш тартиби (масалан, микроқлимнинг қайси кўрсаткичлари текширилади, қайси вақтда нечта марта аниқланади).

3. Илмий ишнинг методикаси ва аниқлаши.

4. Олинган натижаларни қайта ишлаш (математик ҳисоблаш, график ва фотографик материаллар тўплаш).

5. Ишни ёзишда ва бажаришда қўлланилган адабиётлар (фойдаланилган адабиётлар, журналлар, илмий ишлар, қўлланмалар, монография ва бошқалар рўйхати).

6. Илмий ишнинг баъзи бошқичлари бажарилган ва ишни ёзиб топширилган вақти.

Шундай характердаги ишларнинг тахминий темалари: 1. Чорвачилик бинолари ҳавосида карбонат ангидрид газининг суткалик ўзгариш динамикаси. Уқув тажриба хўжалиги мисолида. 2. Табиий, сунъий вентиляцияларнинг молхоналардаги эффекти (чўчқахона, отхона, бошқалар). 3. Йилнинг фаслига қараб биноларни ёритиш йўллари. 4. Атмосфера ҳавосидаги ва молхоналар ҳавосидаги нисбий ва мутлоқ намликнинг кунлик динамикаси. 5. Молхоналар ҳавосидаги чанглар ва унинг тўшамнинг миқдори ҳамда сифатига боғлиқлиги. 6. Уқув тажриба хўжалигида ҳайвонларни суғориш ва истеъмол учун ишлатиладиган сувларга бўлган санитария зоогиена талаблари. 7. Ҳар хил маҳсулдорликдаги сигирларнинг сувга бўлган талаби ва уларни суғориш даражаси. 8. Хўжаликдаги (колхоз, совхоз; учхоз) сув манбалари сувининг ҳар хил фаслдаги коллититри. 9. Район хўжаликлари юборган озикларнинг сифатига баҳо бериш. 10. Бузоқхоналар микроқлимга характеристика бериш (иситиладиган ва иситилмайдиган шароитда). 11. Температура, намлик ва ҳавонинг ҳаракат тезлигининг тухум қиладиган товуқларга таъсири (ёз, куз, қиш ёки баҳорда).

**Қишлоқ хўжалик ҳайвонлари учун бинолар қуришда зоогиеник ҳисоблар ва талаблар асосидаги ишлар.** Бу ишларда зоогиеник нормативлар асосида ҳисоблар талабига қуриладиган чорва бинолари жавоб бериш-бермаслигини исботлаб берилади. Ҳисоблашда зоогиенанан амалий машғуллар китоби ва ўқитувчилар кўрсатган адабиётлардан фойдаланилади. Иш материални қуйидаги схема тариқасида жойлаштириш мумкин:

а) ферма, комплекс, парранда фабрикалари қуриш учун жой танлашда зоогиена талаблари;

б) молхоналарнинг ўлчами ва кубатураси (ҳажми) ҳамда ичининг планлаштирилиши, қўшимча бинолар ва уларнинг ўлчамлари;

в) ҳавода йиғилган карбонат ангидрид гази ёки сув буғлари (намлик) нинг миқдорига қараб бир соатда алмашадиган вентиляция ҳавосини, алмашиш даражасини, ҳаво сўрувчи каналлар ва ҳаво чиқарувчи трубалар умумий кўндаланг кесининг юзасини ҳисоблаш;

г) ҳавонинг энг совуқ пайтларида молхоналар ичидаги ис-  
сиқлик балансини ҳисоблаш, биноларнинг баланси манфий бўл-  
са қандай чора-тадбирларни тавсия қиласиз;

д) молхоналарнинг ёритилиши (табiiй ва сунъий ёруғлик);

е) канализация қурилиши (агар бинода канализация қу-  
риш кўзда тутилган бўлса) ва суткада чиқадиган суyoқликлар,  
тозалаш учун ишлатиладиган сувнинг миқдори, гўнг шарба-  
ти оқадиган ариқчаларнинг қурилиши, шарбатхона, унинг ҳаж-  
ми;

ж) гўнгхоналарнинг қурилиши ва улардан фойдаланиш йўл-  
лари;

з) молларни қишки биноларда сақлаш даврида керак бўл-  
ган тўшамалар миқдори;

и) озиқаларни тарқатиш, охур ва сув идишларига бўлган  
зоогигиена талаблари;

й) ҳайвонларни сув билан таъминлаш ва таъминлаш йўл-  
лари;

к) суғориш майдонларини қуришда, машиналарда соғишни  
уюштиришда сут-қаймоқларни совутиш ва сақлаш жойларига  
бўлган зоогигиена талаблари;

л) ҳайвонларни тортиш жойларини қуриш ва жиҳозлашга  
бўлган зоогигиена талаблари;

м) ёрдамчи биноларнинг қурилиши.

Курс иши ўзига жалб қилинадиган материаллар билан таъ-  
минланган бўлиши зарур (қурилиш жойлари ва участканинг  
плани, биноларнинг ички жиҳозларининг чизмалари — охур,  
канализация, вентиляция, моллар турадиган жойларнинг кўри-  
ниши, механизацияни жорий қилиш ва бошқалар).

Зоогигиеник ҳисоблар учун мисол тариқасида чорвачилик-  
нинг саноат асосида ривожланиши ва табiiй шароитига қараб  
қуйидаги молхоналарни олиш мумкин:

1. Бузоқхона туғруқхонаси билан. Туғуруқхонада тирик  
вазни 400 кг бўлган 8 бош сигир сақланади. Профилакторияда  
8 бош бузоқ, бузоқхонада 2 ҳафталикдан 2 ойлик ёшгача бўл-  
ган 18 бош бузоқ, 2 ойликдан 4 ойгача бўлган 24 бош бузоқ ва  
4 ойликдан катта бўлган 18 бош бузоқ сақланади. Бухоро  
вилояти шароитида. Қурилиш материали маҳаллий.

2. Бузоқхона туғуруқхонаси билан. Бузоқларнинг тирик вазни  
35 кг дан 150 гача. Сигирлар эса 500 кг дан. Молларнинг бош  
сони: туғуруқхонада сигир 10 бош, профилакторияда бузоқ 10,  
бузоқхонада 2 ҳафталикдан 2 ойликгача ёшдагиси 24, 2 ойлик-  
дан 4 ойликгача ёшдагиси 36 ва 4 ойликдан каттаси 8 бош. Бу-  
хоро вилояти шароитида, қурилиш материаллари — темир-бе-  
тон, асфальт, тахта.

3. Ёши 2 ойликдан 6 ойликгача бўлган бузоқлар учун  
бузоқхона. Бош сони: тирик вазни 70—120 кг — 45, 120—150  
кг — 45 ва вазни 150—170 кг дан 10 бош. Фарғона вилояти  
шароитида. Қурилиш материаллари — пиширилган ғишт, ас-  
фальт, тахта, қамиш.

4. Ёш қорамоллар учун молхона. Бош сони: 25 бош бузоқ, тирик вазни 150 кг дан; 25 бош бузоқ, тирик вазни 250 кг дан; 25 бош ғунажин—400 кг дан. Қашқадарё вилояти шароитида, қурилиш материаллари — маҳаллий.

5. 6 ойликдан катта бўлган ёш қорамоллар учун молхона. Бош сони: 30 бош бузоқ, вазни 150 кг дан; 40 бош бузоқ, вазни 200 кг дан; 30 бош бузоқ, вазни 250 кг ва 20 бош ғунажин, вазни 300 кг дан. Сирдарё вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — пиширилган ғишт, қамиш, тахта.

6. 200 бош сигирга мўлжалланган 4 қаторли молхона, бош сони: 30 бош сигир, тирик вазни 400 кг дан ва кунига 10 кг сут беради. 20 бош сигир: вазни 400 кг ва сути 30 кг дан; 30 бош сигир: вазни 400 кг; 30 бош сигир: вазни 500 кг ва сути 10 кг; 45 бош ғунажин вазни 30 кг дан, 5 бош наслдор буқалар 500 кг вазнида ва 5 бош 1000 кг дан. Тошкент вилояти шароитида. Қурилиш материаллари—маҳаллий.

7. Молхона. Бош сони: сигир 60 бош, 6 ойликдан катта бўлган урғочи бузоқлар 15 бош, ғунажинлар 15 бош, буқалар 2 бош, буқачалар 2 бош. Тирик вазилари (кг): сигир 550, ғунажин 450, урғочи бузоқлар 150, буқалар 800 ва буқачалар 500. Сигирлардан камида 10 литрдан сут соғиб олинади. Самарқанд вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — хом ғишт, асфальт, қамиш, тахта ва бошқалар.

8. Молхона 240 бошга: бундан сигирлар 160 бош (130 боши соғиллади ва 30 боши соғилмайди); 6 ойликдан катта бўлган урғочи бузоқлар 48 бош, ғунажинлар—24, буқалар—6, буқачалар—2. Тирик вазилари (кг): сигирлар—450, ғунажинлар—375, бузоқлар—200, буқалар—800, буқачалар—400. Сигирларнинг кунлик сути 10 кг дан. Бухоро вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — маҳаллий.

9. 200 бош сигирга мўлжалланган молхона. Соғин сигир—170, соғилмайдиган—20 ва ғунажинлар 16 бош. Вазилари (кг): сигирлар — 600, ғунажинлар — 400. Сигирларнинг кунлик сути 20 кг дан. Хоразм вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — пиширилган ғишт, қамиш, тахта.

10. Боғланмай боқиладиган сигирлар учун молхона. Тирик вазни 430 кг дан, 220 бош. Вазни 370 кг дан 30 бош ғунажин. Сигирларнинг кунлик сути ҳар бир бошдан ўртача 14 кг дан Сурхондарё вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — маҳаллий.

11. Боғланмай боқиладиган сигирлар учун молхона. Соғин сигир 170 бош, соғилмайдиган сигирлар 30 бош. Тирик вазилари 400 кг дан. Ғунажинлар — 30 бош, вазни 350 кг дан. Сигирларнинг кунлик сути ҳар бир бошдан ўртача 12 дан. Қорақалпоғистон АССР шароитида. Қурилиш материаллари — темир-бетон асфальт, тахта ва бошқалар.

12. Бўрдоқи молларга мўлжалланган молхона. Сақланадиган моллар: 400 кг тирик вазнидаги 120 бош буқа, 600 кг вазнидаги 36 бош, 400 кг вазнидаги — 144 бош брак қилинган сигирлар.

Наманган вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — махаллий.

13. Боғланмай боқиладиган таналар учун молхона. Таналар 8 ойликдан 14 ойликкача ёшда. Тирик вазни: 180 кг дан — 70 бош, 280 кг дан — 80 бош. Андижон вилояти шароитида, Қурилиш материаллари — темир-бетон, тахта, асфальт.

14. Боғланмай боқиладиган сигирлар учун молхона. Соғиладиган сигирлар 110 бош, соғилмайдигани 30 бош, ғунажинлар 50 бош. Сигирларнинг тирик вазни 440 кг дан, ғунажинлар 350 кг дан. Соғин сигирларнинг кунлик сути 15 кг дан. Фарғона вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — сомон, тахта, қамиш, хом ғишт.

15. Вилоят сунъий қочириш станцияси. Наслдор буқалар бош сони: тирик вазни 600 кг дан — 4; 800 кг дан — 15 ва 1000 кг дан 2 бош. Наманган вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — пиширилган ғишт, тахта, қамиш, лой.

16. 100 бош қорамолга мўлжалланган молхона. 75 бош сигир, шундан 60 боши соғилади. 25 бош ғунажин, 2 бош буқа. Тирик вазнлари (кг): сигирлар — 400, ғунажинлар — 300, наслдор буқалар—800. Сигирларнинг кунлик ўртача сути 10 кг дан. Моллар боғланмайди, тўшамаси доимий. Суғориш автоматлаштирилган. Самарқанд вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — темир-бетон, асфальт, тахта.

17. 40 бош она чўчқа учун чўчқахона. Бош сони. 20 бош болали она чўчқалар, вазни 200 кг дан; 10 бош она чўчқа, вазни 150 кг дан, 2 ойликдан катта бўғозликда; 10 бош ёш эркак чўчқа ва 2 ойгача бўғозликдаги она чўчқалар, вазни 150 кг дан; 2—4 ойликдаги 100 бош чўчқа болалари; 50 бош қочириладиган ёш она чўчқалар, вазни 80 кг дан; эркак чўчқалар—5 бош, вазни 200 кг дан. Самарқанд вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — темир-бетон асфальт, тахта, шлак ва бошқалар.

18. 36 бош она чўчқалар учун чўчқахона. Болали она чўчқалар—17 бош, 2 ойлик бўғозликдаги она чўчқалар — 11 бош, ёш эркак чўчқалар 8—5 бош. Тирик вазнлари (кг): она чўчқалар — 150, чўчқа болалари 30, эркак чўчқалар 180, Сирдарё вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — темир-бетон, асфальт.

19. Бўрдоқи чўчқалар учун чўчқахона. Бош сони: 30 бош, вазни 150 кг дан; 250 бош, вазни 100 кг дан; 140 бош чўчқа болалари, вазни 40 кг дан. Самарқанд вилояти шароитида. Қурилиш материаллари—пиширилган ғишт, тахта ва бошқалар.

20. Бўрдоқи чўчқалар учун чўчқахона. Бош сони: брак қинлинган она чўчқалар — 22, вазни 150 кг дан; чўчқалар — 78, вазни 100 кг дан; чўчқа болалари — 286, вазни 40 кг дан ва 66 бош, вазни 15 кг дан. Станокларда сақланиб, яйрашга эркин ҳолида чиқади. Тошкент вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — темир-бетон, асфальт.

21. Станоксиз сақланадиган бўрдоқи чўчқалар учун чўчқа-

хона. 120 кг вазига етгунча боқиладиган тирик вазни 60 кг дан бўлган 1200 бош чўчқа болалари. Қашқадарё вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — маҳаллий.

22. Наслдор она чўчқалар учун чўчқахона. Туғиши қишга ва ёзга мўлжалланган. Ёзда чўчқалар учун ёзги лагерь уюштирилган (ҳисоблари тўлиқ қилинсин). Она чўчқалар 40 бош, насли эркак чўчқалар 6 бош, тирик вазлари 180 ва 200 кг. Бухоро вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — маҳаллий.

23. Наслдор отлар учун отхона. Бош сонлари: байтал—20, наслдор айғирлар—2, тойлар—20. Тирик вазлари (кг): байталлар—500, айғирлар—580 ва тойлар—220. Андижон вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — хом ғишт, тахта, қамиш.

24. Ишчи отлар учун отхона. Бош сонлари: 450 кг ваздаги байталлар—16, шундан 6 таси қулулли; ахта отлар—23; наслдор айғирлар—2. Тирик вазлари: ахта отлар—400, наслдор айғирлар 500 кг дан. Самарқанд вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — хом ғишт, тахта, сомон.

25. 650 бош қўйга мўлжалланган қўйхона. 500 бош совлиқ. Ахталанган қўчқорлар 50 бош ва туссоқлар 100 бош. Тирик вазлари (кг): совлиқлар—60, қўчқорлар—50 ва туссоқлар—40. 25 бош совлиққа иссиқхона бор. Сирдарё вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — маҳаллий.

26. 720 бош совлиққа мўлжалланган қўтон. 12% совлиққа иссиқхона ва сунъий қочириниш пункти бор. Қорақалпоғистон шароитида. Қурилиш материаллари — маҳаллий.

27. 250 бош наслдор романов қўйлари учун қўйхона. Тирик вазни 60 кг дан. 15% совлиққа иссиқхона. Хоразм вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — хом ғишт, тахта, қамиш.

28. 850 бош наслдор қўйлар учун қўтон, доимий иссиқхонаси билан бирга. Қўйларнинг тирик вазни 50 кг дан. Сурхондарё вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — маҳаллий.

29. 900 бош меринос совлиқлар учун қўтон. Вақтинчалик иссиқхонаси бор. Қўзилатиш эрта баҳорга мўлжалланган. Қўйларнинг тирик вазни 65 кг дан. Қашқадарё вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — маҳаллий.

30. 70 бош наслдор қўчқорлар учун қўйхона. Ўртача тирик вазни 100 кг дан. Самарқанд вилояти шароитида. Қурилиш материаллари — қамиш, тахта, ғишт.

**Реферат типидagi ишлар.** Студент бу ишда ўзимизнинг ва чет эл адабиётларида ёритилган илмий ишлар ва ишлаб чиқариш амалиётидаги ютуқларни маҳорат билан кўрсатиб, умумлаштириб ёрита билиши керак. Тема бўйича асосий адабиётларни қўшувчи белгилаб беради. Асосий адабиётлардан ташқари қўшимча адабиётлардан ҳам, китоблар, брющюра, журнал ва газеталардан ҳам фойдаланилади.

Бу формадаги курс ишини бажаришдан мақсад — студентни ҳар хил адабиёт манбаларидаги зоогиеник норматив ва талабларни тушунишга ўргатишдир.

Студент адабиётларни яхшилаб ўқиб чиқиб, темага тааллуқлиларини белгилаб олади. Шундан кейин қўйида кўрсатилганидек реферат ёзишга киришади:

а) ҳайвонларни сақлаш, уни парваришлаш, улардан фойдаланиш, чорвадорларнинг ишларини енгиллаштириш, ҳайвонлардан олинadиган маҳсулотларни кўпайтириш борасидаги ишларни ўрганишнинг аҳамияти;

б) ҳайвонларни озиқлантириш, сугориш, улардан фойдаланишда қандай янги тавсиялар борлиги ва улардан қандай фойдаланиш, бажариш техникаси;

в) янги усулларни қўллаш туфайли хўжалик қандай фойдалар олади;

г) ўқилган адабиётлардаги янгиликларни қўллаш чорвачиликнинг қайси йўналишига фойда келтиради;

д) тема бўйича умумий хулоса (бўлғуси зооинженер ёки ветеринария врачлари нуқтаи назаридан).

Материалларни бошқача схемада ҳам ёритиш мумкин, бу студентнинг талантига, изланувчанлигига боғлиқ.

# И Л О В А

1- жадвал

Ҳавони сув буғларига максимал тўйинганлиги, мм сив уст

| Темпера-<br>тура | Градуснинг ҳлик булаклари |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 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 | 17,28 |
| +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 | 24,25 | 24,41 | 24,55 | 24,70 | 24,84 |
| +26              | 24,99                     | 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 | 48,81 | 49,08 |
| +38              | 49,35                     | 49,63 | 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 | 54,98 | 54,67 |
| +40              | 54,97                     | 55,26 | 55,56 | 55,85 | 56,15 | 56,45 | 56,76 | 57,06 | 57,34 | 57,67 |

## Ҳавонинг ҳаракатини цилиндрсимон кататермометр билан аниқлаш

| H:Q  | тезлик, м/сек. | H:Q  | тезлик, м/сек. | H:Q  | тезлик, м/сек. |
|------|----------------|------|----------------|------|----------------|
| 0,28 | 0,040          | 0,60 | 1,00           | 0,93 | 2,90           |
| 0,29 | 0,051          | 0,61 | 1,04           | 0,94 | 2,97           |
| 0,30 | 0,053          | 0,62 | 1,09           | 0,95 | 3,04           |
| 0,31 | 0,076          | 0,63 | 1,13           | 0,96 | 3,12           |
| 0,32 | 0,090          | 0,64 | 1,18           | 0,97 | 3,19           |
| 0,33 | 0,103          | 0,65 | 1,22           | 0,98 | 3,26           |
| 0,34 | 0,122          | 0,66 | 1,27           | 0,99 | 3,35           |
| 0,35 | 0,141          | 0,67 | 1,32           | 1,00 | 3,43           |
| 0,36 | 0,160          | 0,68 | 1,37           | 1,03 | 3,66           |
| 0,37 | 0,181          | 0,69 | 1,42           | 1,05 | 3,87           |
| 0,38 | 0,203          | 0,70 | 1,47           | 1,08 | 4,08           |
| 0,39 | 0,226          | 0,71 | 1,52           | 1,13 | 4,52           |
| 0,40 | 0,250          | 0,72 | 1,58           | 1,15 | 4,71           |
| 0,41 | 0,276          | 0,73 | 1,63           | 1,18 | 4,99           |
| 0,42 | 0,303          | 0,74 | 1,68           | 1,20 | 5,30           |
| 0,43 | 0,331          | 0,75 | 1,74           | 1,23 | 5,48           |
| 0,44 | 0,360          | 0,76 | 1,80           | 1,25 | 5,69           |
| 0,45 | 0,391          | 0,77 | 1,85           | 1,28 | 5,95           |
| 0,46 | 0,423          | 0,78 | 1,91           | 1,30 | 6,24           |
| 0,47 | 0,456          | 0,79 | 1,98           | 1,35 | 6,73           |
| 0,48 | 0,490          | 0,80 | 2,03           | 1,40 | 7,30           |
| 0,49 | 0,526          | 0,81 | 2,06           | 1,45 | 7,88           |
| 0,50 | 0,563          | 0,82 | 2,16           | 1,50 | 8,49           |
| 0,51 | 0,601          | 0,83 | 2,22           | 1,55 | 9,13           |
| 0,52 | 0,640          | 0,84 | 2,28           | 1,60 | 9,78           |
| 0,53 | 0,681          | 0,85 | 2,34           | 1,65 | 10,50          |
| 0,54 | 0,723          | 0,86 | 2,41           | 1,70 | 11,20          |
| 0,55 | 0,766          | 0,87 | 2,48           | 1,75 | 11,90          |
| 0,56 | 0,810          | 0,88 | 2,54           | 1,80 | 12,60          |
| 0,57 | 0,856          | 0,89 | 2,61           | 1,85 | 13,40          |
| 0,58 | 0,903          | 0,90 | 2,63           | 1,90 | 14,20          |
| 0,59 | 0,951          | 0,91 | 0,75           | 1,95 | 15,00          |
| 0,60 | 1,00           | 0,92 | 2,82           | 2,00 | 15,80          |

## Ҳавонинг ҳаракатини шарсимон кататермометр билан аниқлаш

| Н:Q  | тезлик,<br>м/сек.  | Н:Q               | тезлик,<br>м/сек. | Н:Q  | тезлик,<br>м/сек. | Н:Q  | тезлик,<br>м/сек. |
|------|--------------------|-------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|
| 0,29 | 0,0                | 0,54              | 0,60              | 0,77 | 1,72              | 1,02 | 3,12              |
| 0,30 | 0,011              | 0,54 <sup>5</sup> | 0,65              | 0,78 | 1,76              | 1,03 | 3,19              |
| 0,31 | 0,023 <sup>1</sup> | 0,55              | 0,69              | 0,79 | 0,81              | 1,04 | 3,25              |
| 0,32 | 0,035              | 0,56 <sup>5</sup> | 0,74              | 0,80 | 1,86              | 1,05 | 3,32              |
| 0,33 | 0,05               | 0,57              | 0,78              | 0,81 | 1,91              | 1,06 | 3,38              |
| 0,34 | 0,07               | 0,57              | 0,82              | 0,82 | 1,95              | 1,07 | 3,45              |
| 0,35 | 0,07 <sup>6</sup>  | 0,58              | 0,85              | 0,83 | 2,00              | 1,08 | 3,51              |
| 0,36 | 0,09               | 0,59              | 0,90              | 0,84 | 2,05              | 1,09 | 3,58              |
| 0,37 | 0,11               | 0,60              | 0,96              | 0,85 | 2,11              | 1,10 | 3,65              |
| 0,38 | 0,13               | 0,61              | 1,00              | 0,86 | 2,17              | 1,11 | 3,72              |
| 0,39 | 0,15               | 0,62              | 1,04              | 0,87 | 2,22              | 1,12 | 3,79              |
| 0,40 | 0,17               | 0,63              | 1,09              | 0,88 | 2,28              | 1,13 | 3,87              |
| 0,41 | 0,19               | 0,64              | 1,14              | 0,89 | 2,34              | 1,14 | 3,95              |
| 0,42 | 0,21               | 0,65              | 1,18              | 0,90 | 2,39              | 1,15 | 4,03              |
| 0,43 | 0,23               | 0,66              | 1,22              | 0,91 | 2,45              | 1,16 | 4,11              |
| 0,44 | 0,25               | 0,67              | 1,27              | 0,92 | 2,51              | 1,17 | 4,19              |
| 0,45 | 0,28               | 0,68              | 1,31              | 0,93 | 2,56              | 1,18 | 4,27              |
| 0,46 | 0,31               | 0,69              | 1,36              | 0,94 | 2,62              | 1,19 | 4,35              |
| 0,47 | 0,34               | 0,70              | 1,40              | 0,95 | 2,68              | 1,20 | 4,44              |
| 0,48 | 0,37               | 0,71              | 1,45              | 0,96 | 2,74              | 1,21 | 4,53              |
| 0,49 | 0,40               | 0,72              | 1,49              | 0,97 | 2,80              | 1,22 | 4,62              |
| 0,50 | 0,44               | 0,73              | 1,54              | 0,98 | 2,86              | 1,23 | 4,71              |
| 0,51 | 0,48               | 0,74              | 1,58              | 0,99 | 2,93              | 1,24 | 4,80              |
| 0,52 | 0,52               | 0,75              | 1,62              | 1,00 | 2,99              | 1,25 | 4,90              |
| 0,53 | 0,56               | 0,76              | 1,67              | 1,01 | 3,06              | 1,26 | 5,00              |

## Ҳаво ҳаракати 1 м/сек дан кам бўлганда тезликни ҳисоблаш (1 формула)

| Н:Q  | тезлик м/сек | Н:Q  | тезлик м/сек | Н:Q  | тезлик м/сек |
|------|--------------|------|--------------|------|--------------|
| 0,28 | 0,040        | 0,39 | 0,226        | 0,50 | 0,563        |
| 0,29 | 0,051        | 0,40 | 0,250        | 0,51 | 0,601        |
| 0,30 | 0,068        | 0,41 | 0,276        | 0,52 | 0,640        |
| 0,31 | 0,076        | 0,42 | 0,303        | 0,53 | 0,681        |
| 0,32 | 0,090        | 0,43 | 0,331        | 0,54 | 0,723        |
| 0,33 | 0,105        | 0,44 | 0,360        | 0,55 | 0,766        |
| 0,34 | 0,122        | 0,45 | 0,391        | 0,56 | 0,810        |
| 0,35 | 0,141        | 0,46 | 0,423        | 0,57 | 0,856        |
| 0,36 | 0,160        | 0,47 | 0,456        | 0,58 | 0,903        |
| 0,37 | 0,181        | 0,48 | 0,490        | 0,59 | 0,951        |
| 0,38 | 0,203        | 0,49 | 0,526        | 0,60 | 1,000        |

## Ҳаво ҳаракати 1 м/сек дан юқори бўлганда тезликни ҳисоблаш

| H:Q  | тезлик, м/с | H:Q  | тезлик, м/с | H:Q  | тезлик, м/с |
|------|-------------|------|-------------|------|-------------|
| 0,60 | 1,00        | 0,82 | 2,16        | 1,13 | 4,52        |
| 0,61 | 1,04        | 0,83 | 2,22        | 1,15 | 4,71        |
| 0,62 | 1,09        | 0,84 | 2,28        | 1,18 | 4,99        |
| 0,63 | 1,13        | 0,85 | 2,34        | 1,20 | 5,30        |
| 0,64 | 1,18        | 0,86 | 2,41        | 1,23 | 5,48        |
| 0,65 | 1,22        | 0,87 | 2,48        | 1,25 | 5,69        |
| 0,66 | 1,27        | 0,88 | 2,54        | 1,28 | 5,95        |
| 0,67 | 1,32        | 0,89 | 2,61        | 1,30 | 6,24        |
| 0,68 | 1,34        | 0,90 | 2,63        | 1,35 | 7,30        |
| 0,69 | 1,42        | 0,91 | 2,75        | 1,40 | 7,88        |
| 0,70 | 1,47        | 0,92 | 2,82        | 1,45 | 8,49        |
| 0,71 | 1,52        | 0,93 | 2,90        | 1,50 | 9,13        |
| 0,72 | 1,58        | 0,94 | 2,97        | 1,55 | 9,78        |
| 0,73 | 1,63        | 0,95 | 3,04        | 1,60 | 10,50       |
| 0,74 | 1,68        | 0,96 | 3,12        | 1,65 | 11,20       |
| 0,75 | 1,74        | 0,97 | 3,19        | 1,70 | 11,90       |
| 0,76 | 1,80        | 0,98 | 3,26        | 1,75 | 12,60       |
| 0,77 | 1,85        | 0,99 | 3,35        | 1,80 | 13,40       |
| 0,78 | 1,91        | 1,00 | 3,43        | 1,85 | 13,60       |
| 0,79 | 1,98        | 1,03 | 3,66        | 1,90 | 14,20       |
| 0,80 | 2,03        | 1,05 | 3,87        | 1,95 | 15,00       |
| 0,81 | 2,06        | 1,08 | 4,08        | 2,00 | 15,80       |

6-жадвал

## Вентиляция трубалари ичидаги ҳавонинг тезлиги, м/сек

| Био ичидаги ва ташқарисидаги температуралар фарқи ( $\Delta t$ ) | Трубаларнинг узунлиги |      |      |      |      |      |      |
|--|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
|  | 4,0                   | 5,0  | 6,0  | 7,0  | 8,0  | 9,0  | 10,0 |
| 6  | 0,64                  | 0,73 | 0,80 | 0,87 | 0,92 | 0,93 | 1,03 |
| 8  | 0,76                  | 0,84 | 0,93 | 1,00 | 1,07 | 1,14 | 1,20 |
| 10   | 0,85                  | 0,95 | 1,05 | 1,12 | 1,28 | 1,28 | 1,34 |
| 14   | 0,1                   | 0,13 | 1,24 | 1,34 | 1,43 | 1,52 | 1,60 |
| 12   | 0,93                  | 1,05 | 1,15 | 1,24 | 1,32 | 1,40 | 1,48 |
| 16   | 1,09                  | 1,22 | 1,33 | 1,44 | 1,54 | 1,63 | 1,72 |
| 18   | 1,16                  | 1,29 | 1,42 | 1,53 | 1,64 | 1,74 | 1,83 |
| 20   | 1,23                  | 1,37 | 1,50 | 1,62 | 1,73 | 1,84 | 1,94 |
| 22   | 1,29                  | 1,44 | 1,58 | 1,71 | 1,82 | 1,94 | 2,04 |
| 24   | 1,35                  | 1,51 | 1,66 | 1,79 | 1,91 | 2,03 | 2,14 |
| 26   | 1,41                  | 1,58 | 1,73 | 1,87 | 2,00 | 2,12 | 2,24 |
| 28   | 1,47                  | 1,65 | 1,80 | 1,95 | 2,08 | 2,21 | 2,33 |
| 30   | 1,53                  | 1,71 | 1,87 | 2,02 | 2,16 | 2,30 | 2,42 |
| 32   | 1,59                  | 1,77 | 1,94 | 2,10 | 2,24 | 2,38 | 2,51 |
| 34   | 1,64                  | 1,84 | 2,01 | 2,17 | 2,32 | 2,46 | 2,60 |
| 36   | 1,69                  | 1,90 | 2,08 | 2,24 | 2,40 | 2,54 | 2,68 |
| 38   | 1,75                  | 1,96 | 2,14 | 2,32 | 2,47 | 2,62 | 2,77 |
| 40   | 1,80                  | 2,02 | 2,21 | 2,39 | 2,55 | 2,70 | 2,85 |

## Ҳавони нормал температура ва босимга келтириш

| Температура | $I + \Delta t$<br>0,003667 | Барометр<br>босими | $\frac{B}{760}$ | Температура | $I + \Delta t$<br>0,003667 | Барометр<br>босими | $\frac{B}{760}$ |
|-------------|----------------------------|--------------------|-----------------|-------------|----------------------------|--------------------|-----------------|
| -20         | 0,9267                     | 726                | 0,9553          | +8          | 1,0293                     | 754                | 0,9921          |
| -19         | 0,3903                     | 727                | 0,9566          | +9          | 1,0330                     | 755                | 0,9934          |
| -18         | 0,9340                     | 728                | 0,9597          | +10         | 1,0367                     | 756                | 0,9947          |
| -17         | 0,9377                     | 729                | 0,9592          | +11         | 1,0403                     | 757                | 0,9961          |
| -16         | 0,9413                     | 730                | 0,8605          | +12         | 1,0440                     | 758                | 0,9974          |
| -15         | 0,9450                     | 731                | 0,9618          | +13         | 1,0476                     | 759                | 0,9987          |
| -14         | 0,9484                     | 732                | 0,9632          | +14         | 1,0513                     | 760                | 1,0000          |
| -13         | 0,9523                     | 733                | 0,9645          | +15         | 1,0550                     | 761                | 1,0013          |
| -12         | 0,9560                     | 734                | 0,9658          | +16         | 1,0586                     | 762                | 1,0026          |
| -11         | 0,9597                     | 735                | 0,9671          | +17         | 1,0623                     | 763                | 1,0039          |
| -10         | 0,9670                     | 736                | 0,9684          | +18         | 1,0660                     | 764                | 1,0053          |
| -9          | 0,9670                     | 737                | 0,9697          | +19         | 1,0696                     | 765                | 1,0066          |
| -8          | 0,9707                     | 738                | 0,9710          | +20         | 1,0733                     | 766                | 1,0079          |
| -7          | 0,9743                     | 739                | 0,9724          | +21         | 1,0770                     | 767                | 1,0092          |
| -6          | 0,9780                     | 740                | 0,9737          | +22         | 1,0806                     | 768                | 1,0105          |
| -5          | 0,9817                     | 741                | 0,9750          | +23         | 1,0843                     | 769                | 1,0118          |
| -4          | 0,9853                     | 742                | 0,9763          | +24         | 1,0880                     | 770                | 1,0132          |
| -3          | 0,9890                     | 743                | 0,9776          | +25         | 1,0917                     | 771                | 1,0145          |
| -2          | 0,9927                     | 744                | 0,9789          | +26         | 1,0953                     | 772                | 1,0158          |
| -1          | 0,9963                     | 745                | 0,9803          | +27         | 1,0990                     | 773                | 1,0171          |
| 0           | 1,0000                     | 746                | 0,9816          | +28         | 1,1027                     | 774                | 1,0184          |
| +1          | 1,0037                     | 747                | 0,9829          | +29         | 1,1063                     | 775                | 1,0197          |
| +2          | 1,0073                     | 748                | 0,9842          | +30         | 1,1100                     | 776                | 1,0211          |
| +3          | 1,0110                     | 749                | 0,9855          | +31         | 1,1137                     | 777                | 1,0224          |
| +4          | 1,0147                     | 750                | 0,9868          | +32         | 1,1173                     | 778                | 1,0224          |
| +5          | 1,0183                     | 751                | 0,9882          | +33         | 1,1210                     | 779                | 1,0250          |
| +6          | 1,0220                     | 752                | 0,9895          | +34         | 1,1247                     | 780                | 1,0263          |
| +7          | 1,0257                     | 753                | 0,9908          | +35         | —                          | —                  | —               |

Ҳар хил температура ва босимда I м<sup>3</sup> ҳажмдаги ҳавонинг оғирлиги

| Температура, °С | Барометр босими |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                 | 710             | 715   | 720   | 725   | 730   | 735   | 740   | 745   | 750   | 755   | 760   | 765   | 770   | 775   | 780   |  |
| -10             | 1,254           | 1,263 | 1,272 | 1,280 | 1,289 | 1,298 | 1,307 | 1,316 | 1,325 | 1,333 | 1,342 | 1,351 | 1,360 | 1,369 | 1,378 |  |
| -8              | 1,245           | 1,253 | 1,262 | 1,271 | 1,280 | 1,288 | 1,297 | 1,306 | 1,315 | 1,323 | 1,332 | 1,341 | 1,350 | 1,358 | 1,367 |  |
| -6              | 1,235           | 1,244 | 1,253 | 1,261 | 1,270 | 1,279 | 1,287 | 1,296 | 1,305 | 1,313 | 1,322 | 1,331 | 1,340 | 1,348 | 1,357 |  |
| -4              | 1,226           | 1,235 | 1,243 | 1,252 | 1,261 | 1,268 | 1,278 | 1,286 | 1,295 | 1,304 | 1,312 | 1,321 | 1,330 | 1,338 | 1,347 |  |
| -2              | 1,217           | 1,226 | 1,234 | 1,243 | 1,251 | 1,260 | 1,268 | 1,277 | 1,286 | 1,294 | 1,303 | 1,311 | 1,320 | 1,329 | 1,337 |  |
| 0               | 1,208           | 1,217 | 1,225 | 1,234 | 1,242 | 1,251 | 1,259 | 1,268 | 1,276 | 1,285 | 1,293 | 1,302 | 1,310 | 1,319 | 1,327 |  |
| +2              | 1,199           | 1,208 | 1,216 | 1,225 | 1,233 | 1,242 | 1,250 | 1,258 | 1,267 | 1,276 | 1,284 | 1,292 | 1,301 | 1,309 | 1,317 |  |
| +4              | 1,191           | 1,199 | 1,207 | 1,216 | 1,224 | 1,233 | 1,241 | 1,249 | 1,258 | 1,266 | 1,274 | 1,283 | 1,291 | 1,300 | 1,308 |  |
| +6              | 1,182           | 1,190 | 1,199 | 1,207 | 1,215 | 1,224 | 1,232 | 1,240 | 1,249 | 1,257 | 1,266 | 1,274 | 1,282 | 1,290 | 1,299 |  |
| +8              | 1,174           | 1,182 | 1,190 | 1,198 | 1,207 | 1,215 | 1,223 | 1,232 | 1,240 | 1,243 | 1,256 | 1,265 | 1,273 | 1,281 | 1,289 |  |
| +10             | 1,165           | 1,174 | 1,182 | 1,190 | 1,198 | 1,206 | 1,215 | 1,223 | 1,231 | 1,239 | 1,247 | 1,256 | 1,264 | 1,272 | 1,280 |  |
| +12             | 1,157           | 1,165 | 1,173 | 1,182 | 1,190 | 1,198 | 1,206 | 1,214 | 1,222 | 1,231 | 1,239 | 1,247 | 1,255 | 1,263 | 1,271 |  |
| +14             | 1,149           | 1,157 | 1,165 | 1,173 | 1,181 | 1,190 | 1,198 | 1,206 | 1,214 | 1,222 | 1,230 | 1,238 | 1,246 | 1,254 | 1,262 |  |
| +16             | 1,141           | 1,149 | 1,157 | 1,165 | 1,173 | 1,181 | 1,189 | 1,197 | 1,205 | 1,213 | 1,222 | 1,230 | 1,237 | 1,246 | 1,254 |  |
| +18             | 1,133           | 1,141 | 1,149 | 1,157 | 1,165 | 1,173 | 1,181 | 1,189 | 1,197 | 1,205 | 1,213 | 1,221 | 1,229 | 1,237 | 1,245 |  |
| +20             | 1,125           | 1,134 | 1,141 | 1,149 | 1,157 | 1,165 | 1,173 | 1,191 | 1,189 | 1,197 | 1,205 | 1,213 | 1,221 | 1,229 | 1,237 |  |

Қишлоқ хўжалик ҳайвонларининг бир соатда ажратган иссиқлик, карбонат ангидрид ва сув буғлари миқдори (Бутуниттифоқ экспериментал ветеринария институти тажрибасидан)

| Ҳайвонларнинг тури                                      | Тирик<br>вазни, кг | Бир ҳайвоннинг бир<br>соатда ажратган<br>иссиқлиги, ккал/соат |       | Карбонат<br>ангидрид,<br>л/соат | Сув пар-<br>лар,<br>г/ соат |
|---|--------------------|---|-------|---------------------------------|-----------------------------|
|   |                    | умумий  | эркин |                                 |                             |
| 1   | 2                  | 3   | 4     | 5                               | 6                           |
| Наслли буқалар  | 400                | 739   | 550   | 110                             | 350                         |
|   | 600                | 914   | 660   | 136                             | 430                         |
|   | 800                | 1087  | 780   | 162                             | 516                         |
|   | 1000               | 1280  | 920   | 191                             | 610                         |
| Буғоз ва қисир сигир-<br>лар                            | 300                | 604   | 440   | 90                              | 288                         |
|   | 400                | 739   | 550   | 110                             | 350                         |
|   | 600                | 926   | 670   | 138                             | 440                         |
|   | 800                | 1187  | 780   | 162                             | 516                         |
| Туғишига 2 ой қолган<br>буғоз сигирлар, гунажин-<br>лар | 300                | 664   | 478   | 99                              | 319                         |
|   | 400                | 790   | 569   | 118                             | 380                         |
|   | 600                | 1018  | 733   | 152                             | 489                         |
|   | 800                | 1196  | 861   | 179                             | 574                         |
| Соғин сигирлар:<br>сути 5 л                             | 300                | 658   | 474   | 98                              | 316                         |
|   | 400                | 785   | 565   | 117                             | 377                         |
|   | 500                | 850   | 602   | 127                             | 408                         |
|   | 600                | 1010  | 727   | 151                             | 485                         |
| сути 10 л   | 300                | 708   | 510   | 103                             | 340                         |
|   | 400                | 841   | 605   | 126                             | 404                         |
|   | 500                | 947   | 682   | 142                             | 455                         |
|   | 600                | 1051  | 757   | 157                             | 505                         |
| сути 15 л   | 300                | 817   | 588   | 122                             | 392                         |
|   | 400                | 954   | 687   | 143                             | 458                         |
|   | 500                | 1056  | 780   | 158                             | 507                         |
|   | 600                | 1143  | 823   | 171                             | 549                         |
| сути 30 л   | 400                | 1134  | 850   | 175                             | 560                         |
|   | 600                | 1142  | 970   | 200                             | 642                         |
|   | 800                | 1509  | 1080  | 225                             | 721                         |
|   | 400                | 1878  | 1350  | 280                             | 897                         |
| сути 50 л   | 600                | 2013  | 1460  | 300                             | 956                         |
|   | 800                | 2227  | 1610  | 332                             | 1050                        |
|   | 400                | 1025  | 738   | 153                             | 493                         |
|   | 600                | 1247  | 898   | 187                             | 599                         |
| Бурдоли ҳўкизлар  | 800                | 1440  | 1073  | 223                             | 715                         |
|   | 1000               | 1763  | 1269  | 264                             | 846                         |
|   | 30                 | 110   | 79    | 16                              | 53                          |
|   | 40                 | 155   | 112   | 23                              | 74                          |
| 1 ойлик бузоқлар  | 50                 | 191   | 137   | 287                             | 92                          |
|   | 80                 | 281   | 202   | 42                              | 135                         |
|   | 40                 | 162   | 117   | 24                              | 78                          |
|   | 60                 | 236   | 170   | 35                              | 113                         |
| 1 ойликдан 3 ойлик-<br>гача булган бузоқ-<br>лар        | 100                | 300   | 220   | 52                              | 160                         |
|   | 130                | 420   | 302   | 63                              | 202                         |

| Ҳайвонларнинг тури                            | Тирик<br>вазни, кг                                      | Бир ҳайвоннинг бир<br>соатда ажратган<br>иссиқлиги, ккал/соат |       | Қарбонат<br>ангидрид,<br>л/соат | Сув пар-<br>лари,<br>г/соат |
|---|---|---|-------|---------------------------------|-----------------------------|
|   |   | умумий  | эркин |                                 |                             |
| 1   | 2   | 3   | 4     | 5                               | 6                           |
| 3 ойли дан 4 ойлик-<br>гача                   | 90  | 273   | 196   | 41                              | 131                         |
|   | 120   | 406   | 292   | 61                              | 195                         |
|   | 150   | 460   | 220   | 72                              | 230                         |
|   | 200   | 593   | 337   | 89                              | 265                         |
| 4 ойликдан 1 ёш-<br>гача                      | 120   | 354   | 255   | 53                              | 170                         |
|   | 480   | 450   | 324   | 67                              | 216                         |
|   | 250   | 545   | 392   | 81                              | 261                         |
|   | 350   | 716   | 515   | 107                             | 344                         |
| 1 ёшдан 2 ёшгача                              | 220   | 483   | 350   | 72                              | 230                         |
|   | 320   | 631   | 455   | 94                              | 301                         |
|   | 350   | 651   | 476   | 97                              | 310                         |
|   | 500   | 772   | 557   | 115                             | 368                         |
| Эркак чучалар                                 | 100   | 258   | 195   | 40                              | 152                         |
|   | 200   | 350   | 250   | 52                              | 167                         |
|   | 300   | 470   | 340   | 70                              | 224                         |
|   | 2 ёшгача булган<br>бўғоз она чўчка-<br>лар ва қисирлари | 100   | 222   | 164                             | 33                          |
| 2 ойликдан утган<br>бўғозликдаги она<br>чўчка | 150   | 256   | 185   | 88                              | 121                         |
|   | 200   | 394   | 250   | 24                              | 141                         |
|   | 100   | 268   | 195   | 40                              | 128                         |
|   | 150   | 308   | 220   | 46                              | 188                         |
| 10 та боласи бор<br>она чўчка                 | 200   | 249   | 250   | 52                              | 267                         |
|   | 100   | 530   | 332   | 79                              | 252                         |
|   | 150   | 605   | 435   | 90                              | 288                         |
|   | 200   | 698   | 503   | 104                             | 338                         |
| Бурдоқи чўқалар                               | 100   | 317   | 228   | 47                              | 153                         |
|   | 200   | 420   | 302   | 63                              | 202                         |
|   | 300   | 553   | 348   | 83                              | 267                         |
|   | 2 ойликгача булган<br>чўчка бола ари                    | 7   | 62    | 45                              | 9                           |
| 2 ойдан катта бул-<br>ган чўчка болалари      | 10  | 86  | 62    | 13                              | 41                          |
|   | 15  | 110   | 79    | 16                              | 53                          |
|   | 15  | 100   | 72    | 15                              | 47                          |
|   | 50  | 168   | 120   | 25                              | 80                          |
| 5—8 ойлик чўчка<br>болалари                   | 60  | 202   | 145   | 30                              | 96                          |
|   | 80  | 235   | 170   | 35                              | 112                         |
|   | 90  | 248   | 173   | 37                              | 118                         |
|   | 100   | 261   | 188   | 39                              | 124                         |
| Айғир отлар                                   | 400   | 692   | —     | 103                             | 330                         |
|   | 600   | 914   | —     | 136                             | 430                         |
|   | 800   | 1110  | —     | 165                             | 527                         |
|   | 1000  | 1301  | —     | 194                             | 623                         |
| Қисир байтал ва би-<br>чилган отлар           | 400   | 579   | —     | 96                              | 278                         |
|   | 600   | 760   | —     | 113                             | 362                         |
|   | 800   | 926   | —     | 138                             | 440                         |
|   | 400   | 692   | —     | 103                             | 330                         |
| Бўғоз байталлар                               | 600   | 900   | —     | 136                             | 430                         |
|   | 800   | 1110  | —     | 165                             | 527                         |
|   | 400   | 1288  | —     | 192                             | 613                         |
|   | 600   | 1496  | —     | 223                             | 710                         |
| Қулунли байталлар                             | 800   | 1910  | —     | 284                             | 910                         |

| 1  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |
|--|------|------|------|------|-----|
| Тойлар: 2 ойдан катта                            | 200  | 522  | —    | 78   | 249 |
| булган чопқир зотлар                             | 350  | 625  | —    | 93   | 299 |
| Бир ёшдан каттаси                                | 300  | 637  | —    | 95   | 304 |
|  | 450  | 705  | —    | 105  | 337 |
| 6 ойдан катта булган оғир юк тортувчи зотлар     | 300  | 67   | —    | 101  | 328 |
|  | 450  | 767  | —    | 114  | 367 |
| 1 ёшдан катта отлар                              | 400  | 684  | —    | 102  | 327 |
|  | 500  | 890  | —    | 133  | 424 |
| Кўчқорлар  | 50   | 154  | —    | 23   | 73  |
|  | 80   | 202  | —    | 30   | 96  |
|  | 100  | 216  | —    | 32   | 103 |
| Қисир совлиқлар                                  | 40   | 114  | —    | 17   | 54  |
|  | 50   | 135  | —    | 20   | 64  |
|  | 60   | 168  | —    | 25   | 80  |
| Бугоз совлиқлар                                  | 40   | 135  | —    | 20   | 64  |
|  | 50   | 154  | —    | 23   | 73  |
|  | 60   | 168  | —    | 25   | 80  |
| Қузили совлиқлар                                 | 40   | 268  | —    | 40   | 128 |
|  | 50   | 283  | —    | 43   | 137 |
|  | 60   | 316  | —    | 47   | 151 |
| Майда зотли 6 ойдан катта булган қузилар         | 20   | 87   | —    | 13   | 42  |
|  | 40   | 128  | —    | 19   | 61  |
| Йирик зотлар                                     | 30   | 101  | —    | 15   | 48  |
|  | 50   | 141  | —    | 21   | 67  |
| Катакда сақланадиган тухум йуналишидаги товуқлар | 1,7  | 9,8  | 6,8  | 1,7  | 5,1 |
| Полда сақланадигани                              | 1,7  | 11,3 | 7,9  | 2,0  | 5,8 |
| Сергўшт зотли товуқлар                           | 2,5  | 10,2 | 7,2  | 1,8  | 5,2 |
| Куркалар   | 6,8  | 9,6  | 6,7  | 1,65 | 5,0 |
| Ўрдақлар   | 3,5  | 6,9  | 4,8  | 1,2  | 3,6 |
| Ҳозлар   | 6    | 5,8  | 4,0  | 1,0  | 3,0 |
| Тухум йуналишидаги жужалар, кунлик ёши:          |      |      |      |      |     |
| 1 — 10   | 0,06 | 15,6 | 14,5 | 2,3  | 3,5 |
| 11 — 30  | 0,25 | 12,7 | 8,0  | 1,2  | 6,0 |
| 31 — 60  | 0,60 | 10,5 | 7,4  | 1,9  | 5,4 |
| 51 — 150   | 1,3  | 9,7  | 6,8  | 1,7  | 5,0 |
| 151 — 180  | 1,6  | 9,2  | 6,4  | 1,6  | 4,8 |
| Гўшт йуналишидаги жужалар, кунлик ёши            |      |      |      |      |     |
| 1 — 10   | 0,08 | 15,0 | 12,9 | 2,2  | 4,0 |
| 11 — 30  | 0,35 | 11,8 | 8,1  | 2,0  | 6,3 |
| 31 — 60  | 1,2  | 10,4 | 7,2  | 1,8  | 5,4 |
| 61 — 150   | 1,8  | 9,6  | 6,7  | 1,7  | 5,0 |
| 151 — 210  | 2,5  | 8,9  | 6,0  | 1,6  | 4,8 |
| Курка жужалари, кунлик ёши                       |      |      |      |      |     |
| 1 — 10   | 0,1  | 13,0 | 10,5 | 2,2  | 4,2 |
| 11 — 30  | 0,6  | 12,3 | 8,4  | 2,1  | 6,6 |
| 11 — 60  | 1,5  | 12,6 | 7,2  | 1,8  | 5,4 |
| 61 — 120   | 4,0  | 9,2  | 6,4  | 1,6  | 4,8 |
| 121 — 240  | 6,0  | 8,6  | 6,0  | 1,5  | 4,0 |

| Ҳайеонлағнинг тури              | Тирик<br>вазни, кг | Бир ҳайеоннинг бир<br>соатда ажратган<br>иссиқлиги, ккал/соат |       | Карбонат<br>ангидрид,<br>л/соат | Сув пар-<br>лари,<br>г/соат |
|---------------------------------|--------------------|---|-------|---------------------------------|-----------------------------|
|                                 |                    | умумий  | эркин |                                 |                             |
| Ўрдак жўжалари, кун-<br>лик ёши |                    |   |       |                                 |                             |
| 1 — 10                          | 0,3                | 20,16   | 14,0  | 3,5                             | 10,5                        |
| 11 — 30                         | 1,0                | 14,50   | 10,1  | 2,5                             | 7,5                         |
| 31 — 35                         | 2,2                | 6,9   | 4,8   | 1,2                             | 3,6                         |
| Ғоз жўжалари, кунлик<br>ёши     |                    |   |       |                                 |                             |
| 1 — 10                          | 0,7                | 12,0  | 8,0   | 2,0                             | 7,0                         |
| 11 — 20                         | 1,3                | 10,0  | 7,0   | 2,0                             | 6,0                         |
| 21 — 30                         | 4,0                | 6,0   | 4,0   | 1,0                             | 3,5                         |
| 31 — 65                         | 4,0                | 5,4   | 3,6   | 0,95                            | 3,0                         |
| 66 — 180                        | 5,0                | 3,5   | 2,4   | 0,6                             | 2,0                         |

Баъзи бир қурилиш материалларининг иссиқлик ютувчанлик коэффициентини  
(табiiй намлик шароитида)

| Материаллар                                | Солиштирма<br>огирлик, кг/м <sup>3</sup> | Иссиқлик ютув-<br>чанлик, ккал<br>созт/ м <sup>2</sup> / град |
|--|--|---|
| Асфальтланган поллар:                      | 1800                                     | 0,62  |
| Темирбетон пол                             | 2200                                     | 1,33  |
| Бетон ёки босилган шағал (пол)             | 2000                                     | 1,10  |
| Ғишт майдаси зичланган пол                 | 1600                                     | 0,65  |
| Иссиқ бетон (шлакбетон, пемзобетон)        | 800                                      | 0,25  |
| Зиғир пояси, похол босилган пол            | 160                                      | 0,04  |
| Хом ғишт                                   | 1800                                     | 0,70  |
| Пахса девор ёки хом ғиштли девор           | 2000                                     | 0,80  |
| Сомонли лой билан сувалган девор           | 1600                                     | 0,60  |
| Қум сувоқ қилинган деворлар                | 1600                                     | 0,60  |
| Ёғоч қипиқли лой билан сувалган девор      | 800                                      | 0,25  |
| Шлакли лой билан сувалса (1:25)            | 1300                                     | 0,45  |
| Бино полига қум, шағал ва бошқалар тушалса | 1800                                     | 1,00  |
| Бино томига қуруқ қум солинса              | 1600                                     | 0,75  |
| Бино устига қурилиш чиқиндилари солинса    | 800—1400                                 | 0,25—0,50   |
| Ёғоч деворлар (қарагай, арча, дуб)         | 500—800                                  | 0,15—0,20   |
| Ёғоч қипиғи                                | 250                                      | 0,08  |
| Фанер                                      | 600                                      | 0,15  |
| Ёғоч қўмири                                | 185                                      | 0,06  |
| Темир тунука, темир тўсинлар               | 7500                                     | 50,00   |
| Совуқ қоришмада зич терилган тош           | 2600                                     | 2,50  |
| Совуқ қоришмада ўртача терилган тошлар,    | 2200                                     | 1,30  |
| Оддий картон                               | 700                                      | 0,15  |
| Толь, пергамент ва бошқалар                | 600                                      | 0,15  |
| Пахса девор ёки силикат ғишт               | 1800                                     | 0,70  |
| Цементли қоришма (қум, цемент)             | 1800                                     | 0,80  |
| Мураккаб қоришма (цемент, қум, оҳақ)       | 1700                                     | 0,75  |
| Оҳакли-қум қоришма                         | 1600                                     | 0,70  |
| Похол плита                                | 150—320                                  | 0,05—0,08   |
| Прессланмаган қамиш                        | 175                                      | 0,05  |
| Тўқилган қамиш                             | 360                                      | 0,09  |
| Майдаланган похол                          | 120                                      | 0,04  |
| Оддий шиша (ойна)                          | 2500                                     | 0,65  |
| Торфдан қилинган ғишт                      | 300—650                                  | 0,01—0,19   |
| Ёкилган торфнинг майдаси                   | 250                                      | 0,07  |
| Ботқоқ мохи                                | 135                                      | 0,04  |
| Енгил ғиштлир                              | 800—1200                                 | 0,25—0,40   |
| Иситиш қозонидан чиққан шлак               | 1000                                     | 0,25  |
| Домна печдан чиққан шлак                   | 500                                      | 0,14  |
| Шлакдан тайёрланган ғишт                   | 1100—1400                                | 0,36—0,50   |
| Оҳакли штукатурка (ташқари томонлар)       | 1600                                     | 0,60  |
| Цементли-қум штукатурка                    | 1800                                     | 0,80  |
| Илиқ штукатурка (оҳақ, шлак 1:3).          | 1000                                     | 0,33  |
| Қуруқ штукатурка                           | 600—700                                  | 0,18—0,22   |

## Баъзи бир тусиқларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти

| Тусиқлар конструкцияси  | Тусиқлар қалинлиги                        |                                | Иссиқлик ўтказувчанлик<br>кккал/сват/<br>м <sup>2</sup> град | Қурилиш ма-<br>териаллар-<br>нинг иссиқлик<br>ўтказувчанлик<br>коэффиценти,<br>λ |
|---|---|--------------------------------|--|--|
|   | ғишт<br>билан                             | штукату-<br>ртурка-<br>сиз, см |  |  |
| Ғишт девор:   | 3,5                                       | 90                             | 0,67   |  |
| лой ғишт  |   |                                |  |  |
| ёки силикат ғишт, совуқ қориш-<br>мада терилган, ичидан бир то-<br>мони 1,5 см қалинликда штука-<br>турка қилинган  | 3,0<br>2,5<br>2,0<br>1,5                  | 77<br>64<br>51<br>38           | 0,76<br>0,89<br>1,07<br>1,33                                 | Ғишт—<br>0,70<br>Штукатурка<br>—0,60   |
| Ғишт девор:   |   |                                |  |  |
| лой ғишт  | 3,5                                       | 90                             | 0,68   |  |
| ёки силикат ғишт,<br>совуқ қоришмада терилган,<br>штукатуркасиз   | 3,0<br>2,5<br>2,0<br>1,5                  | 77<br>64<br>51<br>38           | 0,78<br>0,91<br>1,10<br>1,38                                 | Ғишт—<br>0,70  |
| Сомонли девор:  |   |                                |  |  |
| ташқаридан ва ичкаридан қумли<br>лой билан сувалган, сувоқнинг<br>қалинлиги 1 см  | 2,0<br>1,5                                | 67<br>50                       | 0,75<br>0,95   | Сомон—<br>0,60<br>қумли лой<br>сувоқ—0,60  |
| Паҳса девор   | —   | 67                             | 0,71   | 0,55   |
| —   | —   | 50                             | 0,92   |  |
| Лой ёғочли четан девор  | Умумий<br>қалинли-<br>ги, см              |                                |  |  |
|   | 40  | 37                             | 0,57   | ёғоч—0,15<br>сомонли лой   |
|   | 35  | 32                             | 0,60   | —0,25  |
|   | 30  | 27                             | 0,69   | ички сувоқ—<br>0,60<br>ташқи сувоқ<br>—0,75                                      |
| Каркасли девор, тахта билан қо-<br>ланган (тахта қалинлиги 2 см) ва ораси-<br>га тупроқ билан қипиқ солинган, 1,5 см<br>қалинликда бир томонли штукатурка<br>қилинган | Аралаш-<br>манинг<br>қалинли-<br>лиги, см |                                |  |  |
|   | 20  | 25                             | 0,75   | ёғоч—0,15  |
|   | 15  | 20                             | 0,88   | тупроқ ва<br>қипиқ—0,25  |
| Ёғочдан қилинган девор (ғўланинг<br>диаметри 25, 22, 20 ва 18 см) штука-<br>турка қилинмаган  | —   | 25<br>22<br>20<br>18           | 0,65<br>0,72<br>0,78<br>0,85                                 | ёғоч—0,15  |
| Ёғочдан қилинган девор,<br>тусинлар (чорқиррадан) штукатурка<br>қилинган  | —   | 20<br>18<br>15<br>10           | 0,66<br>0,72<br>0,85<br>0,18                                 | ёғоч—0,15  |

| 1  | 2                   | 3    | 4    | 5           |
|--|---------------------|------|------|-------------|
| Шифт устидан 5 см қалинликда тахта тўшалган:   | Қипиқ қалинлиги     |      |      |             |
|  | см                  |      |      |             |
|  | 15                  | 27   | 0,39 | ёғоч—0,15   |
|  | 12                  | 24   | 0,45 | қумсувоқ—   |
| қум сувоқ<br>2 см қалинликда, тупроқ ва қипиқ сувалмаган   | 10                  | 22   | 0,51 | 0,60        |
|  | 8                   | 20   | 0,59 | қипиқ—0,08  |
|  |                     |      |      | тупроқ—     |
|  |                     |      |      | 0,50        |
| Шифт устидаги тахта 3 см қалинликда, қум сувоқ 1,5 см, прессланган қамиш ва устидан 5 см қалинликда тупроқ тўшалган. | Қамиш қалинлиги см, |      |      |             |
|  | 10                  | 19,5 | 0,39 | ёғоч—0,15   |
|  | 7                   | 16,5 | 0,51 | қумсувоқ—   |
|  | 5                   | 14,5 | 0,64 | 0,60        |
|  |                     |      |      | зичланмаган |
|  |                     |      |      | қамиш—0,06  |
|  |                     |      |      | тупроқ—0,50 |

## Ўзбекистон вилоятларида ўртача температура ва мутлоқ намлик

| Ойлар   | Курсакчилар   | Анги-<br>шон | Бухоро | Қарши | Наман-<br>ган | Нукус | Самар-<br>канд | Топ-<br>кент | Ланс-<br>тон | Термез | Ўрғанч | Фар-<br>ғона |
|---------|---------------|--------------|--------|-------|---------------|-------|----------------|--------------|--------------|--------|--------|--------------|
| Ноябрь  | Температура   | +56          | +74    | +7,5  | +6,4          | +21   | +7,2           | +6,7         | +6,7         | +10,1  | +3,5   | +5,4         |
|         | Мутлоқ намлик | 4,6          | 4,15   | 4,6   | 4,75          | 4,3   | 4,3            | 4,3          | 4,3          | 5,06   | 4,53   | 4,75         |
| Декабрь | Температура   | +0,2         | +1,18  | +3,2  | +0,2          | -3,0  | +30            | +1,8         | +1,8         | +4,8   | -2,0   | +0,6         |
|         | Мутлоқ намлик | 3,6          | 3,85   | 4,23  | 3,7           | 3,32  | 3,85           | 3,6          | 3,6          | 4,6    | 3,6    | 3,7          |
| Январь  | Температура   | -3,5         | -0,6   | -0,2  | -2,3          | 6,9   | 0,2            | -11          | -11          | +2,8   | -5,1   | -2,7         |
|         | Мутлоқ намлик | 3,24         | 3,55   | 4,23  | 3,02          | 2,34  | 3,4            | 3,24         | 3,24         | 4,23   | 2,49   | 3,24         |
| Февраль | Температура   | +0,3         | +3,0   | +3,6  | +0,2          | -4,0  | +2,5           | +1,5         | +1,5         | 2,2    | -2,2   | +0,2         |
|         | Мутлоқ намлик | 3,93         | 4,6    | 3,85  | 2,64          | 3,7   | 3,7            | 5,06         | 5,06         | 3,09   | 4,0    | 3,93         |

## ФОИДАЛАНИЛГАН АДАБИЕТЛАР

1. А. П. Онегов, И. Ф. Храбустовский, В. И. Черных — «Гигиена сельскохозяйственных животных», М., 1984.
2. И. Ф. Храбустовский, М. В. Демчук, А. П. Онегов — «Практикум по зоогигиене», М., 1984.
3. В. Г. Кондратьев — «Умумий гигиена», Т., 1975.
4. А. А. Каспаров — «Меҳнат гигиенаси ва саноат санитарияси», Т., 1980.
5. Д. А. Зильбер и др. — «Гигиена», М., 1970.
6. А. С. Коротич и др. — «Биологические методы обеззараживания почв и водоёмов», Киев, 1980.
7. Е. А. Петухова и др. — «Зоотехнический анализ кормов», М., 1981.
8. И. М. Голосов, П. Ф. Прибытков — «Санитарно-гигиеническая оценка и использование воды в животноводстве», М., 1978.
9. А. М. Буцыкин и др. — «Технология орошения животноводческими стоками», М., 1987.
10. А. Ф. Кузнецов, В. И. Баланин — «Справочник по ветеринарной гигиене», М., 1984.
11. З. Ануш — «Гигиена воды в животноводстве», М., 1979.
12. В. М. Юрков — «Микроклимат животноводческих ферм и комплексов», М., 1985.
13. С. И. Плященко, И. И. Хохлова — «Микроклимат и продуктивность животных», Л., 1976.
14. В. А. Аликаев — «Зоогигиена», М., 1976.
15. П. П. Антонов — «Микроклимат на фермах и комплексах», М., 1976.
16. В. А. Аликаев и др. — «Справочник по контролю кормления и содержания животных», М., 1982.
17. А. К. Данилова и др. — «Гигиена в промышленном птицеводстве», М., 1979.
18. Г. К. Волков — «Гигиена крупнорогатого скота на промышленных комплексах», М., 1978.
19. Г. К. Волков, В. Н. Гущин — «Гигиена в промышленном овцеводстве», М., 1980.
20. Е. П. Наймитенко и др. — «Система ветеринарно-санитарных мероприятий на свиноводческих комплексах», Киев, 1976.
21. Й. А. Сувонқулов ва б. — «Ҳайвонлар гигиенаси фанидан методик кўрсатмалар», I—II—III—IV—V—VI қисмлар. Самарқанд, 1988, 1989.
22. Ф. А. Соловьев — «Гигиена сельскохозяйственных животных», Л., 1969.
23. Д. Н. Топчий — «Сельскохозяйственные здания и сооружения», М., 1985.

## МУНДАРИЖА

|                  |  |           |
|------------------|--|-----------|
|                  | Кириш . . . . .  | 3         |
| <b>Тема I.</b>   | <b>Ҳавони санитария-гигиена томонидан баҳолаш</b> . . . . .  | <b>5</b>  |
|                  | 1- машғулот. Ҳавонинг температураси, барометрик босими ва намлигини аниқлаш . . . . .                              | 5         |
|                  | 2- машғулот. Ҳавонинг ҳаракат тезлигини аниқлаш . . . . .  | 15        |
|                  | 3- машғулот. Ҳаводаги чанг ва микроорганизмлар миқдорини аниқлаш . . . . .   | 20        |
|                  | 4- машғулот. Ҳаводаги карбонат ангидрид газини аниқлаш усуллари . . . . .  | 24        |
|                  | 5- машғулот. Ҳаводаги аммиак газини аниқлаш усуллари . . . . .   | 29        |
|                  | 6- машғулот. Ҳаводаги водород сульфид газини аниқлаш . . . . .   | 34        |
|                  | 7- машғулот. Еруғлик ва ультрабинафша нурларни аниқлаш . . . . .   | 36        |
|                  | Нур энергияси . . . . .  | 41        |
| <b>Тема II.</b>  | <b>Биоларни санитария-гигиена томонидан баҳолаш</b> . . . . .  | <b>43</b> |
|                  | 8, 9, 10- машғулотлар. Асосий типовой лойиҳалар билан танишиш . . . . .  | 43        |
|                  | 11- машғулот. Ветеринария ва санитария жиҳозлари . . . . .   | 44        |
|                  | 12- машғулот. Карбонат ангидрид газининг миқдори га қараб бино ҳавосининг сунъий вентиляциясини ҳисоблаш . . . . . | 47        |
|                  | 13- машғулот. Чорвачилик биносининг сунъий вентиляциясини намлик билан ҳисоблаш . . . . .                          | 52        |
|                  | 14- машғулот. Чорвачилик биоларидаги иссиқлик балансини ҳисоблаш . . . . .   | 54        |
|                  | 15- машғулот. Гунгни ҳисоблаш ва гунгхона қуриш . . . . .  | 57        |
| <b>Тема III.</b> | <b>Тупроқни санитария-гигиена томонидан текшириш</b> . . . . .   | <b>60</b> |
|                  | 16—17- машғулот. Тупроқнинг асосий физик хоссаларини текшириш . . . . .  | 60        |
|                  | 18- машғулот. Тупроқнинг химиявий анализи . . . . .  | 63        |
|                  | 19- машғулот. Тупроқ таркибидаги микроорганизмларни аниқлаш . . . . .  | 65        |
| <b>Тема IV.</b>  | <b>Сувнинг санитария ҳолатини текшириш</b> . . . . .   | <b>69</b> |
|                  | 20- машғулот. Сувни тозалаш . . . . .  | 69        |
|                  | 21- машғулот. Сувни юқумсизлантириш . . . . .  | 74        |
|                  | 22- машғулот. Сув намуналарини олиш ва уни санитария-химиявий жиҳатдан текшириш . . . . .                          | 75        |
|                  | 23- машғулот. Сувнинг физик хоссаларини аниқлаш (ГОСТ 3351-46 ва ГОСТ 1030-41) . . . . .                           | 79        |
|                  | 24- машғулот. Сувни химиявий жиҳатдан текшириш . . . . .   | 84        |
|                  | 25- машғулот. Сувдаги ишқорларни аниқлаш . . . . .   | 87        |
|                  | 26- машғулот. Сувнинг қаттиқлигини аниқлаш . . . . .   | 89        |
|                  | 27- машғулот. Сувдаги хлор миқдорини аниқлаш . . . . .   | 90        |
|                  | 28- машғулот. Сувдаги аммиак азоти ва аммоний бирикмалари миқдорини аниқлаш (ГОСТ 1030-41, ГОСТ                    |           |

|   |     |
|---|-----|
| 4192-48)  | 94  |
| 29-м а ш ғ у л о т. Сувдаги нитритлар азоти миқдорини аниқлаш (ГОСТ 4192-48, ГОСТ 1030-41)      | 98  |
| 30-м а ш ғ у л о т. Сувдаги нитратлар азоти миқдорини аниқлаш (ГОСТ 4192-49, ГОСТ 1030-41)      | 102 |
| 31-м а ш ғ у л о т. Сувдаги темир миқдорини аниқлаш   | 105 |
| 32-м а ш ғ у л о т. Сувнинг оксидланувчанлигини аниқлаш (ГОСТ 4595-49 ва ГОСТ 1030-41).         | 108 |
| 33-м а ш ғ у л о т. Сувдаги сульфат ион миқдорини тортиш методи билан аниқлаш                   | 114 |
| Сувни юкүмсизлантириш   | 117 |
| 34-м а ш ғ у л о т. Хлорли оқакдаги хлор миқдорини аниқлаш                                      | 117 |
| 35-м а ш ғ у л о т. Сувдаги қолдиқ хлор миқдорини аниқлаш                                       | 120 |
| <b>Т е м а V. Озиқларни гигиена томонидан баҳолаш</b>   | 125 |
| 36-м а ш ғ у л о т. Дағал озиқларни зоогигиена томонидан баҳолаш                                | 125 |
| 37-м а ш ғ у л о т. Дон, ун ва унсимон озиқаларни санитария-гигиена томонидан баҳолаш           | 128 |
| 38-м а ш ғ у л о т. Кунжара ва шротни зоогигиена ҳамда санитария томонидан баҳолаш              | 133 |
| 39-м а ш ғ у л о т. Ҳайвонот оламидан олинадиган озиқаларни санитария-гигиена томонидан баҳолаш | 138 |
| 40-м а ш ғ у л о т. Ширали озиқаларни санитария-гигиена томонидан баҳолаш                       | 140 |
| 41-м а ш ғ у л о т. Илдиэмевали озиқаларни зоогигиена томонидан баҳолаш                         | 144 |
| <b>Т е м а VI. Ҳўжаликларни санитария-зоогигиена томонидан текшириш усуллари</b>                | 147 |
| Ҳўжалик ва чорвачилик тармоқлари бўйича умумий маълумот.  | 148 |
| Сув манбаларига санитария-зоогигиена томонидан характеристика                                   | 148 |
| Ветеринария-санитария жиҳозлари   | 150 |
| Озиқлантириш гигиенаси ва ҳўжаликда сақланадиган озиқалар запасини зоогигиена томонидан баҳолаш | 151 |
| Алоқида чорвачилик фермаларининг ҳолатини текшириш  | 152 |
| Ҳайвонларни ёзги лагерларда сақлашга булган санитария-гигиена талаблари                         | 154 |
| <b>Т е м а VII. Курс ишини бажариш методикаси</b>   | 156 |
| Илова   | 163 |
| Фойдаланилган адабиётлар  | 177 |

*На узбекском языке*

СУВАНКУЛОВ ЮЛДАШ, ИЗБОСАРОВ УНГАР КАХХАРОВИЧ.  
МУСИНОВ ЯДУЛЛО ХАКИМОВИЧ, КУБАЕВА САИДА АБДУГАНИЕВНА

**ПРАКТИКУМ ПО ГИГИЕНЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ЖИВОТНЫХ**

Учебное пособие для студентов зооинженерных и ветеринарных  
факультетов сельскохозяйственных институтов

*Ташкент «Меҳнат» 1990*

Ўқитиб чиқариш учун масъул *Б. Саидова*  
Редакция мудири *Р. Мирзаев*  
Кичик муҳаррир *Н. Каримова*  
Рассом *М. Ниязов*  
Бадий муҳаррир *И. Кученкина*  
Техн. муҳаррир *Н. Сорокина*  
Корректор *М. Султонов*

ИБ № 966

Теринга берилди 25.12.89. Босишга рухсат этилди 29.10.90. Формати 60×90<sup>1/16</sup>. № 1 бос-  
ма қоғозига «Литературная» гарнитурда юқори босма усулида босилди. Шартли б. л. 11,5  
Шартли кр. —огт. 11.71. Напр л. 11.71. Тиражи 5000. Заказ № 3235. Баҳоси 85 т.

«Меҳнат» нашриёти, 700129, Тошкент, Навоий, 30. Шартнома № 119—89.

Ўзбекистон ССР Матбуот давлат комитети Тошкент «Матбуот» полиграфия ишлаб  
чиқариш бирлашмасининг 1-босма хонасида босилди. 700002, Тошкент, Ҳамза кўчаси, 21.

Қ 51 **Қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари гигиенасидан амалий машғулотлар:** Қ. ҳ. олий ўқув юрт. талабалари учун дарслик (И. Сувонқулов, У. Избосаров, Я. Мусинов, С. Кубаева).— Т.: Меҳнат, 1990.— 184 б.: расм.

Ўқув қўлланмада зоогиенадан амалий машғулотларни ўтказишнинг замонавий усуллари баён этилган, муаллифлар ҳаво, сув, тупроқ ва озуқаларни гигиеник жиҳатдан ўрганиш, чорвачилик биоларига қўшилидиган талабларни чуқур ёритишган.

Қўлланма қишлоқ хўжалик институтларининг ветеринария ва зоотехния факультетлари студентларига мўлжалланган. Шунингдек, ундан ветеринария ва зоотехния мутахассислари ҳам фойдаланишлари мумкин.

**Практикум по гигиене сельскохозяйственных животных:** Учебное пособие для студентов зооинженерных и ветеринарных факультетов сельскохозяйственных институтов.